

Palavras-chave: Criatividade – design – didáctica – pesquisa.

(*) **Grace Alexandra Mateus Rojas:** Diseñadora Industrial egresada de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, Magister en Diseño con profundización en investigación de la Universidad Nacional de Colombia.

Investigadora en las áreas de creación e innovación de productos y servicios. Con experiencia en diseño de productos, enseñanza de asignaturas de diseño, implementación de talleres creativos, desarrollo de material y estrategias didácticas hacia la generación de resultados creativos y asesoría de proyectos de investigación a nivel de pregrado y posgrado. Le interesa identificar herramientas que ayuden a enriquecer las posibilidades de creación en el ser humano.

La ergonomía cognitiva como factor de aseguramiento de la calidad de los procesos educativos en los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)

Actas de Diseño (2025, julio),
Vol. 50, pp. 56-59. ISSN 1850-2032.
Fecha de recepción: julio 2022
Fecha de aceptación: mayo 2025
Versión final: julio 2025

Jorge Ruben Varas y Gabriela Edith Vilanova
- Instituto de Trabajo, Economía y Territorio
(ITET). Instituto de Educación y Ciudadanía (IEC)
Universidad Nacional de la Patagonia Austral^(*)

Resumen: La integración de las nuevas aplicaciones de la red asociadas a la Web 2.0 (el desarrollo de las redes sociales, los entornos personales de aprendizaje (PLE), blogs, etc.) ofrecen otra fisonomía para los procesos educativos, en ese contexto la Ergonomía Cognitiva define los elementos que permitan un mejor procesamiento de información por el sistema cognitivo del usuario (perceptivos, atencionales, de memoria, etc.). Para la presente ponencia se realiza el análisis basado en la Ergonomía Cognitiva del aula virtual de la asignatura “Ergonomía II: Diseño de puestos de trabajo” que se dicta en modalidad de enseñanza mixta presencial/ virtual o *blended learning* desde el año 2006 en la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Argentina en el entorno virtual institucional Unpabimodal, basado en Moodle.

Palabras clave: Ergonomía cognitiva – ambientes virtuales de aprendizaje – calidad de los procesos educativos – entornos personales de aprendizaje.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 59]

Desarrollo

En la sociedad actual con un papel preponderante de las tecnologías de la información y la comunicación, es evidente el cambio de rol que la educación desempeña en sus diferentes contextos de desarrollo, sean éstos el escolar, el universitario, o el profesional. El proceso de enseñanza y aprendizaje formal y la manera de liderarlo ha experimentado en los últimos años una evidente transformación que ha provocado modos diferentes de presentación y desarrollo de los contenidos a los canales habituales.

Muchos de los aspectos asociados a la evolución de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje podemos situarlos en la zona de tensión entre la tradición didáctica, de donde podemos lograr sus fundamentos, y la necesidad

de adaptarse a la actualidad, lo que supone incorporar cambios metodológicos, en algunos casos, condicionados por las características tecnológicas de los entornos de comunicación donde se desarrolla el proceso didáctico (Salinas 2004).

Cabe destacar que el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación responde, a su capacidad para transformar las relaciones entre los tres agentes

educativos, el profesor, los alumnos y los contenidos involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje y su consiguiente impacto en ese proceso.

Por otra parte, el mencionado impacto responde a la capacidad para transformar las prácticas de educación habituales creando nuevos escenarios educativos más

variados, influyentes y decisivos que se combinan con los ya existentes (Barbera, 2008).

La ergonomía en su definición de “ciencia del trabajo o disciplina cuyo objeto es la definición de reglas del trabajo” Daniellou y otros proponen desde su visión cognitiva que el lenguaje y los signos juegan un importante papel en los procesos de enseñanza aprendizaje, interviniendo tanto en las comunicaciones naturales como en aquellas que se realizan a través de medios modernos de transmisión y aquellas en las que intervienen las TIC. (Daniellou, 2009). En ese contexto la Ergonomía Cognitiva define los elementos para realizar el análisis de las interfaces (o sea, en la parte de una máquina o pantalla con la que interactúa el sujeto), que permitan un mejor procesamiento de información por el sistema cognitivo del usuario (perceptivos, atencionales, de memoria, etc.). Además proporciona sugerencias o recomendaciones para el diseño o rediseño de interfaces o soportes de información, en concreto para favorecer su “usabilidad” o facilidad de uso. Esto supone que el diseño debe permitir: Reducir el esfuerzo cognitivo y los errores a la hora de usar el producto; mejorar el rendimiento, la productividad y eficiencia con la tarea; mejorar la seguridad; y mejorar el confort al interactuar con la interfaz (Medina, 2006).

Al desarrollarse la actividad de enseñanza aprendizaje en un marco distinto, en los AVA o ambientes virtuales de aprendizaje, la evaluación de la acción docente sólo puede hacerse utilizando un modelo que tenga en cuenta las peculiaridades tecnológicas y, sobre todo, pedagógicas, asociadas al e-learning. El cambio en el rol del profesor, la irrupción de la tecnología en las metodologías educativas y la aplicación intensiva de un modelo pedagógico de naturaleza cooperativa orientado hacia el estudiante, han de tener su reflejo en las técnicas de evaluación del desempeño docente.

Teniendo en cuenta este modelo pedagógico, el discurso evaluador cambia y adopta un enfoque multidimensional y participativo, convirtiéndose en la mejor garantía de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Ergonomía cognitiva

Según la Asociación Internacional de Ergonomía o IEA por sus siglas en inglés, la ergonomía es la disciplina científica que se ocupa de comprender la interacción entre los seres humanos y los demás elementos de un sistema. Como profesión, la ergonomía aplica teorías, principios, datos y métodos al diseño para optimizar el bienestar humano y la ejecución global de un sistema, siendo los ergónomos los encargados del diseño y evaluación de tareas, trabajos, productos, ambientes y sistemas para hacerlos compatibles con las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas. Existen tres grandes dominios de especialización de la ergonomía actual que son objeto de estudio de la interacción entre el ser humano y el sistema: Ergonomía Física, Ergonomía Organizacional y Ergonomía Cognitiva.

Según Waerns y Cañas (2001) la Ergonomía Cognitiva tiene como objetivo analizar los procesos cognitivos implicados en la interacción: la memoria (operativa y largo

plazo), los procesos de toma de decisiones, la atención (carga de trabajo mental y la conciencia), y finalmente las estructuras y procesos a percibir, almacenar y recuperar información. Ítems que son de importancia a la hora de extraer la información que será parte del desarrollo de la gestión de formación para la aplicación del ambiente virtual de aprendizaje para este tipo de organizaciones asociadas a sistemas complejos.

De acuerdo con Abrahao; Szelwar; Silvino; Sarmet; Pinho (2009), la ergonomía cognitiva se refiere a procesos como la percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta motora, y sus efectos sobre las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema. Los problemas más importantes se refieren al estudio de la carga de trabajo mental, la toma de decisiones, la ejecución experta, la interacción humano-computadora, la confiabilidad humana, el estrés laboral y la formación en relación con proyectos que involucran seres humanos y los sistemas.

Al tener en cuenta a la interfaz de usuario que consiste en el “agregado de medios por los cuales los usuarios interactúan con una máquina, dispositivo, programa de computadora u otra cosa particular” ; donde el usuario puede tomar una decisión para actuar sobre el proceso que está ocurriendo en el sistema a través de los controles; denominado interacción con la interfaz.

Entre los aspectos más relevantes que evalúa la ergonomía cognitiva en una interfaz se encuentran:

- La percepción visual y auditiva
- El color en la presentación de la información
- El diseño de los soportes de información
- La carga mental, vigilancia y asignación de funciones
- Atención, ejecución y compatibilidad estímulo-respuesta, Aprendizaje, habilidad y destreza
- Memoria y sus limitaciones en la ejecución de tareas complejas, Lenguaje, lectura y comunicación hombre – computador
- Resolución de problemas, razonamiento y procesos de control (Medina, 2006)

Ante esto, estamos en presencia de un campo interdisciplinario que se enfoca al diseño del sistema y sus interfaces y posee una gran variedad de aspectos que van desde lo tecnológico hasta lo psicológico, pasando por la lingüística, la inteligencia artificial, el diseño gráfico, software, mecanismos de procesamiento de la información, percepción, producción, memoria, resolución de problemas, entre tantos otros aspectos que deben ser considerados y evaluados, para favorecer la usabilidad del producto.

Calidad en los procesos de enseñanza aprendizaje

Tomando como premisa que la calidad de la educación institucionalizada no depende de la modalidad educativa, sino de la calidad de los procesos. La misma está condicionada, fundamentalmente, por el personal académico, el currículum, el apoyo a los estudiantes, los recursos

de información y conocimiento, y su accesibilidad y procedimientos de evaluación válidos y confiables para la institución.

Una formación virtual de calidad debe responder a unos requerimientos técnicos y metodológicos que satisfagan las necesidades de los usuarios, es decir que proporcione la posibilidad de consultar materiales didácticos de calidad y medios estables para comunicarse con los docentes, tutores y con sus compañeros de curso.

Para el análisis de la calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje en la formación en red no solo se deberá tener en cuenta la potencialidad tecnológica de la misma o el tipo de entorno virtual a utilizar, sino que interactúan otras variables que se refieren principalmente a la importancia que tiene la interacción que se establece entre las personas que intervienen en la acción formativa. (Cabero, 2007).

Caso de estudio

Para el presente trabajo se realiza el estudio del aula virtual "Ergonomía II: Diseño de puestos de trabajo", asignatura está correspondiente al segundo año de la Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral - Unidad Académica Caleta Olivia.

El aula virtual está enmarcada en el Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) UNPAbimodal que se inscribe en el conjunto de acciones formativas, organizativas y administrativas que permitieron la evolución de la modalidad de Educación a Distancia en la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, incorporando las potencialidades de los medios masivos de comunicación y las nuevas tecnologías, propiciando una educación flexible y ubicua. Siguiendo un enfoque metodológico que se centra en el alumno y que, partiendo de criterios pedagógicos, estimamos la calidad como una adecuada combinación en cada caso de decisiones que tienen que ver con la tecnología a utilizar, con la función pedagógica que el entorno cumplirá y con los aspectos de organización del proceso dentro de dicho entorno.

Dicho enfoque metodológico entiende un entorno de aprendizaje como aquel espacio o comunidad organizados con el propósito de lograr el aprendizaje y que para que éste tenga lugar requiere ciertos componentes ya señalados: una función pedagógica (que hace referencia a actividades de aprendizaje, a situaciones de enseñanza, a materiales de aprendizaje, al apoyo y tutoría puestos en juego, a la evaluación, etc.), la tecnología apropiada a la misma (que hace referencia a las herramientas seleccionadas en conexión con el modelo pedagógico) y los aspectos organizativos (que incluye la organización del espacio, del calendario, la gestión de la comunidad, etc.). De esta manera, se considera la organización de procesos de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales como un proceso de innovación pedagógica basado en la creación de las condiciones para desarrollar la capacidad de aprender y adaptarse tanto de las organizaciones como de los individuos y desde esta perspectiva podemos entender la

innovación como un proceso intencional y planeado, que se sustenta en la teoría y en la reflexión, y que responde a las necesidades de transformación de la prácticas para un mejor logro de los objetivos.

Las modalidades de formación apoyadas en las TIC implican concepciones del proceso de enseñanza aprendizaje que acentúan la participación activa del estudiante en el proceso de construcción de conocimiento, la atención a las destrezas emocionales e intelectuales a distintos niveles, la preparación de los jóvenes para asumir responsabilidades en un mundo en constante cambio, la flexibilidad para desempeñarse en un mundo laboral que demandará formación a lo largo de toda la vida y las competencias necesarias para el aprendizaje continuo (Salinas, 2007). Desde la perspectiva pedagógica, los planteamientos relacionados con la educación flexible pueden suponer una nueva concepción, que independientemente de que, si el modelo pedagógico es presencial, semipresencial o a distancia, proporciona al alumno una variedad de medios y posibilidades para la toma de decisiones durante el proceso de construcción de conocimiento (Salinas, 2007).

Conclusiones

La incorporación de las TIC a las instituciones educativas nos permite nuevas formas de acceder, generar, y transmitir información y conocimientos; lo que permitirá poder flexibilizar, transformar, cambiar, extender; en definitiva buscar nuevas perspectivas en una serie de serie de variables y dimensiones en el proceso de enseñanza aprendizaje, en concreto nos permitirá la flexibilización a diferentes niveles: temporal y espacial para la interacción y recepción de la información.

El nuevo rol del profesor consiste entonces, fundamentalmente, en formar un alumno autónomo, capaz de aprender a aprender, es decir, capaz de obtener y organizar información; distinguir hechos y ficciones, fuentes primarias y secundarias, correlaciones y causalidades, afirmaciones directas y supuestos sentidos; reconocer los prejuicios y establecer comparaciones globales; identificar y desarrollar soluciones poco convencionales; formarse una opinión y defenderla; resolver problemas de forma autónoma y hacer gala de un comportamiento responsable. Por ello debemos plantearnos la necesidad de observar sistemáticamente y a gran escala la manera de trabajar de los estudiantes y a partir de ello, realizar los cambios necesarios para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. En el ámbito de la educación superior en la región en estudio - Patagonia Argentina, el rol de las TIC es facilitar el acceso a la formación; disminuir el costo de acceder a la educación, especialmente en áreas poco pobladas y distribuidas en un extenso territorio que se encuentra alejado de los grandes centros urbanos y, así, reducir las desigualdades socioeducativas en la región; facilitar la interacción y colaboración entre personas; mejorar la calidad de educación; reducir las dependencias de espacio, tiempo y ritmo de aprendizaje.

Referencia bibliográficas

- Abraham, J. et al. (2009). *Introdução a Ergonomia: da prática a teoria*. São Paulo: Edgar Blucher.
- Barbera, E.; Mauri, T.; Ontubia, J. (coord.) (2008). *Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC*. Ed. Grao, de IRIF S.L. C/ Francesc Tarrega, 32-34. 08027. Barcelona.
- Benitez, M. G. (2010). El modelo de diseño instruccional Assure aplicado a la educación a distancia. Tlatemoani, *Revista Académica de Investigación*, N° 1.
- Cañas, J.J. & Waers, Y. (2001). *Ergonomía Cognitiva – Aspectos Psicológicos de la Interacción de las Personas con la Tecnología de la Información*. Ed. Médica Panamericana.
- Cabero Almenara, J. & Llorente Cejudo, M. C. (2007). La interacción en el aprendizaje en red: Uso de herramientas, elementos de análisis y posibilidades educativas. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 10, núm. 2, 2007, pp. 97-123
- Guerin, Daniellou, Duraffourg, Kerguelen, Laville (2009): *Comprender el trabajo para transformarlo. La práctica de la ergonomía*. Madrid, Modus laborandi. P. 131-279
- Gunawardena, Ch. et al. (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Journal Educational Computing Research*, 17, 4, 395-429.
- Marcelo, C.; Perera, V. (2004). Aprender con otros en la red. El análisis de los foros de debate como espacio de comunicación asincrónica. *Bordón*, 56, 3-4, 533-558
- Railean, E. A. (2017) *User Interface Design of Digital Textbooks: How Screens Affect Learning*. Springer Nature, Singapore.
- Roman, P. (2004). Los entornos de trabajo colaborativo y su aplicación en la enseñanza, en Cabero, J.; Romero, R. (coords). *Nuevas tecnologías en la práctica educativa*. Granada: Aljibe, 213-256.
- Martínez R., A. (2009). El diseño instruccional en la educación a distancia. Un acercamiento a los Modelos. *Guadalajara, México. Apertura*, 9(10), pp. 104-119. Universidad de Guadalajara.
- Romero Medina, A. (2006). *Ergonomía*. Asignatura optativa 5º curso Lic. Psicología. Curso 2006/07. Tema 6. Web asignatura: dentro de SUMA Campus Virtual.
- Russo, T.; Benson, S. (2004). Learning with Invisible Others: Perceptions of Online Presence and their Relationship to Cognitive and Affective Learning. *Educational Technology & Society*, 8, 1, 54-62.
- Stokes, H. (2004). La interactividad en la educación a distancia: evaluación de comunidades de aprendizaje. *RIED*, 71, 1-2, 147-162.
- Salinas, J., et al. (2007). Análisis de elementos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje en un entorno virtual de formación: Propuesta de un modelo didáctico. *Congreso internacional. EDUTECH07 Inclusión digital en la Educación Superior. Desafíos y oportunidades en la Sociedad de la Información*.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Vol. 1, n.º 1.
- pelo sistema cognitivo do usuário (perceptivo, atencionais, de memória, etc.). Para a presente comunicação, é realizada uma análise baseada na Ergonomia Cognitiva da sala de aula virtual da disciplina “Ergonomia II: Design de postos de trabalho”, ministrada na modalidade de ensino misto presencial/virtual ou blended learning desde 2006 na Universidade Nacional da Patagônia Austral, Argentina, no ambiente virtual institucional Unpabimodal, baseado no Moodle.
- Palavras-chave:** Ergonomia cognitiva – ambientes virtuais de aprendizagem – qualidade dos processos educacionais – ambientes pessoais de aprendizagem.
- Abstract:** The integration of new network applications associated with Web 2.0 (the development of social networks, personal learning environments (PLE), blogs, etc.) offers a new perspective on educational processes. In this context, Cognitive Ergonomics defines the elements that enable better information processing by the users cognitive system (perceptual, attentional, memory, etc.). For this paper, an analysis based on Cognitive Ergonomics is carried out on the virtual classroom of the course “Ergonomics II: Workstation Design,” which has been taught in a blended learning format since 2006 at the National University of Southern Patagonia, Argentina, in the institutional virtual environment Unpabimodal, based on Moodle.
- Keywords:** Cognitive ergonomics – virtual learning environments – quality of educational processes – personal learning environments.
- (* **Jorge Varas:** Profesor Adjunto Área Ergonomía y Psicología del Trabajo (Antigüedad en docencia universitaria, 20 años). Tesista de Maestría en Educación en Entornos Virtuales UNPA. Co-Director de Proyectos de Investigación de proyectos relacionados a Educación en Entornos Virtuales de Aprendizaje de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral – Patagonia ARGENTINA. Es asimismo, Co-Director del Grupo de innovación de enseñanza en ambientes virtuales de aprendizaje (GIEAVA - <http://www.unpa.edu.ar/cecyt/1876/grupo/gieava>) Áreas de interés: Diseño Instruccional aplicado a Organizaciones Laborales, Tic’s aplicadas a la Educación, Modelos de Enseñanza en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Cuenta con publicaciones en eventos nacionales e internacionales. **Gabriela Vilanova:** Profesora Adjunta Área Sistemas, Ingeniería de Software (Antigüedad en docencia universitaria, 25 años). Directora de Proyectos de Investigación en el área Ingeniería de Software. Modelado y diseño de software, enfoque arquitectural, en el ITA (Instituto de Tecnología Aplicada), y en el área Educación e Innovación en práctica docente en el IEC (Instituto de Educación y Ciudadanía) de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral - Unidad Académica Caleta Olivia, Patagonia Argentina. Área de interés: Sistemas de Información, Metodologías de Desarrollo de Software Ágiles y Arquitecturales. Tic’s aplicadas a la Educación. Modelos de Enseñanza en Entornos Virtuales. Tesista de Maestría en Educación en Entornos Virtuales UNPA-Universidad de Islas Baleares. Doctoranda del posgrado de Matemática aplicada computacional e industrial (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires). Participante como organizadora y expositora en eventos nacionales e internacionales, cuenta con publicaciones en eventos nacionales e internacionales.

Resumo: A integração das novas aplicações da rede associadas à Web 2.0 (o desenvolvimento das redes sociais, os ambientes pessoais de aprendizagem (PLE), blogs, etc.) oferece outra perspectiva para os processos educacionais. Nesse contexto, a Ergonomia Cognitiva define os elementos que permitem um melhor processamento da informação