

# **Integración de técnicas de medición de emociones explícitas en la evaluación de la satisfacción de uso de Agentes Pedagógicos Virtuales**



Anexos

**John Henry Bermúdez Martínez  
Juan Carlos Vidal Marín**

Director:  
Ing. Andrés Felipe Aguirre Aguirre

Codirectores(as):  
PhD. César Collazos  
PhD. Rosa M. Gil (U. Lleida-España)

*Universidad del Cauca*  
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones  
Departamento de Sistemas  
Grupo IDIS – Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software  
Línea de Investigación Interacción Humano Computador  
Popayán, noviembre de 2014

## CONTENIDO

<b>ANEXO A. RECOPIACION DE CONCEPTOS SOBRE AGENTES Y SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>ANEXO B. EXTRACCION DE CARACTERÍSTICAS DE AGENTES A PARTIR DE LOS ESTUDIOS EXAMINADOS .....</b>	<b>7</b>
<b>B.1. EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE GENERALES DE LOS AGENTES.....</b>	<b>8</b>
<b>B.2. EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LOS APV .....</b>	<b>8</b>
<b>ANEXO C. BUSQUEDA DE METODOS DE EVALUACION DE UX.....</b>	<b>11</b>
<b>ANEXO D. IDENTIFICACION DE LOS ELEMENTOS DE LA UX QUE AFECTAN LA SATISFACCION.....</b>	<b>18</b>
<b>ANEXO E. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL DCA QUE AFECTAN LA SATISFACCIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>ANEXO F. GRADO DE SATISFACCION PARA CADA ITEM DEL METODO SUMI .....</b>	<b>34</b>

## **ANEXO A. RECOPIACION DE CONCEPTOS SOBRE AGENTES Y SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES**

Antes de empezar con las definiciones sobre agentes pedagógicos, es importante definir también un concepto muy relacionado con los agentes, los Sistemas Tutores Inteligentes (STI), ya que es en este tipo de sistemas en los que más frecuentemente se encuentran los agentes pedagógicos.

### **SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES**

A continuación se expone un compendio de algunas ideas sobre STI, por diferentes autores:

#### **Marco Antonio Gómez Martín *et al.* [1]**

Los STI poseen un enfoque cognitivista (constructivista) de la enseñanza, es decir, que permiten a estudiantes desarrollar habilidades al ejecutar tareas en entornos de aprendizaje interactivos, además brindan ayuda personalizada. Asimismo, dado que estos sistemas monitorean las acciones de los estudiantes, se logra obtener mayor información acerca de sus conocimientos y así, adaptar el curso (explicaciones y ejercicios) de una manera más apropiada a las necesidades de cada uno. Estos sistemas funcionan incorporando tres tipos de conocimiento:

- Información sobre el dominio que se enseña.
- Modelo del usuario para almacenar información sobre lo que un usuario sabe y lo que no.
- Información pedagógica (estrategia docente) que, junto al modelo del usuario, se utilizan para decidir los pasos siguientes.

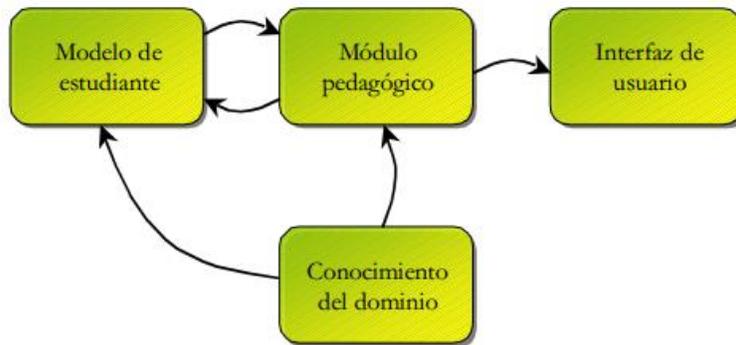
Una de las partes más importantes dentro los STI es el conocimiento del dominio, ya que sin él, no sabría qué enseñarse. Debido a la complejidad presente en la tarea de incluir esta información, regularmente suele acudir a técnicas de Inteligencia Artificial (IA) usadas para la representación del conocimiento.

El enfoque que habitualmente adopta este tipo de sistemas es la resolución de problemas, así pues, el modo de solucionarlos consiste casi siempre, en el conocimiento a almacenar. Algunos STI utilizan un motor de inferencia que hace uso de una serie de reglas previamente almacenadas en el mismo, con el propósito de solucionar los problemas o interpretar los pasos que da el estudiante durante el desarrollo de un ejercicio o una actividad, de manera que el sistema sea capaz de “comprender<sup>1</sup>” lo que el estudiante pretende hacer y así ayudarlo en caso de que se equivoque.

En este estudio se establece una arquitectura genérica de un STI, la cual se puede observar en la Figura 1.

---

<sup>1</sup> **Comprender**, para este caso se refiere a la capacidad que tiene el sistema de emular la comprensión humana.

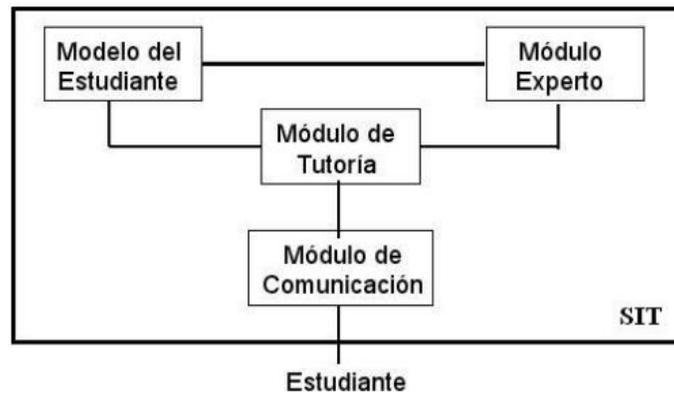


**Figura 1. Arquitectura genérica de un STI [1]**

**Raúl Antonio Aguilar Vera [2]**

“Emanados de la Inteligencia Artificial (IA), los Sistemas Inteligentes de Tutoría (SIT) intentan emular la función de un tutor humano en su proceso de enseñanza; para ello, dotan al sistema con ciertas características, que le permiten realizar el proceso pedagógico, de una manera más ‘inteligente’ de la que tradicionalmente se lleva a cabo en los sistemas desarrollados bajo el paradigma de la Instrucción Asistida por Computadora”.

En este estudio se establece una arquitectura tradicional de un STI, la cual se puede observar en la Figura 2.



**Figura 2. Arquitectura Tradicional de un SIT [2]**

**Arthur C. Graesser et al. [3]**

Según este estudio, un STI, es un entorno de aprendizaje que incluye campos como las ciencias cognitivas, las ciencias de aprendizaje, la IA y las matemáticas, capaz de responder con actividades acordes tanto a los estados psicológicos del aprendiz, como a una agenda instruccional, emulando características de un tutor humano. Según el estudio de Peter

Brusilovsky [4], el principal servicio que ofrece un STI es asistir al estudiante en el proceso de resolución de problemas.

## **DEFINIENDO UN AGENTE**

El estudio de Franklin y Graesser [5] hace una recopilación de las diferentes definiciones que se le da a la palabra agente por parte de diversos autores, las cuales se presentan a continuación:

### **El Agente MuBot**

El término agente es usado para representar dos conceptos ortogonales. El primero es la capacidad del agente para la ejecución autónoma. El segundo es la capacidad del agente para llevar a cabo el razonamiento necesario derivado de la información obtenida para el entorno. Tomado de [6] citado en [5].

### **El Agente AIMA**

Un agente es algo (por ejemplo, humanos, animales o aparatos electrónicos) que percibe su entorno por medio de sensores (o sentidos) y actúa sobre dicho entorno a través de efectores (estructura encargada de ejecutar la acción frente al estímulo). Tomado de [7] citado en [5].

### **El Agente Maes**

Los agentes autónomos son sistemas computacionales que habitan algún entorno dinámico complejo, “sienten<sup>2</sup>” y actúan de forma autónoma en este entorno, y al hacerlo, realizan un conjunto de metas o tareas para las que están diseñadas. Tomado de [56] citado en [5].

### **El Agente KidSim**

Un agente es una entidad de software persistente dedicado a un propósito específico. “La Persistencia” es lo que los distingue de las subrutinas, además de su capacidad de razonamiento propio acerca de cómo llevar a cabo sus tareas. También el tener un propósito especial los diferencia de aplicaciones multifunción completas, ya que estos se dedican a manejar situaciones más concretas. Tomado de [8] citado en [5].

### **El Agente de Hayes-Roth**

Los agentes inteligentes realizan continuamente tres funciones: la percepción de las condiciones dinámicas del entorno; medidas para afectar las condiciones en el entorno; y el razonamiento para interpretar percepciones, resolver problemas, hacer inferencias y determinar acciones. Tomado de [9] citado en [5].

### **El Agente de IBM**

---

<sup>2</sup> **Sentir**, para este caso se refiere a la capacidad que tiene el sistema de emular la habilidad de sentir de los seres humanos.

Los agentes inteligentes son entidades de software que llevan a cabo un conjunto de operaciones por cuenta de un usuario u otro programa con un cierto grado de independencia o autonomía, y al hacerlo, emplean algún conocimiento o representación de metas o deseos del usuario. Tomado de [10] citado en [5].

### **El Agente Wooldridge-Jennings**

Un agente es habitualmente un software que goza de las siguientes propiedades (Tomado de [11] citado en [5]):

- **Autonomía:** los agentes operan sin la intervención directa de los seres humanos u otros sistemas software, teniendo un grado de control sobre sus acciones y sobre sí mismos.
- **Habilidades sociales:** los agentes interactúan con otros agentes (y posiblemente los seres humanos) a través de algún tipo de comunicación.
- **Reactividad:** los agentes perciben su entorno, (que puede ser el mundo físico, un usuario a través de una interfaz gráfica, una colección de otros agentes, Internet, o quizás todos estos combinados), y responden de manera oportuna a los cambios que se producen en él.
- **Proactividad:** los agentes no actúan simplemente en función de cumplir con instrucciones determinadas, también pueden establecer nuevas tareas para cumplir un objetivo determinado dentro del entorno.

### **El Agente SodaBot**

Los agentes software son programas que se dedican a obtener, enviar, trata y coordinar la transferencia de la información. Tomado de [12] citado en [5].

### **El Agente Foner**

El agente Foner interactúa con otros agentes los cuales colaboran con sus usuarios para mejorar el cumplimiento de sus tareas. Para ello es necesario, además de la autonomía, que el diálogo del agente con el usuario, sea digno de confianza, y se ajusten de mejor manera los problemas en la comunicación. Tomado de [13] citado en [5].

### **El Agente Brustoloni**

Como su nombre lo indica los agentes autónomos intensifican la autonomía, la cual es una capacidad útil en el mundo real. Tomado de [14] citado en [5].

Estas definiciones dejan claro, que no hay un acuerdo general en cuanto a lo que constituye un agente, o en cuanto a la forma en que los agentes difieren de los programas.

Por último, los autores consolidan una definición formal que constituye la esencia de ser un agente:

*“Un agente autónomo es un sistema situado dentro y como parte de un entorno, actuando sobre él a partir de lo que percibe, cumpliendo con sus objetivos previstos a fin de mitigar posibles situaciones futuras”.*

Continuando con la revisión de la literatura en búsqueda de autores que aborden el concepto de agentes pedagógicos desde una perspectiva más especializada, se encontró lo siguiente:

**Brunny Troncoso Pantoja [15]. Agente Pedagógico**

“Los agentes pedagógicos son agentes inteligentes, y como su desempeño es en un entorno virtual, suelen denominarse también agentes virtuales, por lo que al hablar de agentes pedagógicos muchas veces se habla también de agentes pedagógicos virtuales inteligentes.

Aunque un agente pedagógico no necesariamente debe poseer forma humana, diversos estudios han demostrado que sí debe poseer características antropomórficas, es decir, se le deben poder atribuir características habituales del comportamiento humano. Un agente pedagógico virtual habita un entorno virtual que es el medioambiente en el que se desenvuelve; al ser inteligente posee las características asociadas a un agente inteligente: reactividad y autonomía en su actuar, capacidad de tomar decisiones en pro del logro de sus objetivos, entre otras”.

**Raúl Antonio Aguilar Vera [2]. Agente Pedagógico**

“Un Agente Pedagógico puede ser definido como un agente inteligente que toma decisiones acerca de cómo maximizar el aprendizaje de un estudiante, y observa un entorno en el que se encuentra situado el estudiante en su proceso de aprendizaje.

De acuerdo con el objetivo que persiguen, los Agentes Pedagógicos pueden desempeñar el papel de: tutor, aprendiz, o asistente. Así mismo, en función de la actividad educativa de que se trate, pueden desempeñar uno, o varios roles, e incluso asistir a pequeños grupos de aprendices, colaborando en su proceso de aprendizaje”.

**Geraldine Clarebout et al. [16]. Agente Pedagógico**

Los agentes pedagógicos, son por definición, personajes animados diseñados para operar en un entorno educativo para soportar o facilitar el aprendizaje.

**W. Lewis Johnson et al. [17]. Agente Pedagógico Animado**

Son personajes realistas autónomos que cohabitan junto con los estudiantes, en entornos de aprendizaje con el propósito de generar interacciones cara a cara más enriquecidas. Por ejemplo, los agentes pueden, demostrar las tareas más complejas, emplear la locomoción y los gestos para llamar la atención de los estudiantes en el aspecto más sobresaliente de la tarea en cuestión, y transmitir las respuestas emocionales de acuerdo con la situación.

Este tipo de agente software fue concebido a partir de la combinación de dos áreas de investigación, agentes de interfaz animados; que ofrece una nueva metáfora de la interacción persona-ordenador basada en el diálogo cara a cara, y entornos de aprendizaje basados en el conocimiento; que se basa en software de instrucción que puede adaptarse a cada aprendiz a través del uso de la IA.

### **Thomas Erickson [18]. Agente Pedagógico Animado**

Un agente es un programa de computador autónomo o semiautónomo capaz de iniciar acciones, formar sus objetivos, comunicarse con otros agentes y construir sus planes de acción, sin necesidad de estar controlado por un ser humano.

Otra definición para un agente es lo que el autor denomina *el agente metáfora*, basándose en la apariencia de un ser animado parecido a un humano, el cual tiene sus propias características y capacidades relacionadas al usuario.

Según el autor *el agente metáfora* debe poseer características consignadas en la primera definición, pero además capacidades inteligentes y adaptativas. Por lo tanto se puede inferir un *agente metáfora* es un agente autónomo, pero no todo agente autónomo es un *agente metáfora*.

### **Agneta Gulz et al. [19]. Agente Pedagógico Animado**

Un agente pedagógico animado puede ser considerado una extensión de un STI.

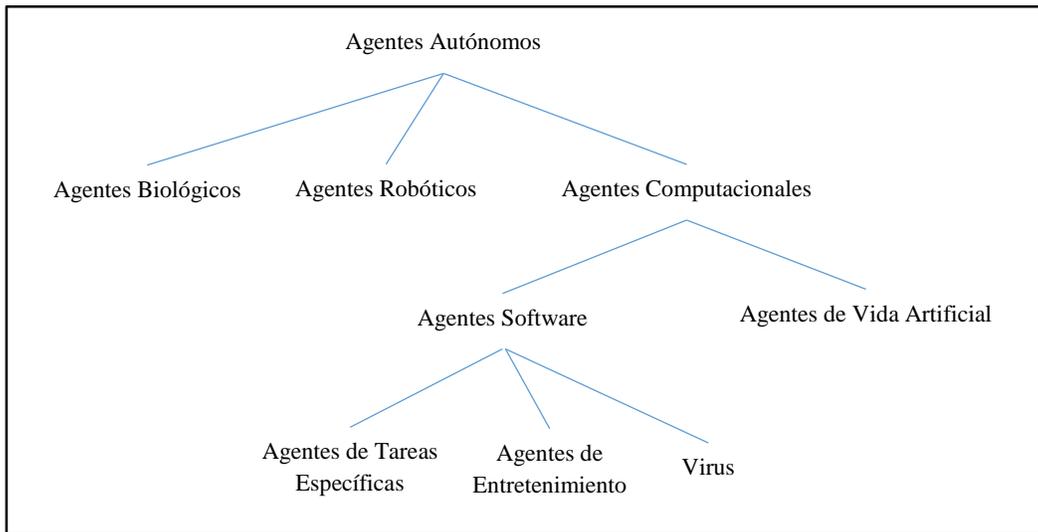
### **Celia Gómez Róspide [20]. Agente Conversacional o Chatbot**

“Es un programa diseñado para simular una conversación inteligente, generalmente, con uno o más humanos. En la actualidad, se dota a estos agentes de diversos usos, siendo los más representativos:

- **Chatbot de ventas:** Da a conocer el precio de los productos y las distintas ofertas.
- **Chatbot auxiliar:** Se encuentran en sitios web que ofertan productos y servicios.
- **Chatbot informador:** Se le considera el sustituto de los manuales de instrucciones, especialmente en páginas webs que constan de amplios contenidos, y en programas de cierto nivel de complejidad.
- **Chatbot de entretenimiento:** Como su propio nombre indica, este tipo de Chatbot se centra únicamente en proporcionar entretenimiento, por medio del establecimiento de una conversación”.

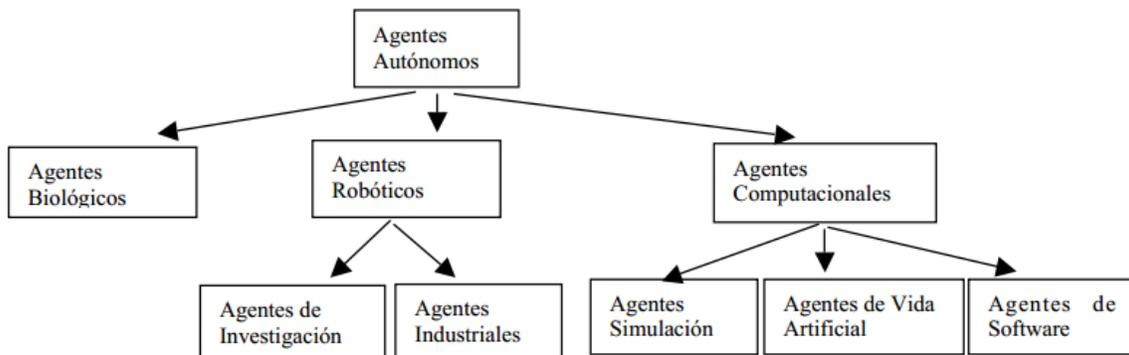
Al explorar el área de la clasificación y/o taxonomía de los agentes, algunos autores exponen esquemas que aunque en mayor parte tienen grandes similitudes, cada uno posee ciertas particularidades que los diferencian o los complementan entre sí. Aquí algunos ejemplos:

Como parte del resultado en el estudio realizado por Franklin y Graesser [5], se logró la categorización de las clases principales de agentes autónomos que se analizaron, es decir, las familias conocidas. Las cuales se pueden ver en la Figura 3.



**Figura 3. Categorización o taxonomía de las principales clases de agentes autónomos [20]**

Una taxonomía general de los distintos tipos de agentes (de entre varias existentes), se presenta en la Figura 4.



**Figura 4. Taxonomía de agentes. Tomado de [21] citado en [15]**

## **ANEXO B. EXTRACCION DE CARACTERÍSTICAS DE AGENTES A PARTIR DE LOS ESTUDIOS EXAMINADOS**

### **B.1. Extracción de características de generales de los agentes**

En la Tabla 1 se presentan todas las características que se lograron obtener al examinar los estudios que fueron seleccionados para la investigación, como resultado del proceso de revisión sistemática.

### **B.2. Extracción de características esenciales de los APV**

En la Tabla 2 se presentan las características que debe poseer un agente para considerarse un APV, las cuales fueron identificadas desde de la Tabla 1 a través de un proceso de comparación de conceptos.

Tabla 1. Características de un agente extraídas de los estudios examinados

Características	Estudios																				Cuantos estudios consideraron la característica			
	Baylor 2009 [22]	Arnellos 2008 [23]	Craig 2002 [24]	Guye-Vuillem 2000 [25]	Lester 1997 [26]	Stone 1996 [27]	de Man 2012 [28]	Chen 2012 [29]	Unal-Colak 2012 [30]	Rosenberg-Kirma 2010 [31]	McRorie 2009 [32]	Woo 2009 [33]	da Silva 2009 [34]	Faria 2007 [35]	Moraes 2010 [36]	Motola [37]	Baylor 2011 [38]	Haake 2006 [39]	Veletsianos 2010 [40]	Angel 2010 [41]		Kasabov 1998 [42]	Franklin 1997 [5]	Gulz 2006 [19]
Adaptabilidad		X																			X	X		3
Animación			X		X																			2
Aparición repentina			X																					1
Apariencia										X	X				X		X	X		X				6
Autonomía		X																				X		2
Capacidades cognitivas críticas		X																						1
Cobertura oportuna de dominio						X																		1
Coherencia													X		X									2
Coherencia Pedagógica						X									X									2
Coherencia Visual						X												X						2
Comunicación no verbal	X						X			X			X	X	X		X	X	X				X	9
Comunicación verbal	X	X			X		X			X	X		X	X	X		X	X					X	11
Contextualidad						X																		1
Continuidad						X																X		2
Empatía							X	X					X	X	X			X						6
Estimular al aprendiz								X					X											2
Identidad cultural						X			X						X									3
Instrucción personalizada	X							X							X									3
Inteligencia																					X	X		2
Movilidad																						X		1
Multi-comportamiento		X		X	X	X									X	X						X		7
Personalidad					X			X	X	X		X		X	X		X		X			X	X	10
Proactividad		X																						1
Reactividad																						X		1
Representación de experticia													X		X									2
Retroalimentación						X		X							X									3
Roles				X		X			X							X								4
Señales sociales	X			X			X						X						X			X		6
Variabilidad													X		X									2
<b>Características por estudio</b>	4	5	3	3	4	7	2	4	5	5	4	0	7	3	13	2	3	6	2	2	2	9	3	

Tabla 2. Características esenciales de un APV extraídas de los estudios examinados

Características	Estudios																							Cuantos estudios consideraron la característica
	Baylor 2009 [21]	Arnellos 2008 [22]	Craig 2002 [24]	Guye-Vuilleme 2000 [25]	Lester 1997 [26]	Stone 1996 [27]	de Man 2012 [28]	Chen 2012 [29]	Unal-Colak 2012 [30]	Rosenberg-Kima 2010 [31]	McRorie 2009 [32]	Woo 2009 [33]	da Silva 2009 [34]	Faria 2007 [35]	Moraes 2010 [36]	Motola [37]	Baylor 2011 [38]	Haake 2006 [39]	Veletsianos 2010 [40]	Angel 2010 [41]	Kasabov 1998 [42]	Franklin 1997 [5]	Gulz 2006 [19]	
Adaptabilidad		X																			X	X		3
Animación			X		X																			2
Apariencia										X	X				X		X	X		X				6
Autonomía		X																				X		2
Capacidades cognitivas críticas		X																						1
Coherencia													X		X									2
Coherencia Pedagógica						X									X									2
Comunicación no verbal	X						X				X			X	X		X	X	X				X	9
Comunicación verbal	X	X			X		X			X	X			X	X		X	X					X	11
Contextualidad						X																		1
Continuidad						X																X		2
Empatía							X	X					X	X	X			X						6
Estimular al aprendiz								X					X											2
Identidad cultural						X			X						X									3
Instrucción personalizada	X								X						X									3
Inteligencia																					X	X		2
Multi-comportamiento		X		X	X										X	X					X	X		7
Personalidad					X				X	X	X		X		X			X		X		X	X	10
Proactividad		X																						1
Reactividad																						X		1
Retroalimentación						X			X						X									3
Roles				X		X			X							X								4
Señales sociales	X			X			X						X						X			X		6
<b>Características por estudio</b>	4	5	2	3	4	5	2	4	5	5	4	0	5	3	11	2	3	5	2	2	2	8	3	

Franklin & Graesser      Wooldridge & Jennings      Concepto propio

## ANEXO C. BUSQUEDA DE METODOS DE EVALUACION DE UX

En este anexo se presentan los resultados del proceso de búsqueda de un método tradicional de evaluación de UX que permitirá escoger cual es el más apropiado para desarrollar el proceso de comparación con el método propuesto en esta investigación.

**Tabla 3. Resultados de búsqueda de métodos de evaluación de UX**

Nombre	Descripción	Referencias	Análisis
Affect Grid	<p>Es una escala diseñada como un medio rápido de evaluación que afecta a lo largo de las dimensiones del placer-displacer y la excitación-somnolencia.</p> <p>El participante marca su estado emocional actual en una cuadrícula de 9x9 de 2 dimensiones, donde la excitación forma el eje y, y agradabilidad del eje x.</p>	<p>Russell, J. A., Weiss, A., &amp; Mendelsohn, G. A. (1989). Affect grid: A single-item scale of pleasure and arousal. <i>Journal of Personality and Social Psychology</i>, 57, 493–502.</p>	<p><b>Fortalezas</b> + Fácil de usar</p> <p><b>Debilidades</b> - Mismos inconvenientes que con todas las escalas subjetivas. - Lengua específica, aunque la terminología es bastante simple. - No es ampliamente validado.</p> <p><b>[DESCARTADO]</b> Alta complejidad para la interpretación por parte del usuario y del evaluador. Parece abarcar solo dos dimensiones (Excitación y agradabilidad).</p>
AttrakDiff	<p>Evalúa los sentimientos de los usuarios sobre el sistema con un cuestionario. En el cuestionario AttrakDiff, ambas dimensiones hedonistas y pragmáticas de UX son estudiadas con diferenciales semánticos.</p>	<p>Hassenzahl, M., Burmester, M., &amp; Koller, F. (2003). AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und</p>	<p><b>Fortalezas</b> + Produce, datos comparativos cuantitativos.</p> <p><b>Debilidades</b></p>

Nombre	Descripción	Referencias	Análisis
	<p>Los cuestionarios pueden ser utilizados en diversos tipos de estudios UX, tanto en estudios de laboratorio y de campo.</p>	<p>pragmatischer Qualitat [AttracDiff: A questionnaire to measure perceived hedonic and pragmatic quality]. In J. Ziegler &amp; G. Szwillus (Eds.), Mensch&amp;Computer 2003. Interaktion in Bewegung (pp. 187–196). Stuttgart, Leipzig: B. G. Teubner.</p>	<p>- Evalúa la reflexión sobre las experiencias, no las experiencias reales.</p> <p><b>[DESCARTADO]</b></p> <p>Al estar basado en DS, y ser una creación personalizada de Hazenssal, servirá para reafirmar el uso de la técnica de DS en la herramienta propuesta y será apropiada para la comparación de resultados.</p>
<p>Emotion Cards</p>	<p>Proporciona una forma para que los usuarios documenten rápidamente las emociones en un momento determinado.</p> <p>Las tarjetas se producen (física o digital (web o una aplicación móvil)), ya sea con las emociones preestablecidas o sólo un campo en blanco. Los usuarios llevan las "tarjetas" en un período de tiempo y rellenar en una situación determinada (por ejemplo, inmediatamente después de su uso del producto). Las "tarjetas" deben ser fáciles de transportar y rápido de llenar.</p>	<p>Tesis de Licenciatura en Jonatan Wentzel</p>	<p><b>Fortalezas</b></p> <p>+ Rápido y fácil tanto para los usuarios e investigadores. Apelando al contratar.</p> <p><b>Debilidades</b></p> <p>- Los usuarios deben adquirir el hábito de llenar las tarjetas.</p> <p><b>[DESCARTADO]</b></p> <p>Por producir resultados únicamente cualitativos; es mejor instrumentos que arrojen resultados cuantitativos.</p>
<p>Emotion Sampling Device (ESD)</p>	<p>Dispositivo de muestreo de emoción, es una serie de preguntas que conllevan a la emoción que el usuario está experimentando como resultado de un evento. Se basa en la evaluación Teoría Cognitiva y el Sistema de Evaluación Emocional.</p>	<p>Roseman, I.J., Antoniou, A.A., Jose, P.E. Appraisal determinants of emotions: constructing a more accurate and</p>	<p><b>Fortalezas</b></p> <p>+ Evaluación de emociones sin equipo caro o términos emocionales difíciles de entender. Conjunto predefinido de preguntas y el</p>

Nombre	Descripción	Referencias	Análisis
	<p>Se pregunta sobre las causas de la emoción, en lugar de sobre la emoción misma, para evitar los problemas típicos de evaluación verbal de las emociones.</p> <p>ESD utiliza una serie de preguntas cuyas respuestas van a conducir a lo largo de las diferentes vías para identificar 17 diferentes emociones como se define en la teoría de la valoración emocional.</p>	<p>comprehensive theory, Cognition and Emotion 10:3, (1996), 241-277.</p>	<p>conjunto resultante de 17 emociones hacen que el método sea rápido y fácil.</p> <p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere un sistema funcional y casos de uso preferiblemente reales.</li> </ul> <p><b>[DESCARTADO]</b></p> <p>Solo es una limitada App móvil con características preestablecidas que no pueden ser adaptadas. [Suena bien pero no se encontró la aplicación como tal]</p>
<p>Hedonic Utility scale (HED/UT)</p>	<p>Desarrolla ambos aspectos: hedónicos, en dirección de la interacción con un producto/sitio web y los aspectos de utilidad y usabilidad. HED/UT es una medida de la actitud literal del comportamiento del consumidor, y consta de 12 ítems que miden el valor hedónico y 12 ítems que miden valor utilitario de un servicio o concepto.</p>	<p>K. E. Voss, E. R. Spangenberg, and B. Grohmann. Measuring the hedonic and utilitarian dimensions of consumer attitude. Journal of Marketing Research, 40(3):310 -- 320, 2003.</p> <p><a href="http://is2.lse.ac.uk/asp/aspectis/20030166.pdf">http://is2.lse.ac.uk/asp/aspectis/20030166.pdf</a></p>	<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Varios estudios realizados en torno a la fiabilidad y dominio de aplicación para esta escala.</li> <li>+ Utilizada en diferentes contextos.</li> </ul> <p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mismos inconvenientes que con todas las escalas subjetivas; la sensibilidad es a veces un problema.</li> </ul> <p><b>[DESCARTADO]</b></p> <p>Los resultados encontrados en las referencias no muestran ninguna diferencia entre las condiciones o estímulos.</p>

Nombre	Descripción	Referencias	Análisis
iScale	<p>Es una herramienta de estudio para la obtención retrospectiva de datos de la experiencia del usuario longitudinales.</p> <p>El participante dibuja una o más curvas para describir cómo la experiencia acerca de un producto ha cambiado con el tiempo. El área de dibujo de la curva está formada por una línea de tiempo y una línea horizontal que divide las experiencias positivas y negativas.</p>	<p>Karapanos, E., Martens, J.-B., Hassenzahl, M. (2009) Reconstructing Experiences through Sketching. CoRR abs/0912.5343. (Submitted to ACM TOCHI)</p>	<p><b>Fortalezas</b> + Ayuda a revelar las experiencias más impactantes en el tiempo.</p> <p><b>Debilidades</b> - Contando con los recuerdos, más que la realidad.</p> <p><b>[DESCARTADO]</b> El hecho de que cuenta con los recuerdos amplía la subjetividad, lo que lo hace un método débil.</p>
PAD	<p>Los promedios del software PAD son las respuestas de los consumidores a cada estímulo y por lo tanto sus comentarios acerca de las reacciones emocionales de los consumidores a los estímulos que se están comparando. Los promedios de los tres placer básica (P), la excitación (A), y la dominación valores (D) (puntajes) son suministrados por el software de rendimiento para cada estímulo de sentido común y de datos significativos para la evaluación y el rediseño de cualquier estímulo.</p>	<p><a href="http://www.kaaj.com/psych/scales/emotion.html">http://www.kaaj.com/psych/scales/emotion.html</a></p>	<p><b>Fortalezas</b> + Este Instrumento ha sido bien investigado. + Utilizado en diferentes contextos.</p> <p><b>Debilidades</b> - Mismos inconvenientes que con todas las escalas subjetivas; la escala de dominio no siempre es fácil de entender para los usuarios.</p> <p><b>[DESCARTADO]</b> La escala de dominio no siempre es fácil de entender para los usuarios.</p>
Reaction checklists	<p>Después de usar el sistema evaluado, al participante se le entrega una lista de posibles reacciones a la misma, por ejemplo, "el teléfono se siente bien en la mano", "Me siento orgulloso</p>	<p>Jordan, P. (2003) Designing Pleasurable Products</p>	<p><b>Fortalezas</b> + Ligero + Puede hacerse de forma remota o en una sesión de grupo.</p>

Nombre	Descripción	Referencias	Análisis
	<p>cuando me ven los demás con el teléfono". El método es el más adecuado para la recolección inicial respuestas a un producto.</p>		<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No contesta el "Por qué" en cuestión, da datos acumulativos solamente.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>[DESCARTADO]</b></p> <p>No es una evaluación muy profunda.</p>
<p>Self Assessment Scale (SAM)</p>	<p>SAM es una herramienta de evaluación de las emociones que utiliza escalas gráficas, que representan personajes de dibujos animados que expresan tres elementos emoción: el placer, la excitación y la dominación. SAM se ha utilizado a menudo en las evaluaciones de los anuncios, y cada vez más también en las evaluaciones de los productos. SAM se basa en el modelo de la emoción PAD de Mehrabian.</p> <p>El cuestionario de SAM se rellena después de que el usuario está familiarizado con los estímulos, por ejemplo, se está evaluando el producto.</p>	<p><a href="http://www.uni-mannheim.de/fakul/psycho/irtel/pxlab/demos/index_SAM.html">http://www.uni-mannheim.de/fakul/psycho/irtel/pxlab/demos/index_SAM.html</a></p>	<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Se afirma que el SAM se valida, aunque las publicaciones acerca de la validación no son tan claros en eso. Se han realizado estudios de comparación internacionales; ya que es una escala pictórica en lugar de una escala verbal esto tiene ventajas en ciertas situaciones; muy rápido para administrar.</li> <li>+ Utilizado en diferentes contextos, que van desde la prueba del atractivo de anuncios y comerciales, a los productos, interacciones, etc.</li> </ul> <p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mismos inconvenientes que con todas las escalas subjetivas; la escala de dominancia no siempre es fácil de entender por los participantes, y también que no es fácil de aplicar en ciertas situaciones;</li> </ul>

Nombre	Descripción	Referencias	Análisis
			<p>a menudo no se incluye en los estudios de evaluación de productos.</p> <p><b>[DESCARTADO]</b></p> <p>Es de difícil interpretación tanto por parte de los usuarios como de los evaluadores.</p>
SUMI (Software Usability Measurement Inventory)	<p>Satisfacción es una parte de la definición clásica de la facilidad de uso desde hace mucho tiempo. SUMI ha sido desarrollado para proporcionar una medición fidedigna y estandarizada de la satisfacción del usuario con el software. Se puede utilizar para la evaluación y comparación de productos (o versiones de un producto) y para establecer y rastrear objetivos verificables respecto a la satisfacción. SUMI es una clásica medida de tipo Likert de actitud hacia un paquete de software. El cuestionario consta de cinco subescalas: eficiencia, afecto, amabilidad, control y facilidad de aprendizaje. Análisis SUMI también proporciona una puntuación de satisfacción "global".</p> <p>El SUMI consta de 50 elementos de tipo cuestionario Likert. Los usuarios de un producto deben indicar su acuerdo con 50 afirmaciones como "Disfruto mis sesiones con este software". O "Se necesita mucho tiempo para aprender los comandos de software". Utilizando un formato de tres puntos ("de acuerdo", "no sabe" y "no estoy de acuerdo"). Cada sub-escala está representada por</p>	<p>Kirakowski, J. &amp; Corbett, M. (1993). SUMI - The Software Usability Measurement Inventory. British Journal of Educational Technology, 24 (3), 210-212.</p> <p>Kirakowski, J. (1994). The Use of Questionnaire Methods for Usability Assessment. Book chapter available on:</p> <p><a href="http://sumi.ucc.ie/">http://sumi.ucc.ie/</a></p>	<p><b>Fortalezas</b></p> <p>+ Instrumento validado; base de datos con resultados disponibles para la comparación de los resultados de pruebas propias.</p> <p><b>Debilidades</b></p> <p>- Mismos inconvenientes que con todas las escalas subjetivas; centrado principalmente en software; la escala en su mayoría se dirige a problemas de usabilidad clásica, los resultados no son muy informativos para diseñadores.</p> <p><b>[ELEGIDO]</b></p> <p>Este método fue el escogido debido a que se basa en un cuestionario, y también ofrece una escala en sus opciones de respuesta.</p>

Nombre	Descripción	Referencias	Análisis
	<p>10 artículos. El "afecta" subescala se supone que la medida "reacción emocional general del usuario para el software" o la "simpatía" del software. Además, 25 elementos se utilizan para calcular una capacidad de uso general o puntuación de satisfacción. Los desarrolladores del SUMI recomiendan administrar el cuestionario a un grupo de 12 participantes directamente después de una prueba con el producto y antes de cualquier entrevista informativa. También se puede utilizar en una encuesta, con grupos más grandes de los encuestados.</p>		
UX Curve	<p>El participante dibuja una o más curvas para describir cómo la experiencia acerca de un producto ha cambiado con el tiempo. El área de dibujo para la curva está formada por una línea de tiempo y una línea horizontal que divide las experiencias positivas y negativas. Líneas horizontales y verticales adicionales pueden ser utilizadas como escalas más precisas para la calidad de la experiencia y para períodos de tiempo. UX Curve es un método de lápiz y papel, pero no es una herramienta relacionada con la llamada iScale, en éste se describen métodos establecidos en otros lugares.</p>	<p>Kujala, S., Roto, V., Vaananen-Vainio-Mattila, K., Karapanos, E., Sinnela, A.: UX Curve: A Method for Evaluating Long-Term User Experience. <i>Interacting with Computers</i> (2011).   <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.intcom.2011.06.005">http://dx.doi.org/10.1016/j.intcom.2011.06.005</a></p>	<p><b>Fortalezas</b>  + Ayuda a revelar las experiencias más impactantes en el tiempo.</p> <p><b>Debilidades</b>  - Contando con los recuerdos, más que la realidad.</p> <p><b>[DESCARTADO]</b>  No se considerada debido a que se usan los recuerdos y no la experiencia real, además es a largo plazo.</p>

## ANEXO D. IDENTIFICACION DE LOS ELEMENTOS DE LA UX QUE AFECTAN LA SATISFACCION

A continuación en la Tabla 4 se puede visualizar el proceso realizado para determinar la relación entre las descripciones de las características de los APV y la contextualización de cada subcaracterística de la satisfacción.

**Tabla 4. Relación entre las características de los APV y las subcaracterísticas de la satisfacción. Creación propia**

Característica APV	Argumentación
Adaptabilidad	C Un agente que es capaz de adaptarse, da la impresión de estar bien desarrollado, lo que genera <i>confianza</i> en el usuario.
	U La personalización y el refinamiento continuo del proceso de enseñanza emergen como características <i>útiles</i> dentro de las aplicaciones pedagógicas.
Animación	C Dentro de los APV la animación es algo que se <i>espera</i> de ellos, es decir, es un comportamiento <i>previsto</i> .
	P La animación genera <i>estímulos</i> positivos sobre los usuarios. (La estimulación es un atributo hedónico)
Apariencia	C Una apariencia apropiada exhibida por los agentes contribuye a dar la impresión de estar bien hecho, por lo tanto evocaría <i>confianza</i> .
	P Representar al agente a través de una buena apariencia genera <i>estímulos</i> positivos sobre los usuarios. (La estimulación es un atributo hedónico)
Autonomía	C De acuerdo con el concepto de APV planteado para esta investigación, la autonomía es una característica <i>prevista</i> de este tipo de agentes.
	P Esta característica <i>estimula</i> a los usuarios a través de tomar decisiones autónomamente sobre qué nivel de retos le propone a los usuarios.
	U La autonomía de un agente puede contribuir con el cumplimiento los <i>objetivos pragmáticos</i> de los usuarios.
Capacidades cognitivas críticas	C De acuerdo con el concepto de APV, se espera ( <i>comportamiento previsto</i> ) que un agente sea

Característica APV	Argumentación
	<p>inteligente, que tome decisiones y que apoye el aprendizaje.</p> <hr/> <p>U Un agente que posea estas capacidades, podrá apoyar al usuario en la consecución de sus <i>objetivos pragmáticos</i>.</p>
Coherencia	<p>C La coherencia es una característica transversal a toda la extensión del APV, es decir, se espera que estos agentes sean coherentes en todas sus acciones y decisiones. Así que la coherencia es algo <i>previsto</i>.</p> <hr/> <p>P Un agente que demuestre coherencia, puede entre otras cosas, generar <i>estimulación</i> al ofrecer, por ejemplo, funcionalidades que correspondan a diferentes objetivos de comportamiento.</p> <hr/> <p>U Al considerarse una característica transversal, es útil también para los <i>objetivos pragmáticos</i>.</p>
Coherencia Pedagógica	<p>C Se <i>espera</i> que un agente que desempeñe el papel, por ejemplo, de tutor de enseñanza, dé soporte al estudiante y brinde los recursos de aprendizaje adecuados.</p> <hr/> <p>P A través de esta característica un agente puede <i>estimular</i> al aprendiz al proponerle retos acorde a su nivel.</p> <hr/> <p>U La selección de contenidos de acuerdo al nivel curricular apoya el logro de los <i>objetivos pragmáticos</i> de los estudiantes.</p>
Comunicación no verbal	<p>C Este tipo de comunicación enriquece la interacción y sirve como herramienta de aprendizaje que da soporte al estudiante, lo cual de acuerdo con el concepto de APV, sería una característica <i>prevista</i>.</p> <hr/> <p>P Esta característica suple necesidades hedónicas presentes en el fenómeno de la comunicación humana.</p> <hr/> <p>U Esta característica genera mayor entendimiento en las explicaciones y apoya el aprendizaje, lo que aporta al logro de los <i>objetivos pragmáticos</i> de los estudiantes.</p>

Característica APV	Argumentación
Comunicación verbal	C Este tipo de comunicación se convierte en una herramienta de aprendizaje que da soporte al estudiante, favoreciendo la interacción con los APV, lo cual de acuerdo con el concepto de APV, sería una característica <i>prevista</i> .
	P Esta característica suple necesidades hedónicas presentes en el fenómeno de la comunicación humana.
	U Esta característica suple necesidades pragmáticas presentes en el fenómeno de la comunicación humana, generando mayor entendimiento en las explicaciones y apoya el aprendizaje, lo que aporta al logro de los <i>objetivos pragmáticos</i> de los estudiantes.
Contextualidad	C Los APV son aplicaciones tipo e-learning, para las cuales la contextualidad es una característica que se espera que posean.
	P La capacidad de los agentes de adaptar sus explicaciones a diferentes contextos, suple la necesidad hedónica de los usuarios de <i>sentir que están desarrollando su mejor potencial</i> .
	U Las explicaciones apropiadas contribuyen en el aprendizaje (entre otras cosas), lo cual puede verse como un <i>objetivo pragmático</i> .
Continuidad	C Esta característica está directamente relacionada con la coherencia pedagógica, por lo tanto también evoca <i>confianza</i> en los usuarios.
	U Esta característica está directamente relacionada con la coherencia pedagógica, lo cual también genera apoyo en la consecución de los <i>objetivos pragmáticos</i> de los usuarios.
Empatía	C La descripción de esta característica plantea de manera explícita que el agente debe mantener una relación de <i>confianza</i> con el aprendiz.
	P Esta característica está estrechamente relacionada con las emociones presentes en la interacción humana, y por lo tanto hace parte de los objetivos <i>hedónicos</i> de los usuarios.

Característica APV	Argumentación
Estimular al aprendiz	C La estimulación que se genere sobre los estudiantes permite, entre otras cosas, mantenerlos interesados, y así, dar soporte a su proceso de aprendizaje, lo cual, de acuerdo al concepto de APV, es algo <i>previsto</i> .
	P Como su nombre y descripción lo indican, esta característica busca generar <i>estimulación</i> sobre el aprendiz.
	U Esta característica apoya los <i>objetivos pragmáticos</i> a través de la interpretación y la retroalimentación de las respuestas de los usuarios.
Identidad cultural	P Esta característica está estrechamente relacionada con los atributos <i>hedónicos</i> .
	U Este nivel de personalización favorece considerablemente la consecución de los <i>objetivos pragmáticos</i> de los estudiantes.
Instrucción personalizada	U Apoya el proceso de aprendizaje adaptándose a las necesidades particulares y a los estilos de aprendizaje de cada estudiante, lo que les permite alcanzar sus <i>objetivos pragmáticos</i> .
Inteligencia	C De acuerdo con el concepto de APV planteado para esta investigación, la inteligencia es una característica <i>prevista</i> de este tipo de agentes.
	U Esta característica implica que un APV posea las capacidades necesarias que le permitan ayudar al aprendiz a cumplir con sus <i>objetivos pragmáticos</i> .
Multi-comportamiento	P Esta característica genera interacciones más enriquecidas, lo cual influye directamente en los aspectos <i>hedónicos</i> de dichas interacciones.
	P Esta característica genera interacciones más enriquecidas, lo cual influye directamente en los aspectos <i>hedónicos</i> de dichas interacciones.
Personalidad	U Al reflejar rasgos de personalidad acordes con cada estilo de aprendizaje, los agentes apoyan a los estudiantes en su proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiéndoles alcanzar sus <i>objetivos pragmáticos</i> .

Característica APV	Argumentación
Proactividad	U Esta característica brinda la posibilidad de que los APV actúen (además) en función de un objetivo, lo que favorece el logro de los <i>objetivos pragmáticos</i> por parte de los estudiantes.
Reactividad	U A partir de esta característica los APV pueden percibir que se necesita un cambio, por ejemplo, en el estilo de enseñanza, lo que apoya la consecución de los <i>objetivos pragmáticos</i> .
Retroalimentación	C Brindar retroalimentación genera apoyo al proceso de aprendizaje, lo cual es algo <i>previsto</i> por parte de un APV.
	P Esta característica brinda al aprendiz la información necesaria para enriquecer su experiencia <i>hedónica</i> .
	U Esta característica brinda al aprendiz la información necesaria para enriquecer su experiencia <i>pragmática</i> .
Roles	C La representación de diferentes roles por parte de los APV, enriquecen las interacciones con los mismos, lo cual es algo <i>previsto</i> de acuerdo con la definición de APV planteada para esta investigación.
	P La representación de diferentes roles por parte de los APV, enriquecen las interacciones con los mismos, lo que genera <i>estímulos</i> positivos sobre los usuarios.
	U La representación de diferentes roles por parte de los APV, enriquecen las interacciones con los mismos, lo que favorece el logro de los <i>objetivos pragmáticos</i> mediante la adaptación hacia cada estilo de aprendizaje.
Señales sociales	C Los usuarios van a sentir <i>confianza</i> al utilizar un APV que se acondicione a su mismo entorno social. Además, las señales sociales en general son particularidades habituales del comportamiento humano, por lo tanto se espera ( <i>previsto</i> ) que estén presentes durante la interacción con este tipo de agentes.

Característica APV	Argumentación
	<p>A través de las señales sociales es posible amplificar la <i>influencia motivacional</i> que despierte el agente sobre los usuarios.</p>

Subcaracterísticas de la satisfacción: **C** = Confianza    **P** = Placer    **U** = Utilidad

## ANEXO E. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL DCA QUE AFECTAN LA SATISFACCIÓN

En la Tabla 5 que se presenta a continuación se puede visualizar el proceso realizado para determinar la relación entre los aspectos del DCA y la contextualización de cada subcaracterística de la satisfacción.

**Tabla 5. Relación entre los aspectos del DCA y las subcaracterísticas de Satisfacción. Creación Propia**

Aspectos DCA	Argumentación
1 Resaltar aspectos de la interfaz para evitar el efecto de atención dividida	C Permite centrarse en los aspectos realmente importantes que aporten al proceso de enseñanza, se espera que las aplicaciones educativas eviten distracciones innecesarias.
	U Ayuda mejorar la utilidad de sistemas de aprendizaje ya que al no fomentar distracciones la información es más clara y evidente.
2 Los aprendices deben controlar su propio ritmo de aprendizaje	C El aprendiz siente responsabilidad sobre su proceso de enseñanza, es algo previsto en sistemas de aprendizaje, ya que es el estudiante el total responsable de cumplir con sus objetivos
	P Aportar una sensación de control sobre el proceso de enseñanza, ayuda a estimular al aprendiz, manteniéndolo interesado en cumplir con su objetivo de aprender.
3 Permitir a los aprendices descubrir las cosas por sí mismos	P Provoca estímulos en los aprendices, y lo mantiene interesado en el desarrollo personal.
4 Los objetivos de aprendizaje son presentados claramente	C Se espera que las aplicaciones de aprendizaje brinden información clara a los estudiantes, para confiar en alcanzar los objetivos de aprendizaje.
	U Es de utilidad tener claro los objetivos de aprendizaje.
5 Se debe proporcionar retroalimentación informativa	U La utilidad de las aplicaciones de aprendizaje puede estar en gran medida afectada si no se le ofrece un constante retroalimentación a los estudiantes

<b>Aspectos DCA</b>		<b>Argumentación</b>
6	El contenido de aprendizaje debe ser secuenciado adecuadamente	U Es útil en el proceso de enseñanza de los estudiantes ya que se tiene en cuenta las habilidades que va se van adquiriendo en cada paso del proceso.
7	El aprendizaje debe mejorar la retención y la transferencia	N/A No se encuentra una correspondencia clara con las definiciones de las subcaracterísticas de la satisfacción
8	Se deben proporcionar la orientación y el apoyo de los aprendices	C En un proceso de enseñanza se espera que se le brinde al estudiante capacitación, y orientación con el estudiante lo necesite, por lo tanto va generar confianza en continuar con este proceso.
		U Si una aplicación de enseñanza no está brindando orientación y apoyo a los estudiantes, entonces no es útil.
9	Aumento de la atención del aprendiz	C Se espera que un entorno de este tipo capture nuestra atención.
10	La organización jerárquica del curso	C Se espera que las aplicaciones tengan una adecuada organización d los contenidos del programa, para apoyar el proceso de aprendizaje
		U La organización jerárquica de los contenidos del curso, es útil para dar Soporte al proceso de enseñanza. .
11	El uso de medios visuales para mejorar el aprendizaje	C Se espera que una aplicación de aprendizaje, use medios visuales, para dar mayor soporte al proceso de enseñanza.
		P medios visuales atractivos, novedosos y bien diseñados, pueden ser utilizados para evitar aburrir a los aprendices
		U Los medios visuales son útiles en proceso de enseñanza, y mejorar el aprendizaje
12	El aprendizaje debe fomentar el uso de los conocimientos transferidos	C Es algo que apoya a los estudiantes a generar las condiciones necesarias para obtener todos los conocimientos relevantes en su proceso de enseñanza, y se espera que una aplicación de aprendizaje provea estos conocimientos.

Aspectos DCA	Argumentación
	U Es útil para dar soporte al proceso de enseñanza
13 Se debe facilitar el aprendizaje social	C El apoyo de todo los integrantes dentro del el mismo contexto de aprendizaje es vital para mantener la motivación de un estudiante, se espera que estas aplicaciones faciliten estas comunicaciones entre estudiantes y profesores.
14 Proporcionar diversos recursos	C Se espera que una aplicación de aprendizaje aporte diversos recursos de aprendizaje y que estos estén enfocados a fortalecer el proceso de enseñanza.
	U Es útil aportar diversos recursos que a aporten, a mejorar el proceso de enseñanza.
15 La naturaleza del proceso de aprendizaje	C Tener claro cuál es la naturaleza del proceso de aprendizaje, va directamente relacionado con el cumplimiento de los objetivos previstos del mismo proceso, por lo tanto se espera que una aplicación de aprendizaje tenga bien definidos sus objetivos
16 Las metas del proceso de aprendizaje	C Establecer la metas del proceso de aprendizaje, definirá el alcance que tiene la aplicación de aprendizaje, y por lo tanto el estudiante puede hacerse una idea más ara sobre cuál es el alcance de dicho sistema. U Las metas son útiles para hacer un refinamiento continuo del aprendizaje, y dar mayor soporte al mismo.
17 Construcción de conocimiento	C La construcción del conocimiento es una de las tareas que debería realizar cualquier sistema educativo, por lo tanto es algo previsto de cualquier tipo de sistema de aprendizaje. P Importante para las personas que se esfuerzan por el desarrollo personal, es decir, la proliferación de conocimientos y el desarrollo de habilidades. Para ello, los productos tienen que ser estimulantes.
18 El pensamiento estratégico	C Se espera que una aplicación educativa pueda brindar un pensamiento estratégico, para buscar soluciones a las dificultades.

Aspectos DCA	Argumentación
	<p>P El brindar a los estudiantes opciones estratégicas, influye en los estudiantes que se esfuerzan por el desarrollo personal, es decir, la proliferación de conocimientos y el desarrollo de habilidades.</p>
19 Pensar sobre el pensamiento	<p>C Esta capacidad de razonamiento, es lo que se espera que se le brinde a los estudiantes, para que estos tomen sus propias decisiones, y estén direccionados a hacer las cosas por si su esfuerzo propio.</p> <hr/> <p>P Importante para las personas que se esfuerzan por el desarrollo personal, es decir, la proliferación de conocimientos y el desarrollo de habilidades. Para ello, los productos tienen que ser estimulantes.</p> <hr/> <p>U Es útil para brindar soporte a los usuarios, por que ayuda a razonar sobre sus mismas, ideas y analizar varias opciones al tomar una decisión.</p>
20 Contexto de aprendizaje	<p>P Tener en cuenta el contexto de aprendizaje va a generar mayor identificación de los estudiantes con dicho contexto.</p> <hr/> <p>U Es útil porque puede permitir mayor personalización, sobre los estilos de aprendizaje de cada estudiantes</p>
21 Influencias motivacionales y emocionales en el aprendizaje	<p>C Si se tiene una influencia motivacional, esta va a generar mayor confianza al utilizar cualquier aplicación educativa, porque se espera que este aplicaciones motiva en al aprendiz en el proceso de enseñanza</p> <hr/> <p>P Tener en cuenta el contexto de aprendizaje va a generar mayor identificación de los estudiantes con dicho contexto.</p> <hr/> <p>U La motivación es muy útil en este tipo de aplicaciones, ya que refleja un aspecto que va a causar que el aprendiz logre sus objetivos de su proceso de enseñanza.</p>
22 La motivación intrínseca para aprender	<p>C Resaltar esta motivación en las aplicaciones de aprendizaje, hace que estas se comporten como ha sido previsto, y es el proceso</p>

Aspectos DCA	Argumentación
	<p>enseñanza de cada persona a partir de sus propias habilidades.</p> <hr/> <p>P Al ser la motivación intrínseca, algo personal, está resaltando la voluntad misma de cada individuo por aprender, lo que genera una identificación con su trabajo y su esfuerzo.</p> <hr/> <p>U Si hay una motivación intrínseca esto es de utilidad ya que cada aprendiz deberá tener la suya, y la aplicación deberá siempre recordarla.</p>
23 Efectos de la motivación sobre el esfuerzo	<p>C Este aspecto está relacionado con la confianza porque se provee que la aplicación debe motivar al aprendiz, y si hay motivación los resultados del proceso de aprendizaje serán mejores.</p> <hr/> <p>P Para los usuarios que tienen una motivación personal será satisfactorio, bajo su propio esfuerzo.</p> <hr/> <p>U Este aspecto es útil porque va enfocado a que es esfuerzo lleve al alumno a mejorar su proceso de aprendizaje.</p>
24 las influencias del desarrollo en el aprendizaje	<p>C Es previsto que según se vaya desarrollando intelectualmente una persona, va mejor su proceso de aprendizaje y generando mayor confianza en ella.</p> <hr/> <p>P Este principio se relaciona con la estimulación en la parte del placer, debido a q se esfuerzan en el desarrollo personal.</p> <hr/> <p>U Es un principio útil para brindar soporte en el proceso de enseñanza.</p>
25 Las influencias sociales sobre el aprendizaje	<p>C Este principio es esperado en un sistema educativo, ya que se espera que haya interacción con los demás para poder mejorar el proceso de enseñanza.</p>
26 Las diferencias individuales en el aprendizaje	<p>C Está relacionado con la confianza ya que las diferencias individuales son condiciones necesarias para adquirir los logros en el proceso de enseñanza.</p>

Aspectos DCA	Argumentación
	<p>P Se relaciona con La identificación en el placer, ya que tiene en cuenta cada los estilos de aprendizaje individuales.</p> <hr/> <p>U Esto es útil, cada persona tiene estilos y ritmos de aprendizaje diferentes.</p>
27 El aprendizaje y la diversidad	<p>P Se relaciona con La identificación en el placer, ya que tiene en cuenta cada los estilos de aprendizaje individuales.</p> <hr/> <p>U Esto es útil, cada persona tiene estilos y ritmos de aprendizaje diferentes.</p>
28 Normas y evaluación	<p>C Se relaciona con la confianza debido a que se debe Proponer retos y oportunidades relevantes para el éxito en el aprendizaje.</p> <hr/> <p>U Se relaciona con la utilidad ya que se cuenta con información de alta calidad, y el refinamiento continuo del proceso de enseñanza.</p>
29 Relación entre el Modelo del diseñador y el aprendiz	<p>C Se relaciona con la confianza debido a que es generador de las condiciones necesarias para el cumplimiento de los logros.</p> <hr/> <p>P Se relaciona con la identificación en el placer por que se tiene en cuenta la apreciación del aprendiz sobre el modelo realizado por el diseñador, para ser refinado al estilo de aprendizaje del aprendiz.</p> <hr/> <p>U Es útil porque se obtienen una retroalimentación del aprendiz.</p>
30 Fidelidad de navegación	<p>C Se relaciona con la confianza por que ayuda a los estudiantes a que adquieran las condiciones necesarias para el logro de los objetivos.</p> <hr/> <p>P Se relaciona con el placer en la parte de la evocación debido a que se tiene en cuenta las experiencias previas de los estudiantes con diferentes productos interactivos.</p> <hr/> <p>U Es útil porque se tienen en cuenta los estilos de aprendizaje.</p>

Aspectos DCA	Argumentación
31 Niveles apropiados para que el aprendiz controle su aprendizaje	C Cuando el aprendiz, controla su aprendizaje está generando confianza sobre su proceso de enseñanza.
	P Se relaciona con el placer en la parte de identificación, debido a que es el aprendiz quien controla su proceso de enseñanza.
	U Es útil por q se realiza un personificación según los estilos d aprendizaje de cada estudiante.
32 Prevención de errores cognitivos periféricos	C Se espera que la herramienta tenga muy poco s errores de funcionamiento y de uso de la herramienta.
	P Se relaciona con la estimulación en la parte del placer ya que sin errores periféricos, las aplicaciones serán más estimulantes.
	U Al mitigar estos errores la herramienta se hace más útil.
33 Enfoques de apoyo personificado y significativo para el aprendizaje	C Es parte de las herramientas de aprendizaje que estas obtenga provean mayor apoyo y que además ese apoyo sea personificado.
	P Se relaciona con el placer en la parte de identificación, debido a la personificación del aprendizaje y con la parte de estimulación en que el apoyo personificado ayuda al desarrollo personal.
	U Es útil porque se tienen en cuenta personificación, ritmo y estilos de aprendizaje, soporte.
34 Estrategias para el ciclo de reconocimiento de errores cognitivos, diagnóstico y recuperación	C Es previsto porque se debe informar al estudiante acerca de su rendimiento.
	P Se relaciona con el placer porque en la parte de estimulación se hace referencia al desarrollo personal, dado por el principio del DCA, en la parte de diagnósticos del rendimiento de cada aprendiz.
	U Es útil porque se da refinamiento continuo del proceso de enseñanza, y una retroalimentación.

Aspectos DCA	Argumentación
35 Coincidir con el plan de estudios	<p>C Es algo previsto en las aplicaciones de enseñanza debido se debe coincidir con el plan de estudios y además tener información del programa y contenido del curso, para cumplir con el proceso de enseñanza.</p> <hr/> <p>U Es útil porque hay un refinamiento continuo del proceso de enseñanza.</p>
36 Representación simbólica comprensible y significativa	<p>U Es útil porque esta representación simbólica debe ser clara-evidente.</p>
37 Relevancia de medios y disminución de carga externa	<p>U Es útil porque esta representación simbólica debe ser clara-evidente.</p>
38 Control del Aprendiz y libertad	<p>C Cuando el aprendiz, controla su aprendizaje está generando confianza sobre su proceso de enseñanza.</p> <hr/> <p>P Se relaciona con el placer en la parte de identificación, debido a que es el aprendiz quien controla su proceso de enseñanza.</p> <hr/> <p>U Es útil por q se realiza un personificación según los estilos d aprendizaje de cada estudiante</p>
39 Soporte a los objetivos de aprendizaje	<p>U Es útil porque se tienen en cuenta personificación, ritmo y estilos de aprendizaje, soporte.</p>
40 Alineación con las necesidades específicas el aprendiz	<p>C Es parte de las herramientas de aprendizaje que estas obtenga provean mayor apoyo y que además ese apoyo sea personificado.</p> <hr/> <p>P Se relaciona con el placer en la parte de identificación, debido a la personificación del aprendizaje y con la parte de estimulación en que el apoyo personificado ayuda al desarrollo personal.</p> <hr/> <p>U Es útil porque se tienen en cuenta personificación, ritmo y estilos de aprendizaje, soporte.</p>
41 Adecuación de la apariencia	<p>C Se relaciona con la confianza, porque para mejorar la calidad del proceso de enseñanza, se debe adecuar la apariencia, según los requerimientos de aprendizaje.</p>

Aspectos DCA	Argumentación
	<p>P Se relaciona con la Identificación, debido a la personificación de la apariencia.</p> <p>U Es útil la personificación, ayuda a mejorar el proceso de enseñanza.</p>
42 Apoyo a los aspectos cognitivos del aprendizaje	<p>C Es previsto que un sistema de aprendizaje de soporte al estudiante, para garantizar que sea haga un buen proceso de enseñanza.</p> <p>U Es útil por q se tienen en cuenta ritmos de aprendizaje y las necesidades de aprendizaje.</p>
43 Apoyo a los aspectos afectivos del aprendizaje	<p>C Se relaciona con la confianza debido a que genera las condiciones necesarias para el cumplimiento de los logros.</p> <p>P Los aspectos afectivos apoyan la estimulación debido a que los productos deben ser estimulantes.</p> <p>U Es útil porque se tiene en cuenta ritmos de aprendizaje y estilos de aprendizaje.</p>
44 Medios y Herramientas de adecuación	<p>U Personificación útil porque se usa medios para personificación, soporte, ritmos de aprendizaje y estilos de aprendizaje.</p>
45 Accesibilidad	<p>C Se relaciona con la confianza debido a que genera las condiciones necesarias para el aprendizaje.</p> <p>P Se relaciona con el placer porque al ofrecer accesibilidad, esta debe ser estimulante, para los estudiantes además de considerar aprendices con discapacidad.</p> <p>U Es útil porque tiene que ver con la personificación y la solución de las problemáticas de acceso que puede tener algún estudiante.</p>
46 Usabilidad	<p>C</p> <p>P La usabilidad es transversal a cada una de las subcaracterísticas de la satisfacción.</p> <p>U</p>
47 Comentarios y capacidad de respuesta	<p>C Se relaciona con la confianza porque apoyo al estudiante en el proceso de enseñanza.</p>

Aspectos DCA	Argumentación
	<p>P Se relaciona con el placer por que las interfaces deben ser agradables.</p> <hr/> <p>U Es útil debido a que ofrece una retroalimentación, un refinamiento continuo del proceso de aprendizaje, adema de soporte en el proceso de enseñanza.</p>

Subcaracterísticas de la satisfacción: **C** = Confianza    **P** = Placer    **U** = Utilidad

## ANEXO F. GRADO DE SATISFACCION PARA CADA ITEM DEL METODO SUMI

En la sección 4.3 de la monografía se presenta en la Figura 16 la gráfica de resultados del método de evaluación SUMI por cada ítem, la cual es complementa en el presente anexo a través de la Tabla 6.

**Tabla 6. Resultados por pregunta de SUMI**

N°	Pregunta	Satisfacción
1	La respuesta del software es demasiado lenta	1.5000
2	Recomendaría el este software a sus colegas	2.6250
3	Las instrucciones e indicaciones del software son de utilidad	2.6250
4	Este software se ha detenido inesperadamente alguna vez	2.1875
5	Aprender a utilizar este software inicialmente es complicado	1.5000
6	Algunas veces no sabía que tenía que hacer con este software	2.3750
7	Disfruto el tiempo que paso utilizando el software	2.5000
8	Encontró que la información de ayuda de este software no fue útil	1.8125
9	Si este software se detiene es fácil volver a iniciarlo	2.3125
10	Le tomo mucho tiempo aprender las funcionalidades de este software	1.3750
11	Alguna vez se preguntó si estaba usando la función correcta	2.5000
12	Trabajar con este software es satisfactorio	2.4375
13	La información del sistema es presentada de forma clara y entendible	2.5000
14	Se sintió más seguro utilizando las funciones con las que estaba familiarizado	2.6250
15	La documentación del software es muy informativa	2.3125

Nº	Pregunta	Satisfacción
16	Este software parece alterar la forma en normalmente a trabajado	2.2500
17	Trabajar con este software es mentalmente estimulante	2.3125
18	En pantalla se muestra la información necesaria	2.1250
19	Sintió que tenía el control del software cuando lo utilizo	2.1875
20	Prefiere utilizar las funciones que mejor conoce	2.8125
21	Cree que este software es inconsistente	1.6875
22	No le gustaría utilizar este software todos los días	2.0000
23	Comprende y actúa sobre la información proporcionada para este software	2.6875
24	Este software es inmanejable cuando quiere realizar algo que no es estándar	1.9375
25	Hay mucho que leer antes de utilizar este software	2.0625
26	Las tareas pueden ser desarrolladas en forma sencilla utilizando este software	2.6875
27	Usar este software es frustrante	1.7500
28	Este software le ayudado a superar algunos problemas que tuvo usándolo	1.9375
29	La velocidad de este software es suficientemente rápida	2.5625
30	Tuvo que volver a ver las guías	2.3125
31	Es obvio que las necesidades del usuario se han tenido plenamente en cuenta	2.0625
32	Algunas veces se sintió tenso usando este software	2.3125

Nº	Pregunta	Satisfacción
33	La organización del menú parece bastante lógico	2.2500
34	El software permite ser usado con pocas teclas	2.7500
35	Es difícil aprender a usar nuevas funcionalidades	1.9375
36	Se debe realizar muchos pasos para obtener una respuesta para el trabajo	1.6250
37	Algunas veces este software le dio dolores de cabeza	1.9375
38	Los mensajes de error no son adecuados	2.0000
39	Es fácil hacer lo que quieres utilizando este software	2.1250
40	Nunca voy a aprender a usar todas las funcionalidades de este software	1.5625
41	El software no siempre hizo lo que esperaba	1.8750
42	El software es presentado de una forma muy atractiva	1.8125
43	Ni la cantidad ni la calidad de información varia en todo el sistema	2.1875
44	Es relativamente fácil moverse de una tarea a otra	2.6250
45	Es fácil olvidar como se hacen las cosas con este software	2.2500
46	El software ocasionalmente se comporta de una forma poco comprensible	1.9375
47	Este software es realmente poco manejable	1.5625
48	Es fácil ver rápidamente las opciones en cada pantalla	2.1875
49	Obtener datos dentro y fuera del sistema no es fácil	1.9375

N°	Pregunta	Satisfacción
50	Tuvo que buscar ayuda en varias ocasiones cuando uso este software	2.3750

## BIBLIOGRAFIA

- [1] M. A. Gómez-Martín, P. P. Gómez-Martín, and P. A. G. Calero, "JAVY: Agente Pedagógico para enseñar la estructura de la JVM," *Dep. Sist. Informáticos y Program. Univ. Complut. Madrid, Inf. Técnico*, pp. 102–129, 2002.
- [2] R. A. Aguilar Vera, "Agentes Pedagógicos Virtuales Inteligentes. Una Estrategia para Entrenamiento de Equipos [en línea]. [Citado el 23 Jun 2008]." 2005.
- [3] A. C. Graesser, M. W. Conley, and A. Olney, "Intelligent tutoring systems," *APA Handb. Educ. Psychol. Washington, DC Am. Psychol. Assoc.*, 2012.
- [4] P. Brusilovsky, "Adaptive Hypermedia: From Intelligent Tutoring Systems to Web-Based Education," in *Intelligent Tutoring Systems*, vol. 1839, G. Gauthier, C. Frasson, and K. VanLehn, Eds. Springer Berlin Heidelberg, 2000, pp. 1–7.
- [5] S. Franklin and A. Graesser, "Is it an Agent, or just a Program?: A Taxonomy for Autonomous Agents," in *Intelligent agents III agent theories, architectures, and languages*, Springer, 1997, pp. 21–35.
- [6] S. Virdhagriswaran, "Mubot Agent a cognition system approach," 1999. [Online]. Available: <http://www.crystaliz.com/logicware/mubot.html>.
- [7] S. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A modern approach*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1995.
- [8] D. C. Smith, A. Cypher, and J. Spohrer, "KidSim: programming agents without a programming language," *Communications of the ACM*, vol. 37. pp. 54–67, 1994.
- [9] B. Hayes-Roth, "An architecture for adaptive intelligent systems," *Artificial Intelligence*, vol. 72. pp. 329–365, 1995.
- [10] D. Gilbert, M. Aparicio, B. Atkinson, S. Brady, J. Ciccarino, B. Grosz, P. O'Connor, D. Osisek, S. Pritko, R. Spagna, and others, "IBM intelligent agent strategy," *IBM Corp.*, 1995.
- [11] M. Wooldridge and N. R. Jennings, "Agent theories, architectures, and languages: a survey," in *Intelligent agents*, Springer, 1995, pp. 1–39.
- [12] M. H. Coen, "SodaBot: A software agent environment and construction system," 1994.
- [13] L. Foner, "What's an agent, anyway? A sociological case study," 1993.

- [14] J. C. Brustoloni, "Autonomous Agents: Characterization and Requirements," *Comput. Sci. Tech. Rep.*, pp. 91–204, 1991.
- [15] B. Troncoso Pantoja, "Aplicaciones de agentes pedagógicos en entornos virtuales para la enseñanza," in *V Congreso Internacional Virtual de Educación*, 2005.
- [16] G. Clarebout, J. Elen, W. L. Johnson, and E. Shaw, "Animated pedagogical agents: An opportunity to be grasped?," *J. Educ. Multimed. Hypermedia*, vol. 11, no. 3, pp. 267–286, 2002.
- [17] W. L. Johnson, J. W. Rickel, and J. C. Lester, "Animated pedagogical agents: Face-to-face interaction in interactive learning environments," *Int. J. Artif. Intell. Educ.*, vol. 11, no. 1, pp. 47–78, 2000.
- [18] T. Erickson, "Designing agents as if people mattered," *Softw. agents*, pp. 79–96, 1997.
- [19] A. Gulz and M. Haake, "Design of animated pedagogical agents—A look at their look," *Int. J. Hum. Comput. Stud.*, vol. 64, no. 4, pp. 322–339, 2006.
- [20] C. Gómez Róspide, "Agente virtual inteligente de ayuda al aprendizaje," Universidad Pontificia Comillas, 2012.
- [21] R. Pfeifer and C. Scheier, *Understanding intelligence*. MIT press, 2001.
- [22] A. L. Baylor and S. Kim, "Designing nonverbal communication for pedagogical agents: When less is more," *Comput. Human Behav.*, vol. 25, no. 2, pp. 450–457, 2009.
- [23] A. Arnellos, S. Vosinakis, G. Anastasakis, and J. Darzentas, "Autonomy in virtual agents: integrating perception and action on functionally grounded representations," in *Artificial Intelligence: Theories, Models and Applications*, Springer, 2008, pp. 51–63.
- [24] S. D. Craig, B. Gholson, and D. M. Driscoll, "Animated pedagogical agents in multimedia educational environments: Effects of agent properties, picture features and redundancy.," *J. Educ. Psychol.*, vol. 94, no. 2, p. 428, 2002.
- [25] A. Guye-Vuilleme and D. Thalmann, "A high-level architecture for believable social agents," *Virtual Real.*, vol. 5, no. 2, pp. 95–106, 2000.
- [26] J. C. Lester, S. A. Converse, S. E. Kahler, S. T. Barlow, B. A. Stone, and R. S. Bhogal, "The persona effect: affective impact of animated pedagogical agents," in *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems*, 1997, pp. 359–366.

- [27] B. A. Stone and J. C. Lester, "Dynamically sequencing an animated pedagogical agent," in *AAAI/IAAI*, Vol. 1, 1996, pp. 424–431.
- [28] J. de Man, A. Heuvelink, and K. van den Bosch, "A cognitive model for social role compliant behavior of virtual agents," in *Intelligent Virtual Agents*, 2012, pp. 303–310.
- [29] G.-D. Chen, J.-H. Lee, C.-Y. Wang, P.-Y. Chao, L.-Y. Li, and T.-Y. Lee, "An Empathic Avatar in a Computer-Aided Learning Program to Encourage and Persuade Learners.," *J. Educ. Technol. & Soc.*, vol. 15, no. 2, 2012.
- [30] F. Unal-Colak and O. Ozan, "The effects of animated agents on students' achievement and attitudes.," *Turkish Online J. Distance Educ.*, vol. 13, no. 2, 2012.
- [31] R. B. Rosenberg-Kima, E. A. Plant, C. E. Doerr, and A. L. Baylor, "The Influence of Computer-based Model's Race and Gender on Female Students' Attitudes and Beliefs Towards Engineering," *J. Eng. Educ.*, vol. 99, no. 1, pp. 35–44, 2010.
- [32] M. McRorie, I. Sneddon, E. de Sevin, E. Bevacqua, and C. Pelachaud, "A model of personality and emotional traits," in *Intelligent virtual agents*, 2009, pp. 27–33.
- [33] H. L. Woo, "Designing multimedia learning environments using animated pedagogical agents: factors and issues," *J. Comput. Assist. Learn.*, vol. 25, no. 3, pp. 203–218, 2009.
- [34] T. G. da Silva and G. Bernardi, "Cal: um Agente Pedagógico Animado para Apoio em um Objeto de Aprendizagem para o Ensino de Matemática," in *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 2009, vol. 1, no. 1.
- [35] J. Faria and I. Cabrita, "Agentes pedagógicos animados em ambientes interactivos de aprendizagem," 2007.
- [36] M. C. Moraes, M. S. Silveira, and R. Frozza, "Como Projetar Agentes Pedagógicos Animados: um Estudo de Caso com o Agente Dóris," in *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 2010, vol. 1, no. 1.
- [37] R. Motola, P. A. Jaques, and M. Axt, "Uma Arquitetura Independente de Domínio e Plataforma para Apresentação de Comportamentos Afetivos dos Agentes Pedagógicos Animados," *TICAI*, p. 71.
- [38] A. L. Baylor, "The design of motivational agents and avatars," *Educ. Technol. Res. Dev.*, vol. 59, no. 2, pp. 291–300, 2011.

- [39] M. Haake, "Virtual Pedagogical Agents - Beyond the Constraints of the Computational Approach." Ergonomics and Aerosol Technology, Dept. of Design Sciences, Lund University, Sweden, 2006.
- [40] G. Veletsianos, "Contextually relevant pedagogical agents: Visual appearance, stereotypes, and first impressions and their impact on learning," *Comput. Educ.*, vol. 55, no. 2, pp. 576–585, 2010.
- [41] M. Angel, "Diseño de Agentes Pedagógicos a partir de los estilos de aprendizaje; una perspectiva a través del color," 2010.
- [42] N. Kasabov, "Advanced Neuro-Fuzzy Engineering for Building Intelligent Adaptive Information Systems," in *Fuzzy Systems Design*, vol. 17, L. Reznik, V. Dimitrov, and J. Kacprzyk, Eds. Physica-Verlag HD, 1998, pp. 249–262.