

INNOVACIÓN

E D U C A T I V A

Volumen 19

80

■ TERCERA ÉPOCA ■

mayo-agosto, 2019

may-august, 2019

ISSN 1665-2673

EN LA SECCIÓN ALEPH

Casos y retos de la educación 4.0

Cases and Challenges of Education 4.0

PATRICIA MARIELA DOMÍNGUEZ OSUNA MARÍA AMPARO OLIVEROS RUIZ

MARCOS ALBERTO CORONADO ORTEGA BENJAMÍN VALDEZ SALAS SONIA ESTHER GONZÁLEZ-MORENO

JORGE ABELARDO CORTÉS-MONTALVO NOHEMÍ LUGO-RODRÍGUEZ JULIO ERNESTO ROJAS MESA

LINDA ALEJANDRA LEAL URUEÑA MARÍA TERESA RASCÓN GÓMEZ FLORENCIO CABELLO

FERNÁNDEZ-DELGADO M^a COVADONGA DE LA IGLESIA VILLASOL PATRICIA SILVANA SAN MARTÍN

GONZALO DARÍO ANDRÉS MARÍA EVELINDA SANTIAGO JIMÉNEZ MARÍA EUGENIA LAZCANO HERRERO

LILIÁN HERNÁNDEZ NOLASCO DANIEL EDUARDO ARMIENTA MORENO CHARLES KECK

BRUCE FERGUSON ANTONIO SALDÍVAR MORENO



Instituto Politécnico Nacional

Mario Alberto Rodríguez Casas
DIRECTOR GENERAL

Héctor Leoncio Martínez Castuera
SECRETARIO GENERAL

Jorge Toro González
SECRETARIO ACADÉMICO

Juan Silvestre Aranda Barradas
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Luis Alfonso Villa Vargas
SECRETARIO DE EXTENSIÓN
E INTEGRACIÓN SOCIAL

María Guadalupe Vargas Jacobo
SECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS

Reynold Ramón Farrera Rebollo
SECRETARIO DE GESTIÓN ESTRATÉGICA

Jorge Quintana Reyna
SECRETARIO DE ADMINISTRACIÓN

Eleazar Lara Padilla
SECRETARIO EJECUTIVO DE LA
COMISIÓN DE OPERACIÓN Y FOMENTO DE
ACTIVIDADES ACADÉMICAS

José Cabello Becerril
SECRETARIO EJECUTIVO DEL PATRONATO DE
OBRAS E INSTALACIONES

José Juan Guzmán Camacho
ABOGADO GENERAL

Modesto Cárdenas García
PRESIDENTE DEL DECANATO

“La Técnica al Servicio de la Patria”

www.ipn.mx

INNOVACIÓN
EDUCATIVA

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; Publindex, 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; Publindex; REMERI-Index.

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; Publindex, 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; Publindex; REMERI-Index.

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

Daniel Eduardo Armienta Moreno es maestro en Ciencias de El Colegio de la Frontera Sur, con experiencia de más de cinco años en la investigación con huertos escolares y educación ambiental. Actualmente funge como coordinador del área de Comunicación y Procuración de Fondos de Chantiik Taj Tajinkutik A.C. Trabaja como profesor de Educación Ambiental utilizando el aprendizaje a través de la experiencia como principal herramienta de la enseñanza. Busca alternativas y estilos de vida en armonía con el medio ambiente a través del arte y la música; es compositor de música ambiental, con un disco de resistencia musical a través de la rima y los ritmos. Promotor de la permacultura y agricultura urbana, a través de medios audiovisuales y redes sociales con fines educativos.

Florencio Cabello Fernández-Delgado es doctor en Ciencias de la Comunicación (2007) y licenciado en Publicidad y Relaciones Públicas y ejerce como profesor en el Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad de la Universidad de Málaga, en la que imparte las asignaturas de Tecnología de la Comunicación Audiovisual y de Tecnologías Aplicadas a la Publicidad y las Relaciones Públicas. Su investigación se centra en el campo de la comunicación, con especial interés por el *software* y la cultura libres, así como por las intersecciones entre las TIC, la política y la cultura. Entre sus trabajos destacan: *La riqueza de las redes*, de Yochai Benkler (2015, Barcelona: Icaria), *Remix* (Barcelona, Icaria, 2012) y *El Código 2.0* (2009, Madrid: Traficantes de Sueños), estas dos últimas de Lawrence Lessig. Entre sus últimos artículos: Crowdfunding para la producción cultural basada en el procomún (*Historia y Comunicación Social*, 2015), The index and the moon: Mortgaging scientific evaluation (*International Journal of Communication*, 2015).

Marcos Alberto Coronado Ortega es ingeniero industrial, especializado en Manufactura, graduado de la Universidad Autónoma de Baja California. Obtuvo los grados de maestría y doctorado en Ingeniería en el área de Química-Energía, en la UABC Realiza investigaciones sobre el impacto del biodiesel en la corrosión y degradación de materiales; revalorización y aprovechamiento energético de la biomasa residual para la generación de electricidad por gasificación; obtención de biocombustibles; modelación dinámica de sistemas y simulación de procesos. Investigador Nacional SNI nivel 1, actualmente es subdirector del Instituto de Ingeniería de la UABC, responsable del Laboratorio de Biocombustibles, y profesor en la licenciatura Ingeniero en Energías Renovables de la Facultad de Ingeniería, UABC.

Jorge Abelardo Cortés-Montalvo, maestro en Educación Superior, doctor en Ciencias de la Información, Comunicación y

Periodismo, y miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt, posee el reconocimiento del Perfil Deseable PRO-DEP desde 1997 y forma parte del Cuerpo Académico Consolidado de Educación y Comunicación UACHIH 034. Es catedrático de la Facultad de Filosofía y Letras, División de Estudios de Posgrado, de la Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

Gonzalo Darío Andrés, doctor en Comunicación Social por la Universidad Nacional de Rosario (UNR), fue becario doctoral y postdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Actualmente se desempeña como docente e investigador en la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER). Se dedica a la investigación sobre las transformaciones en los procesos de producción, circulación y comunicación de los conocimientos científico-técnicos, generadas por la incorporación de tecnologías digitales en los ámbitos educativos y académicos.

Patricia Mariela Domínguez Osuna es ingeniera en Ciencias Computaciones con maestría en Administración por el Centro de Enseñanza Técnica y Superior. Actualmente realiza estudios de doctorado en Ciencias en el Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California y se desempeña como profesora de asignatura en el Centro de Enseñanza Técnico y Superior.

Bruce G. Ferguson es investigador titular del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente de El Colegio de la Frontera Sur, en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Biólogo por el Kalamazoo College (EE UU), con MC en Manejo de Recursos Naturales y PhD en Ecología de la Universidad de Michigan. Ha realizado investigaciones en agro-ecología y procesos de regeneración forestal en México, Guatemala, Nicaragua y Costa Rica. Su investigación actual se enfoca a la masificación de la agro-ecología y los huertos escolares, así como los sistemas agro-alimentarios como ámbitos para el aprendizaje. Co-coordina el programa Laboratorios para la Vida.

Sonia Esther González-Moreno, candidata a doctor en Educación, Artes y Humanidades (PNPC), en la Facultad de Filosofía y Letras (FFyL) de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), México. Cuenta con una maestría en Educación Superior, con especialidad en Docencia por la FFyL de la UACH, y un máster en Empresa y Tecnologías de la Información por la Universidad de Cantabria, España. Es también colaboradora del Cuerpo Académico Consolidado de Educación y Comunicación, UACHIH 034. Sus áreas de investigación son la innovación educativa y la incorporación de la tecnología en la docencia universitaria.

Lilián Hernández Nolasco es doctora en Desarrollo Económico y Sectorial Estratégico por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP). Especialista en evaluación del impacto económico, social y ambiental de proyectos de inversión. Sus líneas de investigación son: desarrollo sustentable, recursos no convencionales, pobreza y economías alternativas. Últimas publicaciones: En busca de un constructo sociedad- naturaleza justo y equitativo, *Elementos (ciencia y cultura)*, 25(112), 2018, 15-19; Alternativa de Bienestar: Un enfoque colectivo y ecológico, *Seguridad Alimentaria: Aportaciones Científicas y Agrotecnológicas*, UJAT, 2017, 486-491.

M^a Covadonga de la Iglesia Villasol tiene un máster en Análisis Económico por la Universidad de Oviedo, y es doctora en Ciencias Económicas por la Universidad Complutense de Madrid. Ha sido secretaria académica del Instituto de Análisis Industrial y Financiero, UCM (2013-2018); coordinadora por la UCM del máster de Análisis Económico Aplicado (2013-2015); y vicedecana de Alumnos y Actividades Culturales, en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (2002-2003). Actualmente es coordinadora del módulo ECO y ADE del máster de Formación del Profesorado en la UCM (desde julio 2017). Ha publicado diversos libros de texto y artículos, y dirigido más de 30 trabajos finales de máster de estudiantes de diversos países.

Charles Keck es doctor en Educación del Instituto de Educación de Londres y desempeña una función académica en el Departamento de Sociedad y Cultura en El Colegio de la Frontera Sur, desde donde realiza prácticas de investigación-acción, relacionadas con la formación ética de docentes. Es autor del libro *Ser docente, ser persona: once relatos de aprendizaje y transformación socio-emocional*; fue premiado por el Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales por su ensayo *La formación vocacional como vía emancipatoria: algunas experiencias incipientes y su relevancia para Iberoamérica*. Sus intereses y publicaciones académicas se enfocan principalmente en la identidad, práctica y experiencia docente, con un creciente interés en la investigación narrativa como modo de acercarnos a 'la realidad' educativa y a los procesos sociales y culturales.

María Eugenia Lazcano Herrero, maestra en Ciencias en Biología Vegetal por la Universidad Nacional Autónoma de México, es profesora del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Puebla, División de Estudios de Posgrado e Investigación, y docente de la maestría en Ingeniería y de las Ingenierías Industrial y Logística del ITPUE. Líneas de investigación: Desarrollo sustentable e impactos ambientales. Publicación reciente: Evaluación cualitativa en ambientes laborales. *Revista Ingeniería Industrial. Universidad del Bío-Bío*, 2016.

Linda Alejandra Leal Urueña, estudiante del doctorado en Educación en la UNED y magíster en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación, es profesora asistente del Departamento de Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá (Colombia). Sus intereses de investigación incluyen el aprendizaje colaborativo asistido por tecnología, las ecologías de aprendizaje y la formación de profesores en las TIC.

Nohemí Lugo-Rodríguez, doctora en Comunicación por la Universidad Pompeu Fabra y maestra en Literatura Latinoamericana por Western Michigan University, se desempeña como catedrática de la Escuela de Humanidades y Educación del Tecnológico de Monterrey, en el Departamento de Medios y Cultura Digital del Campus Querétaro. Es miembro del núcleo básico del doctorado en Estudios Humanísticos del Campus Ciudad de México –donde es profesora de la maestría en Tecnología Educativa– y del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt. Sus áreas de investigación son la narrativa y el juego digitales para proyectos de educación, inclusión y salud. Es coautora de la plataforma digital Aprendiz.

María Amparo Oliveros Ruiz, licenciada en Administración Pública y Ciencias Políticas de la Universidad Autónoma de Baja California, maestra en Pedagogía por la Universidad Estatal de Estudio Pedagógico, y doctora en Ciencias por el Instituto de Ingeniería de la UABC. Actualmente se desempeña como profesora de tiempo completo de la Facultad de Pedagogía e Innovación y Educativa de la UABC; es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y coordinadora del proyecto sobre la aplicación del esquema Ciencia, Tecnología, Educación, Matemáticas y Arte.

María Teresa Rascón Gómez es doctora en Ciencias de la Educación y licenciada en Pedagogía. Ejerce como profesora en el Departamento de Teoría e Historia de la Educación y MIDE de la Universidad de Málaga, en la que imparte la asignatura de Educación Comparada; y, en posgrado, las de Migraciones y Multiculturalidad y La Labor Docente en Contextos de Cambio y Diversidad Cultural. En 2007 obtuvo el premio de la Universidad de Málaga a la mejor tesis doctoral en el ámbito de la pedagogía, y en 2009 su grupo obtiene el primer premio a la innovación educativa de la UMA. Su investigación se centra en educación inclusiva, educación intercultural, innovación educativa, género y formación de profesores. Entre sus trabajos destaca el libro *La construcción de la identidad cultural desde una perspectiva de género: el caso de las mujeres marroquíes* (2007, Málaga: Spicum).

Julio Ernesto Rojas Mesa es doctor en Teoría de la Educación y Pedagogía Social UNED-España, antropólogo y máster en Educa-

ción por la Universidad Nacional de Colombia. Docente del doctorado en Educación, en la Universidad Santo Tomás, dirige la línea de investigación sobre educación, cultura y sociedad. Ha sido coordinador del Sistema Nacional de Evaluación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (2007), y director del Centro de Investigación VUAD-Universidad Santo Tomás (2016). Sus áreas de interés se han orientado a entornos digitales, redes sociales y aplicaciones multimedia, análisis e investigación de la comunicación, antropología jurídica, procesos étnicos y multiculturales, etnografía digital, formas emergentes de ciber-cultura en la educación superior colombiana, políticas de las TIC aplicadas en la educación superior colombiana, procesos de aprendizaje, MOOC, gamificación, sistemas culturales, educación y tecnología.

Antonio Saldívar Moreno realizó sus estudios de doctorado en Comunicación, Cultura y Educación en las Universidades de Salamanca y Carlos III de Madrid, en España. Es investigador titular y profesor del grupo académico Procesos Culturales y Construcción Social de Alternativas en el Departamento de Sociedad y Cultura de El Colegio de la Frontera Sur. Trabaja en procesos de formación social y con metodologías participativas y ha colaborado en temas de educación, participación social y desarrollo desde una perspectiva crítica. Durante más de veinte años ha trabajado en diferentes zonas indígenas y rurales del país. Participa de manera activa en su barrio, en sus cursos y talleres y en su vida cotidiana en el diseño, implementación y seguimiento de comunidades de aprendizaje-comunidades de vida, donde se realizan y promueven distintas formas de aprender, de relacionarnos y se construyen nuevas posibilidades de estar, hacer, pensar y convivir en y con el mundo.

Patricia Silvana San Martín, doctora en Humanidades y Artes por la Universidad Nacional de Rosario (UNR), actualmente es investigadora principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet); docente-investigadora categoría I de la UNR; y profesora titular de la Facultad de Humanidades y Artes (UNR). Se desempeña como vicedirectora del Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación (IRICE: CONICET-UNR). Su trayectoria se centra en la investigación y desarrollo de tecnologías de la información y comunicación aplicadas a la educación, proponiendo un marco teórico y metodológico denominado Dispositivo Hipermedial Dinámico.

María Evelinda Santiago Jiménez, profesora-investigadora del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Puebla, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I. Sus líneas de investigación son: alfabetización reflexiva, cons-

trucción permanente del pensamiento, gestión de estrategias turísticas alternativas, tecnologías alternativas adaptadas socio-ecológicamente. Últimas publicaciones: Resilience and Socio-Ecological Literacy in the territory, *Economía, Sociedad y Territorio*, XVIII(59), 1155-1180; Decolonizing knowledge to eradicate poverty, *Journal of Sustainable Development*, 10(3), Canadian Center of Science and Education, Canadian Center of Science and Education, Toronto, Canadá, pp. 55-67.

Benjamín Valdez Salas, ingeniero químico con maestría y doctorado en Química, por la Universidad Autónoma de Guadalajara, es investigador titular C en el Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, y pertenece desde 1996 al Sistema Nacional de Investigadores nivel II. Fundador y coordinador de la Red Nacional de Corrosión, así como fundador del programa de maestría y doctorado en Ciencias e Ingeniería del II-UABC. Ha publicado más de 185 artículos en revistas internacionales sobre corrosión metálica, biocorrosión y biodeterioro de materiales, nanotecnología, educación y medio ambiente. Es editor de 10 libros, autor de dos y de 34 capítulos sobre electroquímica, biodeterioro de materiales y corrosión. Ha sido reconocido con el premio nacional a la mejor tesis de licenciatura en Materiales en 1987, premio estatal de Ciencia y Tecnología en 2015, y, en ese mismo año, el premio a la Trayectoria Nacional en Corrosión, otorgado por la National Association of Corrosion Engineers. Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias.



SEP

SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN
PÚBLICA



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



www.innovacion.ipn.mx