



GOBIERNO DE
MÉXICO

INNOVACIÓN EDUCATIVA

Volumen 19

81

■ CUARTA ÉPOCA ■

septiembre-diciembre, 2019
september-december, 2019
ISSN 1665-2673

EN LA SECCIÓN ALEPH

Implicaciones de la industria 4.0 en la educación superior

Implications of industry 4.0 in higher education

MARIO ALEJANDRO CAMPOS SOBERANIS VÍCTOR HUGO MENÉNDEZ DOMÍNGUEZ ALFREDO ZAPATA GONZÁLEZ
DANIEL SÁNCHEZ GUZMÁN BIENVENIDA SÁNCHEZ ALBA SILVIA ESCOBEDO ORIHUELA
MARTHA LETICIA GAETA GONZÁLEZ MARÍA MERCEDES ZANOTTO GONZÁLEZ EMILIO SAGREDO LILLO
RICARDO CARCELÉN GONZÁLEZ ELENA MORENO GARCÍA ARTURO GARCÍA SANTILLÁN KARLA Y. DELON BACRE



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

www.ipn.mx

Innovación Educativa es una revista científica mexicana, arbitrada por pares a ciegas, indizada y cuatrimestral, publica artículos científicos inéditos en español e inglés. La revista se enfoca en las nuevas aproximaciones interdisciplinarias de la investigación educativa para la educación superior, donde confluyen las metodologías de las humanidades, ciencias y ciencias de la conducta. *Innovación Educativa* es una revista que se regula por la ética de la publicación científica expresada por el *Committee of Publication Ethics*, COPE. Cuenta con los indicadores que rigen la comunicación científica actual y se suma a la iniciativa de acceso abierto no comercial (*open access*), por lo que no aplica ningún tipo de embargo a los contenidos. Su publicación corre a cargo de la Coordinación Editorial de la Secretaría Académica del Instituto Politécnico Nacional.

Número de certificado de reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derecho de Autor:

04-2006-053010202400-102

Número de certificado de licitud de título: 11834

Número de certificado de licitud de contenido: 8435

Número de ISSN: 1665-2673

ISSN electrónico: 2594-0392

Sistema de Calidad Certificado N° 10 950 227

INDIZACIÓN

Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología del CONACyT; Clarivate Analytics Web of Science (WoS)-SCIELO Citation Index; REDALYC; Scientific Electronic Library Online, SCIELO; Latindex-Directorio; Clase; Dialnet; Ranking Redib-Clarivate Analytics; Índice Internacional «Actualidad Iberoamericana»; Rebiun; CREDI de la OEI; IRESIE. Registrada en los catálogos HELA y CATMEX; EBSCO-Host, Educational Research; CENGAGE Learning; Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico del CSIC y UNIVERSIA; Matriz de Información para el Análisis de Revistas; Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Barcelona; La Referencia; CRUE.

Innovación Educativa cuenta con la participación de evaluadores externos en el proceso del arbitraje.

Domicilio de la publicación y distribución
Coordinación Editorial,
Edificio de la Secretaría Académica, 1er piso,
Unidad Profesional «Adolfo López Mateos»,
Avenida Luis Enrique Erro s/n,
Zacatenco, C.P. 07738,
Alcaldía Gustavo A. Madero, D.F., México
Tel: 5729 6000, exts. 50403 y 50530
Correo: innova@ipn.mx
Web: www.innovacion.ipn.mx

Los artículos firmados son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente el criterio de la institución, a menos de que se especifique lo contrario. Se autoriza la reproducción parcial o total siempre y cuando se cite explícitamente la fuente.

Tiro: 500 ejemplares

Innovación Educativa is a Mexican scientific journal; blind peer-reviewed, it is indexed and published every four months, presenting new scientific articles in Spanish and English. The journal focuses on new interdisciplinary approaches to educational research in higher education, bringing together the methodologies of the humanities, sciences and behavioral sciences. *Innovación Educativa* is a journal regulated by the ethics of scientific publications expressed by the Committee of Publication Ethics, COPE, and participates in the initiative for non-commercial open access, and thus does not charge any fees or embargo for its contents. It is published by the Editorial Coordination of the Office of Academic Affairs of the Instituto Politécnico Nacional, México.

Number of reserve certificate given by the Instituto Nacional de Derecho de Autor:

04-2006-053010202400-102

Number of certificate of title lawfulness: 11834

Number of certificate of content lawfulness: 8435

ISSN Number: 1665-2673

Electronic ISSN: 2594-0392

Certified Quality System N° 10 950 227

INDEXING

Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología del CONACyT; Clarivate Analytics Web of Science (WoS)-SCIELO Citation Index; REDALYC; Scientific Electronic Library Online, SCIELO; Latindex-Directorio; Clase; Dialnet; Dialnet; Ranking Redib-Clarivate Analytics; Índice Internacional «Actualidad Iberoamericana»; Rebiun; CREDI de la OEI; IRESIE. Registered in the HELA and CATMEX catalogues; EBSCO-Host, Educational Research; CENGAGE Learning; Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico del CSIC y UNIVERSIA; Matriz de Información para el Análisis de Revistas; Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Barcelona; La Referencia; CRUE.

Innovación Educativa includes the participation of external evaluators in the peer review process.

Publication and distribution address
Coordinación Editorial
Edificio de la Secretaría Académica, 1er piso
Unidad Profesional «Adolfo López Mateos»
Avenida Luis Enrique Erro s/n
Zacatenco, C.P. 07738
Alcaldía Gustavo A. Madero, D.F. México
Phone: 5729 6000, exts. 50530 y 50403
E-mail: innova@ipn.mx
Web: www.innovacion.ipn.mx

Signed articles are the sole responsibility of the authors and do not necessarily reflect the point of view of the institution, unless otherwise specified. Total or partial reproduction is allowed provided that the source is acknowledged.

Print run: 500 copies

Los cursos de aprendizaje electrónico en línea (*e-learning*) desarrollados a partir de Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS, por las siglas en inglés del término Learning Management Systems) y el desarrollo de nuevas secuencias didácticas de aprendizaje de pensamiento computacional en estudiantes, son necesidades cotidianas crecientes en universidades e instituciones de educación superior derivadas del avance de la industria y la educación 4.0.

En este contexto, el artículo “MITS: sistema de tutoría inteligente para asistir al profesorado en el uso de MOODLE”, de Campos Soberanis, Menéndez Domínguez y Zapata González, presenta el diseño, desarrollo y validación de un sistema tutorial inteligente (ITS, por sus siglas en inglés del término Intelligent Tutoring System) generado desde la plataforma de acceso abierto *MOODLE* (por sus siglas en inglés del término Modular Object Oriented Distance Learning Environment) con el propósito de que los profesores puedan generar sus cursos en línea.

Los sistemas de tutoría inteligente ITS son tecnologías, nos dicen los autores de este artículo, que implementan técnicas de aprendizaje adaptativo de acuerdo con las necesidades del individuo, tomando en cuenta factores del conocimiento del tema por parte del estudiante o profesor, sus emociones y estilo de aprendizaje. Así, el presente trabajo de investigación tiene por objeto el desarrollo, implementación y evaluación de un sistema de tutoría inteligente para asistir al profesorado en el desarrollo de actividades específicas dentro del entorno del sistema de gestión del aprendizaje *MOODLE*.

Al respecto de los LMS, la Unidad Politécnica para Educación Virtual (UPEV) de la Secretaría Académica del Instituto Politécnico Nacional (IPN) tiene registrados un total de 724 espacios en plataforma educativa en operación, de los cuales 170 corresponden al nivel medio superior, 481 al nivel superior, tres a posgrado, 38 a centros de investigación y 32 al área central del IPN.

Por ejemplo, en estos ambientes virtuales politécnicos de aprendizaje se han desarrollado varios cursos en la plataforma virtual de código abierto *MOODLE* en la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM), en temas de optimización no lineal, métodos numéricos, computación, entre otros; en la Escuela Superior

de Ingeniería y Arquitectura (ESIA) Unidad Zacatenco, existen cursos en línea en temas como probabilidad y estadística, obras de infraestructura, zonas de riego y drenaje, por citar sólo algunos casos.

Por otra parte, presentamos también en esta edición 81 de *Innovación Educativa* el artículo “Industria y educación 4.0 en México: un estudio exploratorio”, de Daniel Sánchez Guzmán de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Campus Guanajuato del IPN, en el cual el autor, después de presentar los antecedentes de la industria 4.0 y caracterizarla, nos expone cómo aplicaron la metodología del aprendizaje activo a grupos de estudiantes de nuevo ingreso a un programa académico de ingeniería, a través de una estrategia y secuencia didáctica basada en el pensamiento computacional y en la aplicación de las técnicas llamadas cadenas secretas y ganancia conceptual normalizada, con resultados que prueban las ventajas de la educación 4.0.

Labrador y Andreu (como se citó en Silva y Maturana, *Innovación Educativa* 73 enero-abril 2017) expresan que por metodologías activas “entendemos aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje” (p. 121). Silva y Maturana aclaran que “Usar estas metodologías implica centrar el proceso en las actividades por encima de los contenidos (...) Los contenidos siguen existiendo pero cobran sentido en el contexto de las actividades” (p. 122).

Como podemos ver, la producción de cursos de aprendizaje electrónico en línea y el desarrollo de nuevas secuencias didácticas de aprendizaje de pensamiento computacional en estudiantes, son dos de las muchas dimensiones de la educación 4.0 que establecen una dinámica virtuosa de retroalimentación que cada vez más está moldeando el presente y futuro de la educación en todos sus niveles.



www.innovacion.ipn.mx