

I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVI Jornadas de Investigación Quinto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2009.

# **Enseñando en el mundo avatar: una evaluación de la contribución de los agentes pedagógicos animados.**

Moreno, Roxana.

Cita:

Moreno, Roxana (2009). *Enseñando en el mundo avatar: una evaluación de la contribución de los agentes pedagógicos animados. I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVI Jornadas de Investigación Quinto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-020/421>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/eYG7/BTF>

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

# ENSEÑANDO EN EL MUNDO AVATAR: UNA EVALUACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN DE LOS AGENTES PEDAGÓGICOS ANIMADOS

Moreno, Roxana  
Universidad de Nuevo México

---

## RESUMEN

Las tecnologías portables y los avances en el software de diseño gráfico han permitido el desarrollo de aplicaciones educativas donde agentes pedagógicos animados (APA) personifican la figura del tutor en un entorno virtual de aprendizaje. El uso de APA se ha basado mayormente en dos supuestos. El primero es que los entornos de aprendizaje tecnológicos deberían ser lo más naturales posibles: La presencia de APA facilita la enseñanza porque promueve que los estudiantes se comporten como lo harían socialmente. El segundo supuesto es que los APA promueven la motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje: La presencia de APA engendra emociones positivas por ser congruente con los avatares que los jóvenes usan en los juegos y medios de comunicación de la era digital. El objetivo de este trabajo es presentar un resumen de investigaciones científicas en el área de la psicología de la educación acerca de los efectos que la presencia o ausencia de los APA tiene sobre el desempeño del estudiante y discutir las implicaciones prácticas y teóricas de la investigación. La autora ha publicado varios trabajos de investigación sobre las consecuencias cognitivas y motivacionales del aprendizaje con APA.

## Palabras clave

Avatares Aprendizaje Motivación

## ABSTRACT

TEACHING IN AN AVATAR WORLD: AN EVALUATION OF THE CONTRIBUTION OF ANIMATED PEDAGOGICAL AGENTS

Portable technologies and advances in graphic design software have allowed the development of educational applications where animated pedagogical agents (APA) personify tutors in virtual learning environments. The use of APA has been mostly based on two assumptions. The first one is that technology-based learning environments should be as natural as possible: The presence of APA facilitates learning because students are more likely to display social behavior during their interactions (the phenomenon of anthropomorphization). The second assumption is that APA promote students' motivation to learn. Both the cognitive sciences and neuroscience have found that positive emotions facilitate learning: The presence of APA can generate positive emotions because they are congruent with the avatars that youngsters use in the games and communication media of today's digital world. The objective of this work is to present a review of the scientific investigations in the area of educational psychology about the effects that the presence or absence of APA has on students' performance and to discuss the theoretical and practical implications of the research. The author has published several articles on the cognitive and motivational consequences of learning with APA.

## Key words

Avatars Learning Motivation

---

## ¿QUÉ SON LOS AGENTES PEDAGÓGICOS ANIMADOS (APA)?

Los APA son un tipo de agente software caracterizado por personificar la figura del tutor en un entorno virtual de aprendizaje (Bradshaw, 1997; Laurel, 1997). Aunque muchos tutores en programas instruccionales trabajan "detrás del escenario", la tendencia más reciente ha sido de representar visualmente al tutor en la

pantalla de la computadora. Cual es el motivo de esta tendencia? El desarrollo de APA se ha basado mayormente en dos supuestos. El primero es que los entornos de aprendizaje tecnológicos deberían ser lo más naturales posibles: La presencia de APA facilita la enseñanza porque promueve que los estudiantes se comporten como lo harían socialmente, el fenómeno de antropomorfización (Reeves & Nass, 1996). El segundo supuesto es que los APA promueven la motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje (Dehn & van Mulken, 2000). La ciencia cognitiva y la neurociencia han demostrado que las emociones positivas facilitan el aprendizaje. La presencia de APA engendra emociones positivas por ser congruente con los avatares que los jóvenes usan en los juegos y medios de comunicación de la era digital (Gratch et al., 2002).

Basándose en el supuesto que la presencia de APA provee un medio más natural e interesante de aprendizaje, la industria comenzó a desarrollar una variedad de APA en los años 90. Los más sofisticados son caracteres antropomórficos de 2 o 3 dimensiones que ofrecen sugerencias y feedback a los estudiantes e incluyen la habilidad de adaptar sus respuestas de manera inteligente, dependiendo de las acciones y desempeño del alumno (Clarebout, Elen, Johnson, & Shaw, 2002). Ejemplos son *Adele*, una tutora para estudiantes de medicina (Ganeshan, Johnson, Shaw, & Wood, 2000); *Steve*, un tutor que demuestra procedimientos mecánicos en un mundo virtual (Johnson et al., 2000); *Cosmo*, un robot antropomorfizado que enseña conceptos de computación (Lester, Towns, & FitzGerald, 1999); y *Herman*, un tutor para botánica (Moreno, Mayer, Spires, & Lester, 2001).

### CARACTERÍSTICAS DE LOS APA

Un metaanálisis reciente concluyó que para entender los efectos que los APA tienen en el aprendizaje, es necesario distinguir entre las características internas y externas de estos tutores virtuales (Moreno, 2005). Las características internas son los aspectos pedagógicos demostrados por el tutor y no son distintivas de los APA. Todos los programas tutoriales, incluso aquellos donde no existe la presencia del tutor, incluyen estas características en su diseño. Por ejemplo, un programa tutorial se puede caracterizar por implementar estrategias vygotkianas (i.e. el aprendizaje colaborativo, el andamiaje) o por usar estrategias de aprendizaje por descubrimiento pero la imagen o animación del tutor no son necesarias para implementar estas estrategias. Por otro lado, las características externas de los APA son las que los distinguen de otras tecnologías educacionales más tradicionales y se refieren a la imagen y la voz del agente tutor, las claves sociales que se hipotetizan tienen el poder de producir el "efecto persona" (Lester et al., 1999).

Las características externas de los APA han provocado un debate en la psicología de la educación. A pesar de los argumentos persuasivos ofrecidos en favor de los APA y de las tendencias contemporáneas del mundo avatar, varios expertos han reaccionado en contra del desarrollo de APA en entornos de enseñanza virtual. De acuerdo con la opinión de estos expertos, la antropomorfización de los agentes pedagógicos en ambientes tecnológicos puede crear falsas expectativas en el estudiante, las cuales pueden impedir o reducir el aprendizaje (Norman, 1994; Shneiderman & Maes, 1997; Wilson, 1997). Por ejemplo, las claves sociales representadas en la imagen y/o voz del APA puede generar la expectativa que el APA va a producir respuestas emocionales y cognitivas de manera similar a aquellas demostradas por maestros y profesores en la vida real (Shneiderman, 1997). Un argumento adicional en contra del uso de APA es que su presencia requiere de la atención (limitada) del estudiante, lo cual puede constituir una fuente de distracción o aprendizaje menos eficiente (Walker, Sproull, & Subramani, 1994). ¿Qué dice la investigación sobre la validez de las dos hipótesis antitéticas discutidas? ¿Son los APA beneficiosos o perjudiciales para el aprendizaje?

### RESÚMEN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación muestra resultados mixtos, mayormente porque el diseño de la mayoría de los estudios en este área presenta serias limitaciones (Clark, 2003; Dehn & van Mulken, 2000). Por ejemplo, varios estudios confunden el análisis de las características internas y externas de los APA resultando en hallazgos incon-

clusos (Atkinson, 2002), otros no ofrecen una situación de control (ausencia de imagen y/o voz del APA) que permita comparar los resultados obtenidos en las evaluaciones de los APA (Bosseler & Massaro, 2003; Lester et al., 1999), muchos estudios miden solamente las percepciones del estudiante y no permiten concluir si el APA promovió o deterioró el aprendizaje (Cassell & Thorisson, 1999; Johnson et al., 2000; Mitrovic & Suraweera, 2000; Shaw et al., 1997), y otros miden solamente el aprendizaje pero no permiten determinar si los efectos cognitivos están mediados por la motivación o naturalidad generada por el APA (Mayer et al., 2003). Pese a estas limitaciones, los pocos estudios experimentales cuidadosamente diseñados permiten extraer las siguientes conclusiones:

- Los entornos de aprendizaje virtuales que combinan la presencia y voz de los tutores promueven el interés y el aprendizaje mejor que aquellos que no incluyen la imagen y voz del tutor (Moreno et al., 2001, exp. 1 & 2).
- Cuando los efectos de la voz e imagen del tutor se estudian separadamente, se observa que la voz del tutor es la que produce beneficios cognitivos y motivacionales, supuestamente porque los mensajes auditivos son procesados más eficientes en la memoria de trabajo (Baylor & Ryu, 2003; Craig et al., 2002; Moreno et al., 2001, exp. 4 & 5; van Mulken et al., 1999).
- Dando a los estudiantes la opción de elegir un APA puede reducir el aprendizaje, supuestamente por enfocar su atención en el avatar elegido a costa de los objetivos del programa educativo (Moreno & Flowerday, 2006).
- La característica de los APA que predice mejor desempeño en el aprendizaje es interna. Cuando el diseño de tutores virtuales incluye "buenas" pedagogías (basadas en el conocimiento de la ciencia de la educación), la imagen del tutor no afecta el interés o aprendizaje (Mayer et al., 2003; Moreno, 2004; Moreno & Mayer, 2002, 2004, 2005).

La conclusión es simple: La calidad de la pedagogía es lo que cuenta.

---

### BIBLIOGRAFÍA

- ATKINSON, R.K. (2002). Optimizing learning from examples using pedagogical agents. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 416-427.
- BAYLOR, A.L. & RYU, J. (2003). Does the presence of image and animation enhance pedagogical agent persona? *Journal of Educational Computing Research*, 28(4), 373-395.
- BOSELLER, A. & MASSARO, D. (2003). Development and evaluation of a computer-animated tutor for vocabulary and language learning in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(6), 653-672.
- BRADSHAW, J.M. (Ed.). (1997). *Software agents*. Menlo Park, CA: AAAI Press / MIT Press.
- CASSELL, J. & THORISSON, K.R. (1999). The power of a nod and a glance: Envelope vs. emotional feedback in animated conversational agents. *Applied Artificial Intelligence*, 13, 519-538.
- CLAREBOU, G.; ELEN, J.; JOHNSON, W.L. & SHAW, E. (2002). Animated pedagogical agents: An opportunity to be grasped? *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 11(3), 267-286.
- CLARK, R.E. (2003). Research on web-based learning: A half-full glass. In Bruning, R., Horn, C. A., & PytlíkZillig, L. M. (Eds.), *Web-based learning: What do we know? Where do we go?* (pp. 1-22). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- CRAIG, S.D.; GHOLSON, B. & DRISCOLL, D.M. (2002). Animated pedagogical agents in multimedia educational environments: Effects of agent properties, picture features, and redundancy. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 428-434.
- DEHN, D.M. & VAN MULKEN, S. (2000). The impact of animated interface agents: A review of empirical research. *International Journal of Human-Computer Studies*, 52, 1-22.
- GRATCH, J. et al. (2002). Creating interactive virtual humans: Some assembly required. *IEEE Intelligent Systems*, 17, 54-63.
- GANESHAN, R.; JOHNSON, W.L.; SHAW, E. & WOOD, B. (2000). Tutoring diagnostic problem solving. In G. Gauthier, C. Frasson, & K. van Lehn (Eds.), *Proceedings of the Fifth International Conference on Intelligent Tutoring Systems*. Berlin: Springer-Verlag.
- JOHNSON, W.L.; RICKEL, J.W. & LESTER, J. (2000). Animated pedagogical agents: Face-to-face interaction in interactive learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 47-78.
- LAUREL, B. (1997). Interface agents: Metaphors with character. In Bradshaw, J. M. (Ed.), *Software agents*. Cambridge, MA: MIT Press.

- LESTER, J.; TOWNS, S.G. & FITZGERALD, P. J. (1999). Achieving affective impact: Visual emotive communication in lifelike pedagogical agents. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 10(3-4), 278-291.
- MAYER, R.E.; DOW, G.T. & MAYER, S. (2003). Multimedia learning in an interactive self-explaining environment: What works in the design of agent-based microworlds? *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 806-812.
- MITROVIC, A. & SURAWEEERA, P. (2000) Evaluating an animated pedagogical agent. *Lecture Notes in Computer Science*, 1839, 73-82.
- MORENO, R. (2004). Decreasing cognitive load for novice students: Effects of explanatory versus corrective feedback in discovery-based multimedia. *Instructional Science*, 32, 99-113.
- MORENO, R. (2005). Multimedia learning with animated pedagogical agents. In R. Mayer (Ed.), *Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 507-524). New York: Cambridge University Press.
- MORENO, R. & MAYER, R.E. (2002). Learning science in virtual reality multimedia environments: Role of methods and media. *Journal of Educational Psychology*, 94, 598-610.
- MORENO, R. & MAYER, R.E. (2004). Personalized messages that promote science learning in virtual environments. *Journal of Educational Psychology*, 96, 165-173.
- MORENO, R. & MAYER, R.E. (2005). Role of guidance, reflection, and interactivity in an agent-based multimedia game. *Journal of Educational Psychology*, 97, 117-128.
- MORENO, R. & FLOWERDAY, T. (2006). Students' choice of animated pedagogical agents in science learning: A test of the similarity attraction hypothesis on gender and ethnicity. *Contemporary Educational Psychology*, 31, 186-207.
- MORENO, R.; MAYER, R.E.; SPIRES, A.H. & LESTER, J.C. (2001). The case for social agency in computer-based teaching: Do students learn more deeply when they interact with animated pedagogical agents? *Cognition and Instruction*, 19(2), 177-213.
- NORMAN, D.A. (1994). How might people interact with agents? *Communications of the ACM*, 37, 68-71.
- REEVES, B. & NASS, C. (1996). *The media equation: How people treat computers, television, and new media like real people and places*. Stanford, CA: CSLI Publications.
- SHAW, R.; EFFKEN, J.A.; FAJEN, B.; GARRETT, S.R. & MORRIS, A. (1997). An ecological approach to the on-line assessment of problem-solving paths: Principles and applications. *Instructional Science*, 25, 151-166.
- SHNEIDERMAN, B. (1997). Direct manipulation versus agents: Paths to predictable, controllable, and comprehensible interfaces. In J. M. Bradshaw (Ed.), *Software agents*. Menlo Park, CA: AAAI Press / MIT Press.
- SHNEIDERMAN, B. & MAES, P. (1997). Direct manipulations vs. interface agents: excerpts from debates at IUI'97 and CHI'97. *Interactions*, 4, 42-61.
- VAN MULKEN, S.; ANDRE, E. & MULLER, J. (1998). The persona effect: How substantial is it? In H. Johnon, L. Nigay & C. Roast (Eds.), *People and Computers XIII: Proceedings of HCI'98* (pp. 53-66). Berlin: Springer.
- WALKER, J.H.; SPROULL, L. & SUBRAMANI, R. (1994). Using a human face in an interface. In B. Adelson, S.Dumais & J.Olson (Eds.), *Human Factors in Computing Systems: CHI'94 Conference Proceedings*, (pp. 85-91). New York: ACM Press.
- WILSON, M. (1997). Metaphor to personality: the role of animation in intelligent interface agents. In *Proceedings of the IJCAI-97 Workshop on Animated Interface Agents: Making them Intelligent*. Nagoya, Japan.