

En Memorias del IV CONGRESO MUNDIAL DE ESTILOS DE APRENDIZAJE, pp 1015-1023. ISBN: 978-607-7533-66-5. Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo-Texcoco. 27-29 de octubre 2010.

DISEÑO DE AGENTES PEDAGÓGICOS A PARTIR DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE; UNA PERSPECTIVA A TRAVÉS DEL COLOR

Velasco-Santos Perla¹, Laureano-Cruces Ana Lilia², Mora-Torres Martha², Herrera-Bautista Miguel Angel³

¹Posgrado en Diseño, Línea Nuevas Tecnologías, ²Departamento de Sistemas, ³Departamento de Procesos y Técnicas de Realización, Universidad Autónoma Metropolitana–Azcapotzalco
pvelasco, clc, mmt, mherrera {@correo.azc.uam.mx}

RESUMEN: El avance tecnológico actual abre un abanico de posibilidades en el área educativa, y a ella se han incorporado nuevas tecnologías para mejorarla. Destaca la participación de distintas áreas del conocimiento, ajenas a la educación, para su mejora. El diseño gráfico ofrece la capacidad de mejorar el impacto visual de interfaces y avatares mediante la aplicación de sus teorías, entre ellas el uso del color. El presente trabajo ofrece una propuesta en la que se relaciona la psicología del color con los estilos de aprendizaje mediante características propias del cada uno de ellos. Otra parte importante de esta propuesta radica en que dependiendo del estilo de aprendizaje resultante se podrá relacionar con una *personalidad*. Lo anterior permitirá modelar un *avatar*, incluyendo características emocionales y su apariencia.

PALABRAS CLAVE: agentes pedagógicos, avatares, estilos de aprendizaje, sistemas de enseñanza inteligentes.

1. Introducción

El uso de las Nuevas Tecnologías y la Comunicación (TIC) en nuestra sociedad ha mostrado múltiples ventajas (López, 2001), los nuevos y variados canales de comunicación nos permiten entrar en contacto con un mayor número de expertos y crear comunidades, sin que la geografía sea una restricción, con intereses similares a menor costo (González, 2005); estas tecnologías que llegan a los hogares y a las escuelas, funcionan como potenciadores de los procesos de enseñanza-aprendizaje (López, 2001).

Entre las claves fundamentales para su éxito se encuentran, que el aprendizaje se convierta en un proceso natural y permanente para estudiantes y docentes (Padrón, 2003). Otra característica relevante de las nuevas TIC, es la cantidad de sentidos que son capaces de estimular, algunas de ellas incluso favorecen la retención de la información (Cabero, 1994).

Objetivo general

- Crear un agente pedagógico utilizando el color como la variable cuantificable de los estilos de aprendizaje.

Objetivos particulares

- Encontrar una relación pertinente entre color y estilo de aprendizaje.
- Establecer los mecanismos para identificar el estilo de aprendizaje.

Hipótesis

Crear un agente pedagógico (avatar) a partir de la relación propuesta entre las características de los estilos de aprendizaje y los efectos psicológicos del color en el individuo. La preferencia de un color determinado nos dará las pautas para diseñar y modelar el agente pedagógico apropiado para que concuerde con el estilo de aprendizaje del usuario. Lo anterior con el fin de crear un ambiente virtual más confortable que permita una mejor interacción entre el sistema de software y el usuario, potenciando de esta forma el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. Ambientes virtuales de aprendizaje

El uso de ambientes virtuales de aprendizaje para la educación en línea se está volviendo una

En Memorias del IV CONGRESO MUNDIAL DE ESTILOS DE APRENDIZAJE, pp 1015-1023. ISBN: 978-607-7533-66-5. Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo-Texcoco. 27-29 de octubre **2010**.

práctica común entre las instituciones educativas y las compañías privadas. En la actualidad los ambientes virtuales de aprendizaje han tenido importantes mejoras en su usabilidad (Parizotto & Hammond, 2005). Sin embargo, el desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje la mayoría de las veces, se realiza de manera instintiva, sin un análisis profundo de los factores educativos que intervienen en el proceso.

Teniendo lo anterior en mente, reconocemos que es necesaria la participación de expertos en tres áreas diferentes del conocimiento: *expertos en el tema*, para definir y jerarquizar los contenidos; *expertos en educación*, que estudien y establezcan las estrategias adecuadas para el aprendizaje, *expertos en el diseño de interfaz* y *expertos en inteligencia artificial* (Laureano-Cruces, de Arriaga, 2000), (Laureano-Cruces, Ramírez-Rodríguez, de Arriaga, Escarela-Pérez, 2006), quienes propondrán el mejor uso de los recursos disponibles y garanticen una navegación adecuada con el mínimo de distorsión (Herrera, 2002).

Los ambientes virtuales de aprendizaje son entornos informáticos digitales e inmateriales que proporcionan las condiciones necesarias para la realización de actividades relativas al aprendizaje. Estos ambientes pueden utilizarse en la educación en todas las modalidades (presencial, no presencial o mixta) (Herrera, 2006).

De acuerdo a Fitzgerald (1998), la nueva generación en software tecnológico evocado a la educación estará tendrá gran poder al incluir características de Inteligencia Artificial (IA), interactivos en 3D en un ambiente de inmersión, agentes inteligentes animados y animaciones de apoyo (Laureano-Cruces, 2004), (Laureano-Cruces, Terán-Gilmore, Rodríguez-Aguilar, 2005).

3. Agentes pedagógicos

Los agentes pedagógicos animados son la última generación en diseño de interfaces humano-computadora. Estos son diferentes de los agentes pedagógicos porque su apariencia simula con más precisión la de un personaje animado o incluso a la de un humano. Cuentan con una guía de aplicaciones y convenciones de cómo debe ser su personalidad y su apariencia. Son agentes autónomos creados para apoyar el aprendizaje al interactuar con los estudiantes en los ambientes de aprendizaje interactivos (Nunes et al., 2002) (Velasco-Santos, Laureano-Cruces, Mora-Torres, Sánchez-Guerrero, 2008).

La credibilidad que éstos agentes genera confianza, ésta última se apoya en la calidad visual del agente y en los comportamientos que emulan a los propios de los humanos (Lester & Stone, 1997), (Jaques, Vicari, 2007).

Los agentes pedagógicos animados facilitan el aprendizaje en ambientes de aprendizaje computarizados. Estos agentes tienen personajes animados que responden a las acciones realizadas por el usuario. Además, existe la modalidad donde éstos últimos cuentan con la habilidad de moverse dentro del contexto de aprendizaje. Proporcionado de esta forma funciones útiles dentro de los escenarios de aprendizaje (Johnson, Shaw & Ganeshan, 1998).

Un agente pedagógico puede ser invaluable para que el usuario se entere si sus acciones son inapropiadas o incorrectas, en cuyo caso el agente puede intervenir. Los agentes pedagógicos muestran intervenciones amenas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, pudiendo intervenir con consejos, tácticas didácticas, introducciones e inclusive llamadas de atención (Laureano, 2004), Laureano-Cruces, Ramírez-Rodríguez, Mora-Torres, de Arriaga, Escarela-Pérez, 2010)..

4. Estilos de aprendizaje

Los estilos educativos, según Leichter (1973), se aprenden al interactuar con los demás, y además se confirman, modifican o adaptan. Los elementos del estilo educativo son dinámicos, necesitan un espacio amplio de tiempo para que puedan ser estudiados a fondo, ya que tienen un carácter social.

En Memorias del IV CONGRESO MUNDIAL DE ESTILOS DE APRENDIZAJE, pp 1015-1023. ISBN: 978-607-7533-66-5. Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo-Texcoco. 27-29 de octubre **2010**.

Los Estilos de Aprendizaje incluyen a los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje Keefe (1988).

Según Honey y Mumford (1986), el estilo de aprendizaje de cada individuo origina diferentes respuestas y comportamientos de aprendizaje, comprendidos en los cuatro siguientes:

1. *Activos*: se implican sin prejuicios en nuevas experiencias, son de mente abierta.
2. *Reflexivos*: consideran experiencias, observan perspectivas, recogen y analizan datos antes de llegar a alguna conclusión.
3. *Teóricos*: adaptan e integran observaciones a teorías lógicas y complejas. Tienden a ser perfeccionistas.
4. *Pragmáticos*: aplican de manera práctica las ideas.

5. Psicología del color

El color es un elemento clave en el diseño gráfico, es el elemento más visible en un servicio o producto. Antes de iniciar la lectura de un texto o comprender una imagen, el color ya empieza a transmitirnos su mensaje.

El color provoca diversas reacciones en los usuarios, pueden transmitir las sensaciones de calma, plenitud, alegría, violencia, maldad, etc. Este fenómeno fue estudiado principalmente por Goethe y Kandinsky, prominentes pintores (Fotonostra, 2009).

Cada uno de los colores tiene características propias que comunican y afectan la percepción e inclusive el comportamiento del observador de forma directa o indirecta.

El rojo: envía un mensaje de peligro, de excitación, de pasión, de fuerza, de agresividad y de victoria. Es una reacción emocional, pero también fisiológica. Por otro lado, este color estimula tanto que puede ayudar a que se tomen decisiones rápidas; ésa es la razón por la que se le escoge corrientemente para los botones de los sitios Web que se dedican a la venta *on line*.

El Amarillo: simbólicamente, es el color más alegre del espectro, pues transmite sensaciones de optimismo, gozo y espontaneidad. La asociación con el sol confiere igualmente al amarillo un aura luminosa, evocando sabiduría, inteligencia e imaginación. Simbólicamente, el amarillo es el color más alegre del espectro; está asociado al calor, al optimismo y a la diversión.

El naranja: el naranja es una mezcla de rojo y amarillo que toma prestadas las características de ambos colores. Posee la energía y la vitalidad del rojo, al mismo tiempo que la alegría y el entusiasmo del amarillo. Eso hace de él un color enérgico que sugiere dinamismo, espontaneidad y creatividad. El naranja es un color estimulante, energizante y de apariencia acogedora y atractiva.

El verde: el verde es sinónimo de vida y crecimiento, pero también es el color más relajante y tranquilizante del espectro. Los verdes oscuros se asocian a la estabilidad y al crecimiento, y sugieren éxito en un status social elevado. El verde es el color internacional de la seguridad. El verde también evoca la clemencia, la bondad y la generosidad.

El azul: la gama de los azules claros es tranquilizante y calmante y prácticamente todas las asociaciones que hacemos con el azul son positivas. El azul es un tono ideal para expresar sinceridad y suscitar confianza. Además es estimulante e invita a la conversación. El azul marino, en particular, representa la fidelidad y fiabilidad. El azul marino induce al respeto y la integridad.

El violeta: el violeta posee un carácter protector, apasionado y generoso. Este color sugiere sensaciones muy variables en función de sus tonalidades. El color malva, o violeta menos oscuro,

En Memorias del IV CONGRESO MUNDIAL DE ESTILOS DE APRENDIZAJE, pp 1015-1023. ISBN: 978-607-7533-66-5. Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo-Texcoco. 27-29 de octubre 2010.

también sugiere riqueza y rango social elevado. El violeta es espiritual, misterioso, con un lado digno y estricto.

El rosa: el rosa favorece la afabilidad y apacigua la agresividad y el mal genio. El rosa es un color pasivo por excelencia que favorece la amabilidad y disminuye la agresividad hacia los demás o hacia uno mismo.

El marrón: el color marrón representa estabilidad, es el color de la tierra y de los grandes árboles protectores y conlleva una sensación de bienestar que recuerda la tierra y el hogar. El marrón evoca confianza, sinceridad y trabajo. Los marrones oscuros sugieren valores fiables y perdurables que calman.

El gris: el gris es la definición misma de lo neutro. Unión de los conceptos de inocencia (blanco) y de la culpabilidad (negro), el gris evoca tristeza, ansiedad y ensoñación. El gris representa la ausencia de emociones, lo que le confiere una autoridad estricta, digna y convencional. El gris se asocia a la sabiduría y la madurez, y puede expresar opulencia. Los grises metálicos evocan avances científicos y tecnológicos, así como ideas de vitalidad y competencia.

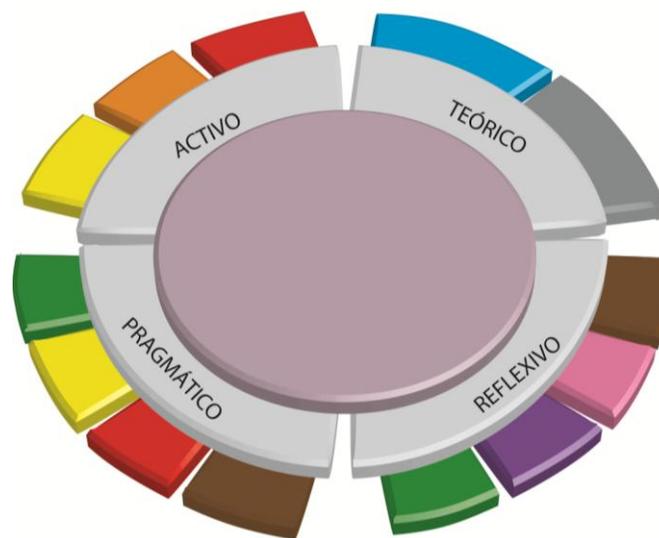


Figura1. Relación de colores de cada estilo de aprendizaje.

6. Metodología

El Modelo General de Diseño consta de seis fases: el *Caso*, es donde se define el perfil del usuario y a partir de él se crea el diseño de interfaz más adecuado, incluido el agente pedagógico prototipo; en el *Problema* se analizan los requerimientos del usuario de manera individual, en este caso usaremos los estilos de aprendizaje como pauta; en la *Hipótesis* se presentan los perfiles creados al combinar los estilos de aprendizaje y el color y cómo estos pueden representar gráficamente; para el *Proyecto* se elige la opción más viable y se crean los modelos de acuerdo a las especificaciones en un programa para dicho fin; en la *Realización*, se desarrollan las animaciones y se insertan en la interfaz; finalmente en la *Evaluación* recurriremos al usuario final para que lo utilice y nos dé sus comentarios.

7. Resultados

El avance informático dentro de los nuevos sistemas educativos incluyen los estilos de aprendizaje para establecer estrategias de enseñanza. Era necesario encontrar un mecanismo

En Memorias del IV CONGRESO MUNDIAL DE ESTILOS DE APRENDIZAJE, pp 1015-1023. ISBN: 978-607-7533-66-5. Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo-Texcoco. 27-29 de octubre **2010**.

adecuado que nos permitiera conocer de manera fácil y simple el estilo de aprendizaje de los usuarios. Con el fin de crear: el agente pedagógico, sus actitudes, apariencia y las distintas actitudes durante su intervención.

Tabla 1. Características de la personalidad del avatar con base en el estilo de aprendizaje

Estilo de aprendizaje	Características
Activo + Amarillo, Naranja y Rojo	Persona extrovertida, muy alegre y platicadora. Alguien al que le gusta investigar y puede tomar decisiones arriesgadas. Puede hacer bromas, y es muy inquieto.
Reflexivo + Rosa, Marrón, Violeta y Verde	Persona introvertida, que le gusta pensar dos veces las cosas, toma en cuenta los detalles y busca respuestas. Platica poco, es muy tranquilo pero muy confiable.
Teórico + Azul y Gris	Persona introspectiva, muy metódica y crítica. La razón ante todo, piensa antes de hablar. Conservadora aunque prefiere preocuparse del saber antes de estar a la moda. Le gusta explicar y demostrar con ejemplos.
Pragmático + Marrón, Rojo, Amarillo y Verde	Persona extrovertida pero muy relajada en su actuar. Platica lo necesario, siempre al grano. Eficiente en lo que se le presenta. Se basa en hechos y no en supuestos. Es muy agradable y da confianza por el aire de madurez que lo rodea. Son el centro de atención y les gusta. Teniendo también la característica de perfeccionistas.

A partir de las características de los Estilos de Aprendizaje y la psicología de cada color, creamos una relación de similitudes y el resultado se presenta en la Figura 1.

Una vez que definimos las similitudes creamos los perfiles para cada estilo de aprendizaje. En la Tabla 1, se encuentran las características que aplicaremos a los agentes pedagógicos.

Las características de la Tabla 1. se aplican a: lenguaje corporal, entonación, estrategia de enseñanza, o incluso imagen. En la Figura 2 mostramos algunos perfiles que pueden aplicarse al corte de cabello.

8. Conclusiones

Uno de los objetivos de la inteligencia artificial es buscar el confort del ser humano en sus distintas actividades. Simular un proceso de enseñanza-aprendizaje uno a uno es un comportamiento complejo que involucra muchas facetas, difíciles de llevar a cabo aún para un tutor humano. En este trabajo se desarrolla un diseño de agentes pedagógicos que toma en consideración los distintos estilos de aprendizaje. Lo anterior a través del color como característica cuantificable. Este trabajo permite contar con una interacción más sofisticada en los sistemas de enseñanza inteligentes no sólo por disponer de una intervención personalizada en el aspecto cognitivo, sino también porque propone una interfaz personalizada durante la interacción; dando pie a una ergonomía cognitiva. Como se menciona al principio, los estilos de aprendizaje son un elemento decisivo para elegir una estrategia educativa. En este trabajo el color ofrece la oportunidad de simplificar los mecanismos para encontrar el estilo de aprendizaje de los usuarios. Lo anterior permite crear la personalidad del agente pedagógico.

Reconocimiento: este trabajo forma parte del proyecto de investigación que lleva a cabo Perla Velasco-Santos, para obtener el grado de maestra en Diseño, líneas Nuevas Tecnologías de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. También forma parte del proyecto Divisional *Computacion Suave y Aplicaciones* en la línea *intelligent e-learning* de la misma Universidad (<http://delfosis.uam.mx/~ana/>).

En Memorias del IV CONGRESO MUNDIAL DE ESTILOS DE APRENDIZAJE, pp 1015-1023. ISBN: 978-607-7533-66-5. Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo-Texcoco. 27-29 de octubre 2010.

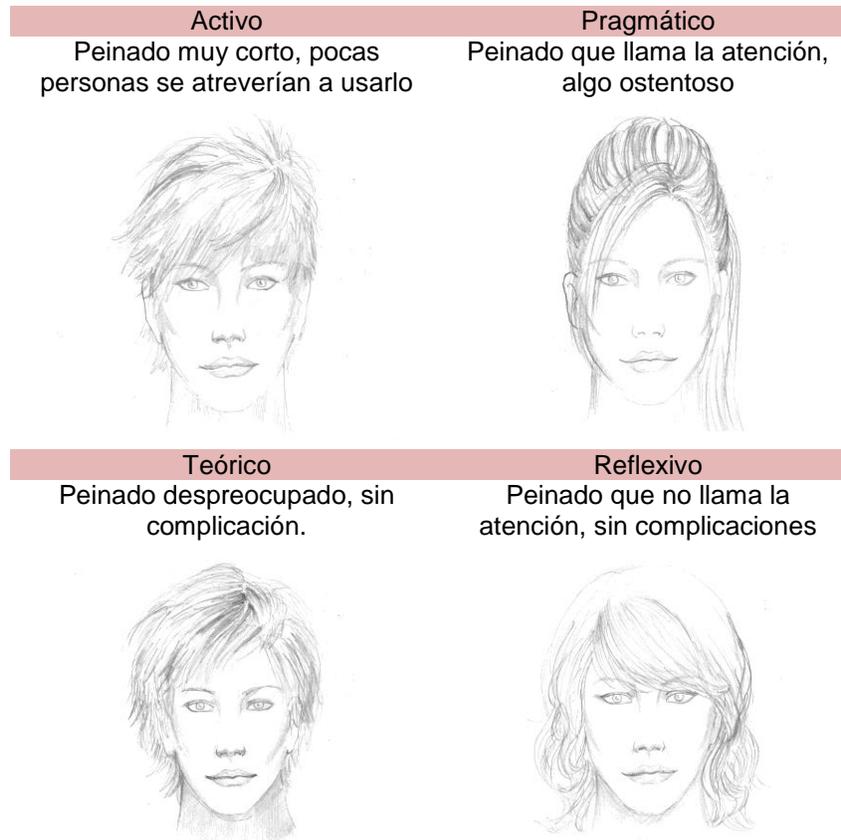


Figura 2. Muestras de cortes de cabello del Avatar con base en los distintos estilos de aprendizaje

Referencias

- **Cabero, J. (1994)** Nuevas tecnologías, comunicación y educación. *Comunicar*, 3, 14-25. Recuperado el 10 de noviembre de 2008, de <http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html>
- **Fitzgerald, P. (1998)** The EyeCue system: a prototype for the next generation of educational technology. *Meridian Computer Technologies Journal*. Vol. 1, i 2. Recuperado el 3 de enero de 2008, de <http://www.ncsu.edu/meridian/jun98/feat2-1/feat2-1.html>.
- **Fotonostra (s.f.)** <http://www.fotonostra.com/grafico/index.htm>
- **González, A. (2005)** *Las tecnologías de la información y la educación*. Barcelona, España: Observatorio para la CiberSociedad. Recuperado el 16 de junio de 2008, de <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=201>
- **Herrera, M. (2002)** Las fuentes del aprendizaje en ambientes virtuales educativos. *Reencuentro*, diciembre, No. 35, pp. 69-74. D.F., México: Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. Recuperado el 8 de octubre del 2008, de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=34003507&iCveNum=0>
- **Herrera, M. (2006)** Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*. No. 38/5. Ed: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Recuperado el 23 de marzo de 2008, de <http://www.rieoei.org/1326.htm>.

En Memorias del IV CONGRESO MUNDIAL DE ESTILOS DE APRENDIZAJE, pp 1015-1023. ISBN: 978-607-7533-66-5. Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo-Texcoco. 27-29 de octubre 2010.

- **Honey, P.; Mumford, A. (1986).** The Manual of Learning Styles. **Maidenhead, Berkshire.** P. Honey, Ardingly House.
- **Keefe, J. W. 1988.** Profiling and utilizing learning style. Virginia: NASSP.
- **Jaques, P. & Vicari, R. M. (2007).** A BDI approach to infer student's emotions in an intelligent learning environment. *Computers & Education*, ISSN: 0360-1315 Elsevier Science Ltd. (Ed.) Oxford, UK, 49(2), pp 360-384.
- **Laureano-Cruces, A., & de Arriaga, F., (2000).** Reactive Agent Design For Intelligent Tutoring Systems. *Cybernetics and Systems. An International Journal.* ISSN: 0196-9722. 31(1), pp 1-47.
- **Laureano-Cruces, A. (2004).** Agentes Pedagógicos. Memorias en CD, ISBN: 970-36-0155-3. *En el XVII Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Informática y Computación de la ANIEI.* 20-22 de octubre, (Tepic, Nayarit). <http://delfosis.uam.mx/~ana/>
- **Laureano-Cruces, A., Terán-Gilmore, A. & Rodríguez-Aguilar, R.M. (2005).** Cognitive and Affective Interaction in a Pedagogical Agent. Memorias en CD, ISBN: 970-31-0528-9. *XVIII Congreso Nacional y IV Congreso Internacional de Informática y Computación de la ANIEI,* 26-28 de octubre, (Torreón, Coah.), <http://delfosis.uam.mx/~ana/>
- **Laureano-Cruces, A., Ramírez-Rodríguez, J., de Arriaga, F., Escarela-Pérez, R. (2006).** Agents Control in Intelligent Learning Systems: The Case of Reactive Characteristics. En la revista *Interactive Learning Environments* 14(2), pp. 95-118. ISSN: 1049.
- **Laureano-Cruces, AL., Velasco-Santos, P., Mora-Torres, M., Acevedo-Moreno, D. (2009).** Hacia Interfaces Inteligentes. En el *Libro Científico: Avances de las Mujeres en las Ciencias, las Humanidades y todas las disciplinas. Sustentabilidad, Aire, Agua, Fuego y Tierra*, pp. 237-246. ISBN: 978-607-477-212-8CYAD/UAM-A.
- **Laureano-Cruces, A., Ramírez-Rodríguez, J., Mora-Torres, M., de Arriaga, F. & Escarela-Pérez, R. (2010).** Cognitive-Operative Model of Intelligent Learning Systems Behavior. *Interactive Learning Environments.* ISSN: 1049-4820. UK. Vol. 18, no.1, pp 11-38.
- **Leichter H.J. (1973).** *The concept of Educative Style.* Teachers College Record. Recuperado de <http://www.estilosdeaprendizaje.es/teorias2/ea.htm>.
- **Lester, J. & Stone, B. (1997)** Increasing believability in Animated Pedagogical Agents. *In Memories Autonomous Agents '97.* pp. 16-21. Marina del Rey California, USA.
- **López, A. (2001)** ¿Son un peligro las NTIC? Problemas socioeconómicos, políticos, culturales y éticos. Parte 1. *Contexto educativo: revista digital de investigación y nuevas tecnologías.* ISSN: 1515-7458, Año 3, N°. 19, 2001. Recuperado el... de... de 2008, de <http://contexto-educativo.com.ar/2001/5/nota-10.htm>
- **Nunes, M., Dihl, L., Fraga, L., Woszezenki, C., Oliveira, L., Francisco, D., Machado, G., Nogueira, C., Notargiacomo, M. (2002)** Animated pedagogical agent in the intelligent virtual teaching environment. *Interactive Educational Multimedia*, No. 4 (April 2002, pp. 53-61. ISSN 1576-4990. Barcelona, España. Recuperado el 6 de diciembre de 2007, de <http://www.ub.es/multimedia/iem>
- **Padrón, L. (2003)** Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC) en la formación del hombre nuevo. D.F., México: Publica tu Obra. Recuperado el 16 de junio de 2008, de <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/050810093234.html>
- **Parizotto, R. and Hammond, N. (2005)** Does aesthetics affect the users' perceptions of VLEs? *The 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education*, 18-22 July 2005, Amsterdam: AIED 05, Amsterdam. Recuperado el 26 de mayo de 2008, de <http://www.informatics.sussex.ac.uk/users/gr20/aied05/finalVersion/RParizotto.pdf>.
- **Velasco-Santos, P., Laureano-Cruces, A. Mora-Torres, M. y Sánchez-Guerrero, L. (2008).** La Importancia del Diseño de una Interfaz en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Memorias en CD, ISBN 978-970-15-14388-2. *En XXI Congreso Nacional y VII Congreso Internacional de Informática y Computación de la ANIEI.* 1-3 de octubre, (Monterrey) pp. 108-113. <http://delfosis.uam.mx/~ana/>