

TECNOLOGÍA INNOVACIÓN Y PRÁCTICA EDUCATIVA

Manuel Prieto, Silvia Pech y Joel Angulo



TECNOLOGÍA INNOVACIÓN Y PRÁCTICA EDUCATIVA

Manuel Prieto, Silvia Pech y Joel Angulo



TECNOLOGÍA INNOVACIÓN Y PRÁCTICA EDUCATIVA (2020)

Prieto Mendez, Manuel Emilio; Pech Campos, Silvia Joaquina and Angulo Armenta, Joel.
ISBN: 978-84-09-20311-6
Editorial CIATA.org-UCLM.

D.R.© 2020, MANUEL E. PRIETO MÉNDEZ , SILVIA J. PECH CAMPOS y JOEL
ANGULO ARMENTA.

D.R. © 2018, COMUNIDAD INTERNACIONAL PARA EL AVANCE DE LA
TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE

Obra con derechos reservados. Prohibida su reproducción parcial o total sin el permiso de los editores. El ISBN fue emitido por la Agencia Española de ISBN para CIATA.org, corresponde exclusivamente a la edición digital.

Comunidad Internacional para el Avance de la Tecnología en el Aprendizaje | CIATA.org
Paseo Universidad, 4, Ciudad Real, 13005, Ciudad Real
Registro General de Asociaciones: 27724 | Ciudad Real, 1 de Septiembre de 2015.
Correo electrónico: ciata.org@gmail.com | WEB: <http://www.ciata.org>

Servicios Editoriales de CIATA.org
Dr. Manuel E. Prieto-Méndez (Coordinador)
Dr. Joel Angulo-Armenta (Comité Local ITSON)
Dra. Silvia J. Pech-Campos (Editorial)
Arq. José L. Cárdenas-Pérez (Difusión)
ME. Suelen Torres (Diseño y Maquetación)

Esta obra se terminó de editar en Julio del 2020 para su distribución en soportes digitales y en Internet.

Contenido

Prefacio | Pág.i

Editores | Pág.iii

Comités | Pág.v

Autores | Pág.viii

Sección I | Pág.1

Innovación Educativa usando la Tecnología

Capítulo 1 | Pág.6

Aplicación Móvil de Realidad Aumentada para el Aprendizaje de las Aplicaciones de las Integrales Múltiples

Elkin A. Osorio; Diego M. Galindo and Saray Serrano

Capítulo 2 | Pág.18

Objeto de Aprendizaje para las Operaciones con Matrices en el Procesamiento Digital de Imágenes

Diego M. Galindo; Elkin A. Osorio and Saray Serrano

Capítulo 3 | Pág.29

Ecosistemas digitales y su incidencia en las acciones de estudiantes universitarios

Claudia Islas; Fernando Cornejo; Sergio Franco and M. Rocío Carranza

Capítulo 4 | Pág.40

Evaluación de la calidad académica de la modalidad semipresencial en el primer trimestre de la licenciatura de administración

Pablo César Hernández Cerrito and Rodrigo Polanco Bueno

Capítulo 5 | Pág.52

Chamilo un recurso pedagógico para la enseñanza de las preposiciones de lugar en el idioma inglés

Diego Torres-Dorantes and Salvador Bautista-Maldonado

Capítulo 6 | Pág.61

Diseño de juego serio para promover la motivación y el aprendizaje de las matemáticas

Edwin Ríos

Capítulo 7 | Pág.71

La evaluación compartida como estrategia de aprendizaje. Estudio de opinión en educación superior.

Diana Costilla López; Auria Lucía Jiménez Gutiérrez; Luis Javier López Reyes and Larisa Elizabeth Lara Ramírez

Capítulo 8 | Pág.83

Percepción docente de la importancia de integrar la robótica educativa en escuelas de nivel primaria

Teacher perception of the importance of integrating educational robotics in primary schools

María Obdulia González-Fernández; Horacio Gómez Rodríguez; Juan Martín Flores Almendárez and Pablo Huerta Gaytán

Capítulo 9 | Pág.94

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en la práctica docente universitaria

Lizeth Esmeralda Campa Rubio; Martha Alejandrina Zavala Guirado and Fabiola Castro Gutiérrez

Capítulo 10 | Pág.108

Uso de herramientas de colaboración virtuales para el desarrollo de competencias genéricas

Irma Uriarte Ramírez; Norma Alicia Barboza Tello; Paúl Medina Castro and Óscar Adrián Morales Contreras

Capítulo 11 | Pág.119

Nivel de dominio y motivación de la competencia digital en estudiantes universitarios del este de México

Raúl Barreras Mendivil; Joel Angulo Armenta; Carlos Arturo Torres Gastelú and Jesús Guillermo Rendón Gil

Capítulo 12 | Pág.129

Significados sobre Competencia Digital Docente de Profesores Universitarios Mexicanos

Jesús Guillermo Rendón Gil; Joel Angulo Armenta; Carlos Arturo Torres Gastelú and Raúl Barreras Mendivil

Capítulo 13 | Pág.142

Propuesta de instrumento para medir la alfabetización digital en estudiantes de secundaria en Yucatán, México

Alexandra Pamplona Somohano, William Reyes Cabrera and Jesús Pinto Sosa

Capítulo 14 | Pág. 149

Reflexiones y expectativas docentes con respecto al uso de tecnología en el aula, a partir de un proyecto con actividades interactivas

Martha Che Chan, Cinhtia González Segura y Michel García García

Capítulo 15 | Pág. 161

Tendencias de la gamificación en la enseñanza: meta-análisis

Edgar Emmanuel Martínez García; Joel Angulo Armenta and Carlos Arturo Torres Gastelú

Sección II | Pág. 172

Innovación Tecnológica para la Instrucción y el Aprendizaje

Capítulo 16 | Pág. 175

Estado del Arte sobre Gamificación en diferentes niveles educativos: definición, resultados, alcances y limitaciones.

Iván López Cuero and Sonia Verónica Mortis Lozoya

Capítulo 17 | Pág. 188

Propuesta de un Proceso de Creación de Objetos de Aprendizaje para instituciones de educación superior

Enrique Osuna, Elsa Padilla and Reyna Pizá

Capítulo 18 | Pág. 199

Perspectiva de profesores de educación superior para la utilización de entornos m-Learning

J. Andrés Sandoval Bringas; Mónica A. Carreño León; A. Alejandro Leyva Carrillo; Italia Estrada Cota and Rebeca Buenrostro Gutierrez

Capítulo 19 | Pág. 209

Evaluación del prototipo: Teotihuacán en el tiempo 2009-2019 software multimedia para la preservación del patrimonio cultural

Adriana Bustamante Almaraz; Susana Esquivel Ríos; Norma Lizbet González Corona and Rosa Guadalupe Martínez Olvera

Capítulo 20 | Pág. 221

Diseño de aplicación en Realidad Aumentada para simular el experimento “Y” de una abeja melífera

Brenda Leticia Hernandez Delgado and Marco Alberto Mendoza Pérez

Capítulo 21 | Pág. 237

Comparativa de herramientas para el análisis de sentimientos

Aura Marisol Rosado Canchola; Manuel Emilio Prieto Méndez and Alfredo Zapata González

Capítulo 22 | Pág. 246

Experiencia del uso de técnicas de Gamificación con estudiantes universitarios del área de Tecnologías de la Información

Mónica A. Carreño León; J. Andrés Sandoval Bringas; Italia Estrada Cota; A. Alejandro Leyva Carrillo and Israel Durán Encinas

Capítulo 23 | Pág.255

Dispositivos móviles desde la perspectiva del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Adriana Mercedes Ruiz Reynoso, Patricia Delgadillo Gomez, Lesdy del Carmen Gutiérrez Olmos

Capítulo 24 | Pág.268

App para el laboratorio de Biología con RA en educación media superior

App for the laboratory of Biology with RA in higher secondary education

Carmen Cerón; Etelevina Archundia; A. Patricia Cervantes; Víctor Mila and David Cervantes

Capítulo 25 | Pág.281

Uso del Dispositivos Móviles en estudiantes de secundaria de Yucatán

Pedro Sánchez Escobedo and Gloria Calderón Loeza

Sección III | Pág.289

Tecnologías para la Educación Inclusiva

Capítulo 26 | Pág.292

Modelo de Inclusión en etapa inicial para la formación de docente en escuelas normales superiores. Caso de estudio: Escuela Normal Superior Federal de Aguascalientes “Profr. José Santos Valdés”.

Francisco Alvarez_Rodríguez; Romelia Chavez_Alba; Julio Ponce_Gallegos; Isabel Martín del Campo_Aceves and Jaime Muñoz_Arteaga

Capítulo 27 | Pág.301

Diagnóstico de personas en condiciones de discapacidad con aporte en el arte y la cultura en Ciudad del Carmen

Yazmin Pérez Nares; Melenie Guzmán Ocampo; Heidi A. Salinas-Padilla and María J. Guillermo Echeverría

Capítulo 28 | Pág.313

Propuesta de Intervención Remedial asistido por computadora para reducir la Dislexia evolutiva en niños

Pedro Cardona; Cesar Velázquez; Jaime Muñoz; Francisco Álvarez and Guillermo Domínguez

Capítulo 29 | Pág.322

Test para diagnóstico temprano de Dislexia Evolutiva asistido por computadora basado en el modelo de Bishop y Snowling

Pedro Cardona; Cesar Velázquez; Jaime Muñoz; Francisco Álvarez and Guillermo Domínguez

Capítulo 30 | Pág.330

ILOblind un Instrumento para determinar la Calidad en Objetos de Aprendizaje para personas con discapacidad visual integrando la Teoría de Servicios

César Velázquez; Pedro Cardona; Jaime Muñoz; Francisco Álvarez and Alberto Ochoa

Capítulo 31 | Pág.341

Diagnóstico de Uso de Tecnología en Apoyo a Actividades Docentes en Educación Inclusiva a Nivel Primaria en Aguascalientes

Jaime Muñoz-Arteaga; César Eduardo Velázquez Amador; Héctor Cardona Reyes; Angel E. Muñoz Zavala and José Eder Guzman Mendoza

Capítulo 32 | Pág.348

Entornos de Realidad Virtual como Soporte a la Terapia de Lenguaje en Niños de Nivel Escolar Básico

Héctor Cardona-Reyes; Lorena Barba-González; Jaime Muñoz-Arteaga and Gerardo Ortiz-Aguñaga

Sección IV | Pág.360

Enseñanza y Aprendizaje en Línea

Capítulo 33 | Pág.363

Facebook como herramienta para la enseñanza y el aprendizaje en el diseño gráfico

María del Rocío Carranza; Claudia Islas; Juan Luis González Cervantes and Alma Azucena Jiménez

Capítulo 34 | Pág.375

Hábitos de Uso e Influencia de las TIC en el Aprendizaje de las Matemáticas en Estudiantes de Secundaria Pública

Iván López Cuero and Omar Cuevas Salazar.

Capítulo 35 | Pág.386

Materiales didácticos en educación a distancia: problemas, retos y prospectiva en una universidad pública

Edgar Oswaldo González Bello and Francisco Javier Serrano Amézquita

Capítulo 36 | Pág.397

Evidencias del desarrollo de competencias en productos de aprendizaje integradores almacenados en una plataforma tecnológica para licenciaturas escolarizadas

Juan José Rojas Delgado

Capítulo 37 | Pág.406

Evaluación Diagnóstica de Estudiantes en Línea de la Licenciatura en Desarrollo Educativo

María Gloria Ortiz; Luis Fernando Ramírez and María del Socorro Pérez

Capítulo 38 | Pág.415

ITIL como Marco Metodológico de la Propuesta de Buenas Prácticas empleando el Aprendizaje Invertido y la Tecnología

Pilar Gómez Miranda; Martha Jiménez García and Elena Fabiola Ruíz Ledesma

Capítulo 39 | Pág.427

Predictores del aprendizaje en cursos en modalidad mixta cursado por estudiantes universitarios

Mirsha A. Sotelo-Castillo; Laura F. Barrera-Hernández; Sonia B. Echeverría-Castro and Dora Y. Ramos-Estrada1

Capítulo 40 | Pág.436

Evaluación del Desempeño Docente en la Modalidad Virtual

Gustavo Antonio Huerta Patraca; Carlos Arturo Torres Gastelú and Agustin Lagunes Domínguez

Capítulo 41 | Pág.446

Competencias digitales para la formación académica en un Programa de Licenciatura a distancia.

Marina Martínez Martínez; Karla Yasmin Ruiz Santos; Eduardo Manuel Graillet Juárez and Luis Carlos Alvarado Gómez

Anexos | Pág.455

Prefacio

En este 2020, se cumplen 12 años que iniciamos este puntual y significativo acontecimiento académico internacional. Fue en 2009, en la Universidad Autónoma de Yucatán, con sede en Yucatán, Mérida, México, donde se llevó a cabo con éxito la primera Conferencia Conjunta Internacional sobre Tecnología y Aprendizaje (CcITA), en esa ocasión el tema fue orientado a la Innovación y la Investigación en la Educación.

Nuestro evento se ha celebrado en Estados Unidos, España, Costa Rica y México. Queremos significar que la XII Conferencia CcITA 2020 estaba planeada llevarse a cabo en el mes de julio en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), en Cd. Obregón, Sonora, México, pero fue cancelada por las razones conocidas que se derivaron de la epidemia. Sin embargo, la edición y publicación del libro anual, sí ha sido posible con la colaboración de todos. Agradecemos al ITSON en la persona su Rector saliente, Dr. Javier Vales, quien nos apoyó en todo momento para organizar y celebrar el evento de 2020, finalmente cancelado.

La emisión de la XII CcITA 2020, como parte del propósito de divulgación científica, ofrece como producto el presente libro arbitrado cuyo tema central ha sido “Tecnología, Innovación y Práctica Educativa”, con el sello editorial de la CIATA.org y la Universidad de Castilla, La Mancha, España, y con ISBN 978-84-09-20311-6. Conviene precisar, la redacción normalizada de los Resúmenes Estructurados, lo que permite normalizar la exigencia y hacer de nuestra publicación equiparable a las más relevantes, al menos en los países de habla hispana.

Este libro contribuye con manuscritos en los campos de interés de profesores investigadores, estudiantes universitarios y público en general, que están orientados a la incorporación de las tecnologías aplicadas a la innovación para la mejora del aprendizaje y el perfeccionamiento de la práctica pedagógica en todos los niveles.

Dentro de este marco de las Conferencias Internacionales celebradas, se han publicado 11 libros arbitrados por pares expertos en este campo, en los cuales se han publicado más de 1100 artículos de investigación, además han participado numerosos especialistas de todos los países de América Latina, España, Portugal y EUA. En síntesis, la CcITA sigue siendo una de las conferencias internacionales más importantes en habla hispana para investigadores, tecnólogos y profesores de todos

los niveles y formas de organización de la educación en el área de las TIC en la instrucción y el aprendizaje.

Cabe considerar por otra parte, en 2014 se hizo la propuesta para crear una asociación de carácter profesional que respaldara las futuras conferencias, apoyase a las instituciones educativas sede, continuara con la edición y publicación del libro anual, promoviera el desarrollo e integración de las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la comunidades inglesa, hispana y portuguesa. Con las sugerencias allí presentadas se decidió la constitución de la Comunidad Internacional para el Avance de la Tecnología en el Aprendizaje (CIATA.org), que fue inscrita oficialmente en el registro de asociaciones de España como organización profesional internacional sin fines de lucro. Actualmente, CIATA.org cuenta con reconocimiento editorial de la Agencia Española de ISBN, por lo que los libros producto de la CCIATA, son publicados con este respaldo validado, asimismo de las instituciones sede de los ventos anuales.

En este libro, las propuestas recibidas fueron sobre base de nuestras temáticas genéricas tradicionales:

- Innovación Educativa usando la Tecnología
- Innovación Tecnológica para la Instrucción y el Aprendizaje
- Este año, además, se han incluido por su gran interés dos temáticas específicas
- Tecnologías para la Educación Inclusiva
- Enseñanza y Aprendizaje en Línea

En la actual convocatoria, los trabajos en extenso fueron revisados y valorados por al menos tres miembros del Comité Internacional del Programa conformado por 90 doctores-investigadores expertos y reconocido prestigio de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, España, USA, Guatemala, Honduras, México, Perú, Portugal, República Dominicana, Rumania, Uruguay y Venezuela. Por las razones expuestas, el Comité Internacional de Programa del evento, devino en Comité Editorial del libro.

En esta edición, se presentaron 57 propuestas de capítulos, de las cuales fueron aceptadas 42 (73,6%)

Agradecemos especialmente a los miembros del Comité Editorial, ya que el prestigio y reconocimiento de este libro están garantizados por la dedicación y profesionalismo manifestado. De igual manera, agradecemos el apoyo del Equipo Editorial y de difusión de CIATA.org, encabezados por José Luis Cárdenas y Suelen Torres.

En esta ocasión queremos agradecer especialmente a los autores de los capítulos aquí presentados. Siendo un año difícil en todo sentido, se han esforzado por concluir algunos proyectos en curso y presentar sus propuestas para esta edición.

Ciudad Real,
Castilla La Mancha,
España, a 29 de
junio de 2020.

Dr. Manuel E. Prieto-Méndez
*Presidente de CIATA.org, Profesor Honorífico
UCLM, España.*

Dra. Silvia J. Pech-Campos.
Presidenta del Comité Editorial. UCLM España.

Dr. Joel Angulo-Armenta.
*Comité Organizador y Profesor Investigador del
ITSON, México.*

Capítulo 8

Percepción docente de la importancia de integrar la robótica educativa en escuelas de nivel primaria

Teacher perception of the importance of integrating educational robotics in primary schools

María Obdulia González-Fernández; Horacio Gómez Rodríguez; Juan Martín Flores Almendárez and Pablo Huerta Gaytán

Resumen *Introducción* En la última década se ha popularizado el uso de la robótica educativa en planteles de enseñanza básica, por eso el objetivo de este trabajo es dar cuenta de la percepción, importancia y actitudes, de los docentes de escuelas primarias que han sido dotadas de robots, en la región Altos Sur de Jalisco, México. *Método* Es un estudio de carácter descriptivo donde se eligió una muestra de 100 profesores de nueve escuelas, para contestar una encuesta tipo escala de Likert, validada por 22 expertos de diferentes países. *Resultados*, Como resultado, se obtuvo que el 60% de los docentes destacan la robótica educativa como innovadora y que además promueve habilidades científicas y tecnológicas; mientras el 57% reflejan una actitud favorable al uso de esta tecnología, se detectó que sólo el 5% de ellos han recibido capacitación para usar la robótica; por lo tanto, se observa un campo de oportunidad favorable de intervención. *Discusión*, Se destaca la importancia de integrar la robótica educativa en las aulas, pero ello implica también que los docentes, deben tener un pensamiento flexible-creativo e interdisciplinar para promover el desarrollo de estrategias y configurar óptimos ambientes de aprendizaje.

Abstract *Introduction* In the last decade, the use of educational robotics in basic schools has become popular, for this reason the objective of this work is to account for the perception, importance, attitudes, of primary education teachers, of schools that have been endowed of robots in the Región Altos Sur of Jalisco, Mexico. *Method*, it is a descriptive study where a sample of 100 teachers from nine schools can be chosen to answer a survey that will be implemented using the Likert scale, validated by experts from different countries. *Results* As a result, 60% of the teachers who include educational robotics as innovative and who promote scientific and technological skills are obtained; While 57% had a favorable attitude to the use of this technology, they detected that only 5% of them received training to use robotics, therefore, they observed an area of favorable opportunity for intervention. *Discussion* The importance of integrating educational robotics in classrooms is highlighted, but this also implies that teachers must have flexible-creative and interdisciplinary thinking to promote the development of strategies and configure optimal learning

environments.

Palabras clave: Robótica educativa, actitud, motivación, interdisciplinariedad, habilidades

Keywords: Educational robotics, attitude, motivation, interdisciplinarity, skills

1 Introducción

Actualmente la tecnología por su propia inercia se hace presente en la vida cotidiana de la mayoría de las personas, facilita y hace posible prácticamente todas las relaciones sociales, vincula de manera casi indispensable a los diferentes sectores públicos o privados y, de forma natural, ya predomina particularmente en toda interacción del género humano.

No se puede permanecer ajeno, ni dejar que las circunstancias lo impongan a la deriva en diferentes aspectos o de manera obligatoria e improvisada, mucho menos esperar a que por sí solas las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) se abran paso en las instituciones que, en este caso, asumen el cometido de preparar desde sus bases a las nuevas generaciones y formar lo mejor posible a quienes tendrán en sus manos la capacidad y el poder de dirigir el rumbo de su vida y de la sociedad.

Antes bien, debe considerarse como un imperativo la óptima aplicación y uso adecuado de los recursos disponibles en cualquiera de sus modalidades, que generosa y constantemente aportan las TIC sobre todo los indispensables para poder enfrentar con éxito los propósitos que involucran tanto a los docentes como a los discentes en beneficio del sector educativo, porque de hecho quíerese o no, cada vez son parte esencial de la vida académica cotidiana y por ningún motivo deben quedar al margen de los procesos enseñanza-aprendizaje en cualquiera de los sistemas o niveles educativos hoy vigentes.

El constante devenir del mundo provoca que la sociedad actualmente demande al sistema educativo la promoción de nuevas habilidades y desarrollo de competencias para que los estudiantes den respuesta eficaz a los requerimientos de los entornos cambiantes. Usar la robótica educativa en el aula como herramienta de aprendizaje, promueve ambientes de aprendizaje interdisciplinar y permiten a los estudiantes fortalecer su proceso de aprendizaje, al tiempo que desarrollan diferentes destrezas que les permitirán afrontar los retos de la sociedad actual [1].

Por esa razón es menester intervenir en torno a la robótica que, como fenómeno derivado de la era digital, se observa un vertiginoso crecimiento en este mundo globalizado del que México forma parte y cuyos docentes no pueden ni deben quedar al margen o ajenos; no es posible la indiferencia, mucho menos la pasividad, ante el avance de la tecnología y su inevitable incorporación en el día a día de todas las instituciones educativas, especialmente de educación básica.

El uso de la robótica como estrategia educativa ha crecido notablemente para favorecer el desarrollo de habilidades del pensamiento en niños y jóvenes por sus repercusiones favorables, tanto en sus respectivos procesos de aprendizajes, como

en el ejercicio de su comunicación, relaciones personales, actividades colaborativas, interacción social y la creatividad, entre otras.

Como parte de un proyecto alusivo, este trabajo tiene el propósito de valorar el conocimiento, usos, actitudes y obstáculos frente a la robótica educativa, por parte de quienes se desempeñan formalmente en el ámbito de la educación primaria.

1.1 La robótica educativa en el nivel primaria

Quienes hacen de la docencia su principal forma de vida, incluso quienes la ejercitan como actividad alterna a su ejercicio profesional, saben muy bien acerca de la importancia que tiene propiciar ambientes de aprendizaje efectivos en el aula. Pero también son conscientes que ello implica contar con los recursos a su alcance y medios disponibles, para ir conformando las aulas en recintos que faciliten la operatividad de laboratorios, donde los alumnos puedan explorar y experimentar sus conocimientos.

En primer lugar se debe considerar la creciente importancia de la tecnología porque en sí misma, según autores como Bravo Sánchez y Forero Guzmán (2012) [2] se convierte en parte integral del proceso de formación en la niñez y la juventud y además exhortan a desarrollar y proponer opciones viables que posibiliten a las nuevas generaciones entrar en contacto con las nuevas tecnologías.

Por su parte [3], [4] describen que en entornos educativos el uso de robots despierta el interés, curiosidad, la imaginación, pero sobre todo encarna una competencia constructiva que genera experiencias por el descubrimiento social. Además de generar aplicaciones prácticas-teóricas, contribuye al desarrollo de competencias y fortalece el pensamiento sistémico, lógico, estructurado y formal del estudiante, al tiempo que desarrolla su capacidad de resolver problemas concretos [2].

Generalmente en el aula es donde los estudiantes suelen preguntar con mucha frecuencia el cómo y por qué de las cosas en su entorno; en particular, con la inclusión de la robótica educativa, se pretende que las nuevas generaciones logren comprender mejor y responder los cuestionamientos que le puedan surgir dentro o incluso fuera de su entorno.

En otras palabras los ambientes de aprendizaje apoyados por la tecnología, permiten activar procesos cognitivos y sociales, al mismo tiempo propician un aprendizaje significativo en los estudiantes y desarrolla las destrezas necesarias para optimizar su desempeño en el contexto diverso y complejo propio de la sociedad de nuestros días.

La robótica educativa surgió en los años 60's, a partir de las investigaciones realizadas en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) donde se construyeron los primeros robots para que los niños los pudieran manipular y programar.

Debido a lo novedoso que es la inclusión del robot en los ambientes educativos, es una buena oportunidad para integrar el desarrollo de aprendizajes de Matemáticas, Ciencia, Tecnología y Arte (STEAM) [3]. Cabe mencionar que el acrónimo de STEAM fue utilizado originalmente por Yakman [5] quien bajo el principio de interdisciplinariedad, introdujo la inicial de "ARST" dentro del acrónimo de STEM.

Por lo tanto, cada día cobra mayor fuerza la necesidad de incluir dichos apren-

dizajes desde los niveles educativos tempranos, vinculados con procesos de colaboración para el desarrollo de las habilidades sociales y principalmente sustentados en un aprendizaje didáctico, activo y situado, de acuerdo con los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.

En el rápido crecimiento de la robótica educativa durante la última década, se destacan los esfuerzos realizados por investigadores de Alemania, Inglaterra, Italia, España, Canadá y Estados Unidos de América. En el caso de Latinoamérica sobresalen los esfuerzos aislados que se han realizado en México, Costa Rica y Chile donde apenas se ha iniciado con la adaptación de la tecnología en la educación primaria y secundaria.

Uno de los objetivos de utilizar la robótica en el aula son incentivar el conocimiento en la ciencia y la tecnología [6],[7]. Por lo que se proponen como enfoques pedagógicos los principios constructivistas/construccionistas del aprendizaje [8] a través de actividades lúdicas, el aprendizaje basado en proyectos y en la solución de problemas.

Han sido muchas y diversas las investigaciones al respecto, actualmente se cuenta con vasta documentación referida a la robótica educativa. En este sentido se nota un avance en la cantidad considerable de estudios que demuestran la efectividad del uso de dicha herramienta como mediadora del aprendizaje.

El papel del docente es fundamental para la implementación de cualquier tecnología, no basta con tener disposición o actitud favorable, ya que es necesaria la formación de profesores competentes en pedagogía y con capacidades específicas según la tecnología a utilizar.

2 Metodología

El presente trabajo da cuenta de una investigación de tipo descriptiva cuantitativa para indagar el grado de conocimiento, uso y actitud que tienen los docentes de educación primaria en torno al uso del robot Mbot como recurso didáctico. Cabe mencionar que dicho estudio fue realizado en un conjunto de escuelas, mismas que en su momento fueron dotadas de robots, a través del Programa de Fortalecimiento a la Calidad Educativa, cuyo propósito fue consolidar el desarrollo de habilidades en ciencia, matemáticas y tecnología, mediante talleres de robótica infantil en el Estado de Jalisco, México.

2.1 Instrumento

El instrumento utilizado fue una encuesta que fue contestada por docentes de educación primaria, abarca 40 preguntas divididas en cinco apartados: Datos generales, conocimientos de robótica educativa, capacitación, actitud y obstáculos para aplicar la robótica educativa.

Durante la validación del contenido de este instrumento participaron 22 expertos de diferentes países, bajo la metodología propuesta por [9], quien valora los respectivos ítems con tres criterios referidos a:

- Redacción del enunciado.

- Pertinencia del enunciado en relación con el objeto de estudio.
- Relevancia del enunciado y significación de la respuesta, en cuanto a la información que proporciona al objeto de estudio.

Para la validación de confiabilidad, se aplicó la prueba de Alpha de Cronbach, con un resultado de 0.813, con una N total de 23 ítems valorados y cuyo resultado comprueba que es confiable el cuestionario ya que su valor es mayor al 0.5.

2.2 Población y muestra

Se consideró objeto de estudio a los docentes de educación básica de escuelas públicas de nivel primaria, pertenecientes a cuatro zonas escolares de la región Altos Sur de Jalisco, México.

Para la selección de la muestra se eligió un total de nueve escuelas de las 12 que fueron dotadas de robots; los nueve planteles están ubicados en los municipios de Arandas y Tepatitlán de Morelos, ambos de la región Altos Sur del Estado de Jalisco, pertenecientes a la Delegación Regional de la Secretaría de Educación (DRSE). En total fueron 100 los profesores encuestados mismos que se muestran distribuidos por escuelas, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Distribución de muestra por escuela de nivel primaria

Institución	No. de cuestionarios contestados
Rita Pérez de Moreno	15
Antonio Valadez Ramírez	14
José González Martínez	12
Raúl Padilla Gutiérrez	12
16 de septiembre	12
Saúl Rodiles	11
Rene Nucamendi Sánchez	9
Lázaro Cárdenas del Río	9
Pedro Moreno	6
Total	100

2.3 Perfil de los docentes

Según los datos, 78 de los docentes son del turno matutino y los otros 22 del turno vespertino.

El rango de edad precisa que 53 docentes son mayores de 40 años; nueve cuentan de 36 a 39 años de edad; 18 de ellos oscilan entre los 31 y 35 años de edad; son 17 profesores con edades entre 26 y 30 años; y los tres restantes son menores de 25 años de edad. En lo que respecta a su experiencia en la docencia de los 100 profesores que

contestaron la encuesta, 30 de ellos tienen más de 25 años experiencia, 20 cuentan en promedio entre 11 y 20 años de experiencia, mientras que los 50 docentes restantes, tienen una experiencia máxima de 10 años.

En cuanto a su preparación académica, 67 de ellos cuentan con licenciatura, 27 con maestría, sólo dos docentes con doctorado y los seis restantes con especialidad.

3 Resultados

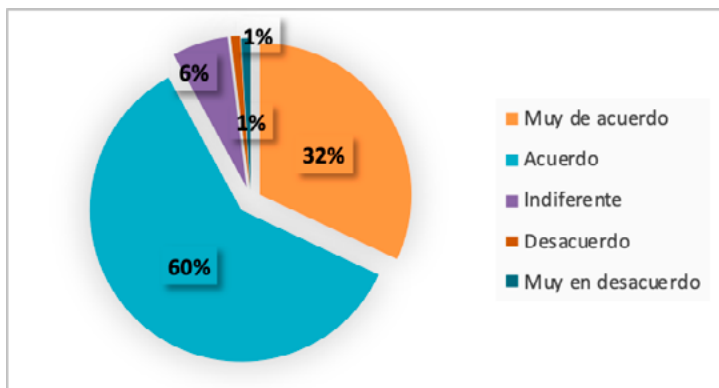
Este apartado tiene como finalidad mostrar los resultados de la encuesta aplicada para conocer, según las respuestas de los docentes, su disposición o actitud respecto del uso de la robótica educativa en escuelas primarias y su importancia en el desarrollo de habilidades y competencias, al integrar el uso de Robots Mbots en el salón de clases.

Con estos resultados se pueden percibir los grados de intervención del docente mediante la robótica en el salón de clases y así tener la oportunidad de realizar algunas mejoras y poder implementarla con mayor eficacia nuevamente en las primarias.

La actitud frente a la robótica educativa se refleja favorable con el 58% de los docentes que contestaron estar de acuerdo y consideran importante seguir integrando la robótica educativa en la educación primaria, el 27% contestó que están muy acuerdo, mientras que 7% se muestran indiferentes sobre el uso de la herramienta y sólo 8% manifiestan estar en desacuerdo.

Varias de las respuestas de los maestros consideran que es importante la robótica educativa para despertar en los niños diferentes vocaciones científicas y tecnológicas; el 62% de los docentes están de acuerdo, en el uso de Mbots en las clases de primaria, seguidos del 32% los cuales están muy de acuerdo. Ambos porcentajes de las respuestas alusivas fueron las más altas, mientras que el 4% son indiferentes y el resto, 2% manifiestan estar en desacuerdo.

También se observan buenos resultados en el uso de la robótica educativa para crear entornos de aprendizajes innovadores, ya que un 60% de los docentes contestó estar de acuerdo y el 32% muy de acuerdo; 6% indican indiferencia; 1% en desacuerdo; y 1% muy en desacuerdo. Estos resultados se pueden observar en la gráfica 1.



Gráfica 1. La robótica educativa para crear entornos de aprendizajes innovadores.

Los resultados de la encuesta muestran también que los profesores respondieron, en un 58% que están de acuerdo y 31% muy de acuerdo, con el uso de Robots, porque facilitan la integración al emplear diferentes estrategias durante las clases en varias áreas del conocimiento y mejoran las habilidades de los niños dentro del aula; un 9% contestó ni de acuerdo ni en desacuerdo; y el resto 2% manifiesta estar en desacuerdo.

Por las respuestas a la encuesta aplicada, se percibe que el uso de los Mbots es positivo y mejora la creación de ambientes lúdicos, con algunos juegos dentro del aula, sin mencionar que para los niños el hecho de utilizar el Mbot, también es un juego. Al respecto, el 54% de los docentes están muy de acuerdo, seguidos del 37% que contestaron estar de acuerdo; mientras que el 6% son indiferentes y los restantes 3% están en desacuerdo.

Es importante destacar los resultados que muestran el mayor porcentaje con el 55% de los docentes que están de acuerdo en la generación de ambientes de aprendizaje colaborativo; les sigue un 35% los que están muy de acuerdo; ambas cantidades suman el 90% de las respuestas, lo cual demuestra credibilidad y fortaleza al proyecto de robótica educativa, actividad que se pudo corroborar en los planteles de educación primaria.

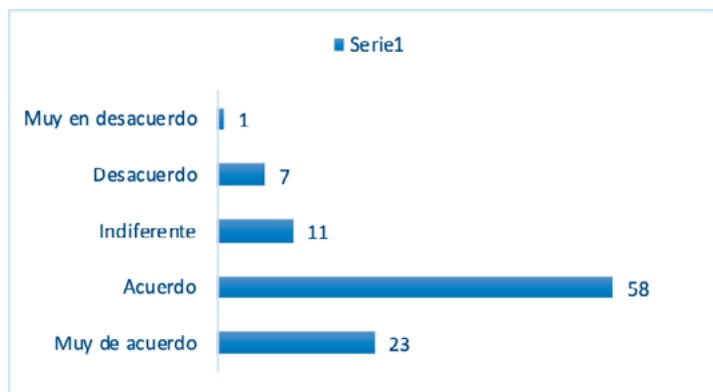
La creatividad en los niños es una de las mejores habilidades adquiridas con la implementación de la robótica educativa y uso de los Mbots en el salón de clases. Los resultados al respecto fueron, el 54% de los docentes contestó estar de acuerdo; el 34% muy de acuerdo; el 8% se muestran indiferentes al respecto; y sólo 4% en desacuerdo.

Después de visitar las nueve escuelas primarias de esta región alteña de Jalisco, es importante destacar que los niños, se muestran más autónomos cuando utilizan los Mbots en las clases, y conforme realizan las prácticas, toman el control del Robot para mejorar en cada una de las actividades. Al respecto, un 48% de los docentes contestaron que están de acuerdo; el 30% de ellos están muy de acuerdo; y sólo el 11% de los encuestados contestaron con indiferencia. Y el restante 11% manifiestan estar en desacuerdo con esta premisa.

Al utilizar los robots Mbots en el salón de clases, se incrementa la motivación de

los niños de primaria, así se observa en los resultados ya que el 58% de los docentes contestaron estar de acuerdo y el 33% están muy de acuerdo. Con una tendencia casi igual que en las anteriores respuestas el 7% son indiferentes y sólo el 2% no está de acuerdo.

Respecto a su opinión sobre la inclusión de la robótica en proyectos interdisciplinarios dentro o fuera de los salones de clases, como generadores de más conocimientos y desarrollo de las habilidades necesarias para el futuro de los niños, los resultados muestran que el 23% manifiesta estar “muy de acuerdo”; el 58% están de acuerdo; mientras que el 11 % se muestran indiferentes; y el 8% restante se mostraron en desacuerdo. Estos resultados se pueden observar en la gráfica 2.



Gráfica 2. La robótica en proyectos interdisciplinarios dentro o fuera de los salones de clases

La capacitación docente es un factor importante para el éxito en la implementación de tecnología, al respecto se les preguntó a los docentes encuestados si han recibido capacitación para la aplicación de robótica educativa en el aula, los resultados arrojaron que el 94% no la ha tenido; el 5% menciona que ha sido poca la capacitación; y el 1% restante no respondió.

De los resultados poco favorables, se deduce la percepción o acciones de la dirección escolar en torno a promover la robótica en la escuela, ya que el 29% contestó estar muy de acuerdo; el 37% manifiesta estar de acuerdo; mientras que el 22% es indiferente a las acciones de la dirección escolar; y sólo el 12 % considera tener apoyo en acciones de robótica por parte de la dirección de la escuela.

4 Discusión y conclusiones

Como se precisa en éste y anteriores apartados, el trabajo que se realizó, se basa en la premisa de la percepción que los docentes de educación primaria tienen con respecto a la importancia y beneficios que conlleva la integración de la robótica en las aulas de educación básica. Del acopio de datos e información recabada de las respuestas a

la encuesta aplicada sobre la utilización de la robótica educativa como herramienta de aprendizaje, se llega también a las siguientes discusiones:

Los encuestados perciben que la utilización de la robótica educativa en la etapa de educación básica, puede convertirse en un modo de familiarización con los conocimientos, ciencia y tecnología de manera lúdica y motivante. Además, refieren que la interacción con los robots, se materializa de manera física cuando los estudiantes manipulan la herramienta en sí; juegan con ella y observan sus movimientos. Estos resultados se refuerzan con los obtenidos por [10] y avala que a través de la robótica educativa se puede promover el aprendizaje STEAM en los currículos de educación básica.

Consideran los docentes que el momento actual, es más que idóneo para integrar la robótica educativa en la educación primaria, entre otras cosas, porque creen que ayuda a despertar en los alumnos la vocación científica y tecnológica, y permite crear entornos de aprendizaje innovadores, como se observa en la gráfica 1. También consideran que se produce una interacción lógica, cuando el estudiante logra mediante ésta, un desarrollo de destrezas cognitivas a partir del juego, la creatividad y la resolución de retos.

También los docentes están convencidos que los robots despiertan interés, curiosidad y fascinación en los alumnos, por lo cual, creen que con este enfoque lúdico interactivo los estudiantes pueden ser capaces de comprender mejor los conceptos abstractos, así como secuenciar patrones que le permitan establecer relaciones de causa-efecto.

Los entrevistados coinciden que a través de la robótica los estudiantes generan aprendizaje significativo y social, el cual se manifiesta en el proceso de aprendizaje colaborativo, que a su vez, permite que los alumnos desarrollen habilidades interactivas y comunicaciones interpersonales. Estos resultados son coherentes con lo que menciona [11], [12] y [13], quienes destacan a la robótica como herramienta importante para el desarrollo de habilidades productivas, creativas, digitales y comunicativas.

Es importante destacar que los docentes también afirman que, gracias a esta herramienta tecnológica, los docentes desarrollan sus posibilidades creativas y expresivas, además de que se fomenta el desempeño de los diferentes estilos de aprendizaje.

Sin embargo, no todo es miel sobre hojuelas. Aunque los docentes se manifestaron satisfechos con la política de incorporar la tecnología a la educación básica a través de la robótica educativa, implementada por las autoridades a nivel estatal y respaldada a nivel federal, un alto porcentaje de ellos, ignoran cómo aplicarla a su contexto y praxis académica, entre otras cosas, porque no fueron seleccionados para la capacitación o habilitación inicial.

Por éste y tal vez otros motivos, la mayoría de los docentes encuestados desconocen estrategias para usar adecuadamente el robot como herramienta o medio de aprendizaje, ya que sólo un reducido porcentaje de ellos, invirtió tiempo y dinero para prepararse de manera autogestiva y así poder sacarle provecho a la infraestructura con que fue dotada su escuela.

De cierta forma estos resultados son muy parecidos con los que obtuvo [11] quien destaca que se encuentran barreras asociadas a la robótica educativa como es la falta de habilidades, conocimientos y estrategias de enseñanza por parte de los

docentes.

Se puede afirmar que, para la mayoría de los teóricos, la robótica educativa se convierte en un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollar competencias generales como la socialización, la creatividad y la iniciativa, entre muchas otras, que permiten a los estudiantes dar una respuesta eficiente a los entornos cambiantes y dinámicos del mundo actual.

Finalmente, es importante afirmar que se debe superar el paradigma que se tiene de la robótica como actividad meramente extracurricular y se deben reconocer las bondades de la robótica como herramienta de aprendizaje, que permite generar entornos interdisciplinarios de múltiples conocimientos, donde el estudiante como actor central de su aprendizaje, pueda crear sus propias ideas de los conceptos que se le imparten, al tiempo que los relaciona con su propia realidad.

A manera de conclusión, los docentes tienen claro que no se requiere ser experto para la manipulación y puesta en práctica de la robótica educativa en el aula, pero reconocen que sí deben ocuparse de la adquisición de herramientas tecnológicas pedagógicas para su eficaz implementación en el aula.

Para ello se está trabajando en el desarrollo de actividades prácticas, basadas en recursos que, a manera de prototipo análogo de robótica, permita implementar de forma homogénea su aplicación en el aula y con ello ayudar a disminuir la incertidumbre que genera en los docentes de nivel básico, este cambio del paradigma educativo.

Referencias

1. Viega, J.V.D.; Villalba, K.O.C.: Educación y Robótica. RED. 54, 1-13 (2017)
2. Bravo, F. Á.S., Forero, G. A.: La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Revista Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 120-136 (2012)
3. Da Silva, F.M. G.; González G. C. S.: Propuesta de un sistema ludificado de robótica educativa para la educación infantil. *Libro de Actas del V Congreso Internacional de Videojuegos y Educación*. https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6677/CIVE17_paper_14.pdf?sequence=1&isAllowed=y (2017)
4. Márquez, J.E.D.; Ruíz, J.H.F.: Robótica educativa aplicada a la enseñanza básica secundaria. *Revista científica de opinión y divulgación DIM*. (10) 30.1-11 (2014)
5. Yakman, G.: STΣ@ M Education: an overview of creating a model of integrative education. *Pupils Attitudes Towards Technology*. 2008 Annual Proceedings. Netherlands, (2008)
6. Moreno, I., M.L., Serracín, J. R., Quintero, J., Pittí Patiño, K., Quiel, J.: La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *Revista Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 74-90 (2012)
7. Romero, C., Nieto, J., & Ochoa, C.: Revisión del estado del arte de las plataformas robóticas orientadas a la educación. *Journal of Engineering & Technology* 3(2). (2256-3903) (2014)
8. Agudelo-Bedoya, M. E., Estrada-Arango, P.: Constructivismo y construcciónismo social: Algunos puntos comunes y algunas divergencias de estas corrientes teóricas. *PROSPECTIVA. Revista de Trabajo Social e Intervención Social*, 353-378 (2012)

9. Fernández, R.R. Evaluación de la autopercepción del nivel de competencia profesional docente específica en robótica educativa (Master's thesis) Universidad de Lleida (2016)
10. Ruiz, V.: Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas. Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa, Universidad CEU Cardenal Herrera (2017).
11. Alsoliman, B. S. H.: The Utilization of Educational Robotics in Saudi Schools: Potentials and Barriers from the Perspective of Saudi Teachers. *International Education Studies*, 11(10), 105-111(2018)
12. Espinosa, C.M.; Gregorio M. O.: La Robótica en Educación Infantil. *Publicaciones Didácticas*, 90(1), 282-288 (2017)
13. Zúñiga, A. L.: Diseño y administración de proyectos de robótica educativa: lecciones aprendidas. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(3), 6-27. (2012).



ISBN 978-84-09-20311-6

