

# RITI

Revista de Investigación en  
Tecnologías de la Información

DICIEMBRE 2018





## Revista de Investigación en Tecnologías de la Información (RITI)

RITI es un esfuerzo conjunto de investigadores y profesores de Universidades Iberoamericanas con sede en Barcelona, España. Es una revista bianual (semestral) creada para la publicación de artículos técnicos e inéditos sobre informática, ciencias de la computación y sus aplicaciones. Es una revista con difusión internacional a través de la Internet; dirigida a estudiantes, docentes, investigadores y profesionales de todas las áreas que apliquen las tecnologías de la información en Matemáticas, Ingenierías, Administración, Educación, Ciencias Sociales, etc. Por este medio se dan a conocer resultados totales y parciales de investigación, así como experiencias y reflexiones académicas.

RITI is a joint effort of researchers and professors of iberoamerican universities with venue at Barcelona, Spain. This biannual journal has been created in order to publish technical articles and unpublished papers regarding computer science, informatics and its implementation. It is a journal with international dissemination through the internet; aimed to students, teachers and researchers of all areas related of information technology in Mathematics, Administration, Education, Social Science, etc. Hereby are given to know the final results as well as partials of the investigation, furthermore academic reflexions and experiences.

La revista y el sitio Web <http://riti.es> son mantenidos de forma independiente por miembros y colaboradores de los Grupos de Investigación *SERTEL* (Universidad Politécnica de Cataluña, España); *Web and Knowledge Group*, *WAKE* (Universidad de Alicante, España) y el Cuerpo Académico *Señales y Sistemas* (México).

**Directora RITI:** Carolina Tripp Barba (Universidad Autónoma de Sinaloa)

**Diseño y página Web:** Jonathan Raymundo Magallanes Martínez (Universidad Autónoma de Sinaloa)

**Gestión y publicidad:** Norma Cruz, Evelyn Lora, Vanessa Gallardo Huling (Universidad Autónoma de Sinaloa)

**COMITÉ EDITORIAL:** Carolina Tripp Barba (Universidad Autónoma de Sinaloa, México), José Alfonso Aguilar Calderón (*Web and Knowledge Group*, España), Paola Garfias Hernández (Centro Nacional de Supercomputación, España), Luis Felipe Urquiza Aguiar (Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador), Felipe Botero (Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia), Emma Lorena Sifuentes Ocegueda (Universidad Autónoma de Nayarit, México), Roberto Espinosa Oliva (Universidad de La Frontera, Temuco, Chile), Ernesto García Davis (Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá), Nely Patricia López Márquez (Universitat Politècnica de Catalunya, España), Hilario Santana (Universidad de Ciencias Pedagógicas E. J Varona, Cuba), Jade Fernanda Sainz Garduño (University of California Santa Barbara, USA), Cuauhtémoc Escudero Torres (IDE Structural S.A. de C.V., México).

**COMITÉ CIENTÍFICO:** Karen Jazmín Ornelas Aguirre (Onmobile Madrid, España), Elena María Díaz Rosabal (Universidad de Granma, Cuba), Jorge Luis Llamas Chávez (Universidad de Cartagena, Colombia), Edilbert Enrique Torregrosa Fuentes (Universidad de Cartagena, Colombia), Briceida Salinas Mendoza (Fundacite, Estado de Lara, Venezuela), Luis Carlos Molina Félix (Power Builders, México), Yoan Gutiérrez Vázquez (Universidad de Alicante, España), Rafael Oliva Santos (Universidad de La Habana, Cuba), Lilia Esther Muñoz Arracera (Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá), César Guerra (Universidad Politécnica de San Luis Potosí, México), Pablo Aguilar Calderón (Universidad Autónoma de Sinaloa, México), Carlos Eduardo Zurita Cruz (Universidad Autónoma de Sinaloa, México), Calixto Félix Guerra (Universidad de Granma, Cuba), Gabriel Zepeda Martínez (Universidad Autónoma de Nayarit, México), Damisela de la Cruz Santiesteban Reyes (Universidad de Granma, Cuba), Ana Elisa Gorgoso Vásquez (Universidad de Granma, Cuba), Jorge Manuel



Díaz Vidal (Universidad de Granma, Cuba), Susell Gómez González (Universidad de Granma, Cuba), Marina Suárez Flores (Universidad Autónoma de Nayarit, México), Lourdes Cortés Ayala (Universidad Autónoma de Yucatán, México), Gloria María Peña García (Universidad Autónoma de Sinaloa / Hospital General Dr. Martiniano Carvajal, México), Gladis Ivette Chan Chi (Universidad Autónoma de Yucatán, México), Ángela Cebollón Meza (Universidad Tecnológica de Cancún, México), Ana Teresa Sifuentes Ocegueda (Universidad Autónoma de Nayarit, México), Edwin Alexis Mayorquín Reyes (Universidad del Pacífico Norte, México), David Roberto Graciano Sánchez (Universidad del Pacífico Norte, México), Rocío L. Cortés Campos (Universidad Autónoma de Yucatán, México), Irma Leticia Zapata Rivera (Unidad Académica Preparatoria Guasave Diurna, Universidad Autónoma de Sinaloa, México).

#### **EVALUADORES DEL VOLUMEN 6, NÚMERO 12**

Alicia E. Silva Ávila (Universidad Autónoma de Coahuila, México)  
Alma Jovita Domínguez Lugo (Universidad Autónoma de Coahuila, México)  
Ana Teresa Sifuentes Ocegueda (Universidad Autónoma de Nayarit, México)  
Ángela Cebollón Meza (Universidad Tecnológica de Cancún)  
Bernardo Trimiño Quiala (Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIINSEV), México)  
Carlos Alberto Hoyos Castellanos (Instituto Tecnológico de Tepic, México)  
Carlos Eduardo Zurita Cruz (Universidad Autónoma de Sinaloa, México)  
Carolina Tripp Barba (Universidad Autónoma de Sinaloa, México)  
César Arturo Guerra García (Universidad Autónoma de San Luis Potosí)  
Cuauhtémoc Escudero Torres (IDE Structural, México)  
David Roberto Graciano Sánchez (Universidad del Pacífico Norte, México)  
Eduardo Gamero Inda (Instituto Tecnológico de Durango / Tecnológico Nacional de México (TNM), México)  
Edwin Alexis Mayorquín Reyes (Universidad del Pacífico Norte, México)  
Elsa María Blancas Moreno (Universidad Pedagógica Nacional)  
Emma Lorena Sifuentes Ocegueda (Universidad Autónoma de Nayarit, México)  
Felipe de Jesús Perales Mejía (Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 052. Torreón, Coahuila, México)  
Gabriel Zepeda Martínez (Universidad Autónoma de Nayarit, México)  
Gladis Ivette Chan Chi (Universidad Autónoma de Yucatán)  
Gloria Elisa Campos Posada (Universidad Autónoma de Coahuila, México)  
Gloria María Peña García (Universidad Autónoma de Sinaloa / Hospital General Dr. M. Carvajal, México)  
Isabel Passoni (Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina)  
Iván Humarán Nahed (Universidad Autónoma de Sinaloa, México)  
Jesús Adolfo Rodelo Moreno (Universidad del Pacífico Norte, México)  
José Alfonso Aguilar Calderón (Universidad Autónoma de Sinaloa, México)  
Juana Josefa Ruiz Cruz (Universidad Pedagógica Nacional, México)  
María de Jesús de la Riva Lara (Universidad Pedagógica Nacional, México)  
María de Lourdes Cortés Ayala (Universidad Autónoma de Yucatán, México)  
María Elena Quiroz Lima (Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Oaxaca, México)  
María Romelia Bogardín (Universidad Autónoma de Nayarit, México)  
Mario Ponce Silva (Tecnológico Nacional de México / CENIDET, México)  
Nayeli Joaquineta Meléndez Acosta (Universidad del Istmo, México)  
Nely Patricia López Márquez (Universitat Politècnica de Catalunya, España)  
Pablo Aguilar Calderón (Universidad Autónoma de Sinaloa, México)  
Patricia del Carmen Aguirre Gamboa (Fac. Ciencias de la Comunicación de la Universidad Veracruzana, México)  
Rocío L. Cortés Campos (Universidad Autónoma de Yucatán)  
Rosana Verónica Turcott (Universidad Pedagógica Nacional, México)  
Santiago Inzunza Cázares (Universidad Autónoma de Sinaloa, México)  
Yobani Martínez Ramírez (Universidad Autónoma de Sinaloa, México)



## INDEXACIÓN

- DOAJ (Directory of Open Access Journals).
- IRESIE (Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa). IISUE-UNAM.
- ERIHPLUS (European Reference Index for the Humanities and Social Sciences).
- LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal).
- REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico).
- INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL.
- MIAR (Matriz de Información para el Análisis de Revistas).
- GOOGLE SCHOLAR. Documentos científicos e identificador de citas.
- SCIENTIFIC INDEXING SERVICES (SIS), SCIENTIFIC GROUP. Servicio de bases de datos académicas para investigadores.
- ACADEMIC RESOURCE INDEX (ResearchBib).
- PUBLONS.
- J4F (Journal for Free).
- DRJI (Directory of Research Journal Indexing).
- I2OR (International Institute of Organized Research).
- Actualidad Iberoamericana.
- BNE (Biblioteca Nacional de España).
- LA (LatinoAmericana).
- SJIFactor.
- HEIDI (Katalog für die Bibliotheken der Universität Heidelberg).
- ROOT INDEXING (Journal Abstracting Indexing Service).
- KTH Library.
- Journal TOCs.
- Universitäts Bibliothek LEIPZIG.
- uOttawa.
- Revistas Científicas Electrónicas (IBT-CCG), UNAM.



RITI - Edición electrónica. Rambla Cataluña 22, 08007, Barcelona, España.

Correo electrónico: revista.riti@gmail.com

e-ISSN: 2387-0893

El material de esta revista puede ser reproducido citando la fuente.





## Tabla de Contenido

Vol. 6 No. 12

Julio - Diciembre 2018

Artículos	Páginas
<b>Educación</b>	
<b>EMPLEO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES: APUNTES DESDE LA UNIVERSIDAD DE GRANMA / USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES AND COMMUNICATIONS: NOTES FROM THE UNIVERSITY OF GRANMA</b> Gloria María Pérez Montero	1-7
<b>SISTEMA INSTITUCIONAL DE TUTORÍAS COMO APOYO A LA TRAYECTORIA ESCOLAR DE ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN / INSTITUTIONAL SYSTEM OF TUTORIALS AS SUPPORT OF THE SCHOLAR TRAJECTORY TO THE STUDENTS OF SCIENCES OF EDUCATION</b> Fausto Medina Esparza, Brianda Guadalupe García Guerrero, Montserrat Santander Rivera	8-13
<b>LAS CIENCIAS BÁSICAS EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO CIVIL / BASIC SCIENCES IN CIVIL ENGINEER TRAINING</b> Mario Alberto Morales Acosta, Karla Karina Romero Valdez	14-20
<b>LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN, ESTRATEGIA CLAVE EN LA ENSEÑANZA DE LA INVESTIGACIÓN / INFORMATION MANAGEMENT, KEY STRATEGY IN THE TEACHING OF RESEARCH</b> Karla Yanin Rivera Flores, Olivia María Garrafa Torres, Emma Lorena Sifuentes Ocegueda	21-27
<b>ESTUDIO DEL CURRÍCULO, COMPETENCIAS Y LAS TIC EN LOS CONJUNTOS ESTUDIANTILES AL INGRESO DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA / STUDY OF THE CURRICULUM, COMPETENCE AND TIC IN THE STUDENT GROUPS AT THE BEGINNING OF THE ARCHITECTURE DEGREE PROGRAMS</b> Mario Alberto Morales Acosta, José de Jesús Reyes Machain	28-35
<b>EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE NAYARIT, MÉXICO. ANÁLISIS CUALITATIVO USANDO TIC / TEACHING PERFORMANCE ASSESSMENT IN PROFESSIONAL EDUCATION INSTITUTIONS OF NAYARIT, MEXICO. QUALITATIVE ANALYSIS USING TIC</b> Ana Teresa Sifuentes Ocegueda, Carlos Alberto Hoyos Castellanos, Emma Lorena Sifuentes Ocegueda, Rocío Mabeline Valle Escobedo	36-43
<b>HABILITACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LOS DOCENTES DE LA FMVZ UAS / ENABLING INFORMATION TECHNOLOGY AND COMMUNICATION IN THE TEACHERS OF FMVZ UAS</b> Tanya Samantha García Gastélum, Yazmín Edith Villalba Robles, Orlando del Rosario Gutiérrez López, Manuel Salomón Aguilar, Soila Maribel Gaxiola Camacho	44-49



Artículos	Páginas
<b>INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES ASISTIDAS POR VIDEO ANÁLISIS: UN EJEMPLO EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA UNIVERSITARIA / EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS ASSISTED BY VIDEO ANALYSIS: AN EXAMPLE IN THE UNIVERSITY PHYSICS TEACHING</b> José Luis Abeleira Ortíz, Noelio Vázquez Vargas	50-56
<b>ESTILOS DE APRENDIZAJE Y SU VINCULACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA MODALIDAD BLENDED LEARNING / LEARNING STYLES AND THEIR LINK WITH ACADEMIC PERFORMANCE IN NURSING STUDENTS BLENDED LEARNING MODALITY</b> Verónica Guadalupe Jiménez Barraza, Luis Alberto González García, Jesús Roberto Garay Núñez	57-61
<b>CORRELACIÓN DEL USO DE REDES SOCIALES CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR / CORRELATION OF THE USE OF SOCIAL NETWORKS WITH THE ACADEMIC PERFORMANCE OF UPPER LEVEL STUDENTS</b> Jesús Adolfo Rodelo Moreno, Jorge Lizárraga Reyes	62-67
<b>LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA FORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TEPIC / THE INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF STUDENTS OF CIVIL ENGINEERING AT THE INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TEPIC</b> Carlos Alberto Hoyos Castellanos, Ana Teresa Sifuentes Ocegueda, J. Jesús Vázquez Magaña, Miguel Ángel Jaime Parra, Fernando Treviño Montemayor	68-74
<b>ALFABETIZACIÓN DIGITAL Y DESARROLLO DE CIBERCULTURA. UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN JÓVENES DE TIJUANA / DIGITAL LITERACY AND DEVELOPMENT OF CIBERCULTURA. A PROGRAM OF INTERVENTION IN YOUNG PEOPLE OF TIJUANA</b> Gerardo G. León Barrios	75-83
<b>LA VIRTUALIZACIÓN DEL CONTENIDO NOMENCLATURA QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA / THE VIRTUALIZATION OF CHEMICAL NOMENCLATURE CONTENT IN HIGHER PEDAGOGICAL EDUCATION</b> Guillermo Houari Mesa Briñas, Mildred Rebeca Blanco Gómez, Raúl Addine Fernández	84-93
<b>Administración</b>	
<b>SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE LA COMERCIALIZACIÓN EN LA UNIDAD EMPRESARIAL DE BASE FRUTAS SELECTAS LAS TUNAS / COMPUTER SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF MARKETING IN THE BUSINESS UNITS BASE FRUTAS SELECTAS LAS TUNAS</b> Arianna Pérez Céspedes, Odayris Liliana Fonseca Mastrapa	94-99

Artículos	Páginas
-----------	---------



<b>MARKETING DIGITAL Y LAS FINANZAS DE LAS PYMES / DIGITAL MARKETING AND THE FINANCES OF SMES</b> Juan Manuel Vega Arellano, Salvador Abraham Romero Rubio, Gregorio Guzmán Lares	100-106
<b>LAS TIC EN LOS SECTORES ECONÓMICOS DE LA ZONA NORTE DE MANABÍ – ECUADOR / THE TIC IN THE ECONOMIC SECTORS OF NORTH ZONE OF MANABÍ - ECUADOR</b> Orlen Ismael Araujo Sandoval, Sergio Fernando Mieles Bachicoria, Rómulo Danilo Arévalo Hermida	107-111
<b>COMPETENCIAS Y HABILIDADES PROFESIONALES PARA ENFRENTAR LA ERA DIGITAL DE LA ECONOMÍA EN LA REGIÓN DEL ÉVORA / COMPETENCES AND PROFESSIONAL SKILLS TO CONFRONT THE DIGITAL ERA OF THE ECONOMY IN THE REGION OF ÉVORA</b> Patricia Carmina Inzunza-Mejía, Erika Guadalupe Espinoza-Durán	112-121
<b>COMPETITIVIDAD SISTÉMICA: USO DE TECNOLOGÍA EN TIENDAS DE ABARROTES DE TECATE, B. C., MÉXICO / SYSTEMIC COMPETITIVENESS: USE OF TECHNOLOGY ON GROCERIES STORE OF TECATE, B. C., MEXICO</b> Teresa de Jesús Plazola Rivera, Verónica Guadalupe De la O Burrola, Luciano De la Rosa Gutiérrez	122-127
<b>Desarrollo de Software</b>	
<b>GESTIÓN INNOVADORA DEL DESARROLLO DE UN SIMULADOR SOCIAL PARA LA DETECCIÓN Y PREVENCIÓN DE ADICCIONES EN TIJUANA, MÉXICO / INNOVATIVE MANAGEMENT OF THE DEVELOPMENT OF A SOCIAL SIMULATOR FOR THE DETECTION AND PREVENTION OF ADDICTIONS IN TIJUANA, MEXICO</b> Edgar Jiménez Cerra, Nora Osuna Millán, Ricardo Rosales	128-136
<b>SISTEMA DESKTOP ENVIRONMENT UNA ALTERNATIVA PARA LA GESTIÓN EN EL ÁREA DE CONSULTA EXTERNA / DESKTOP ENVIRONMENT SYSTEM A CHOICE FOR THE MANAGMENT IN THE EXTERNAL CARE</b> Orlen Ismael Araujo Sandoval, Sergio Fernando Mieles Bachicoria, Rómulo Danilo Arévalo Hermida, Jefferson Almeida Cedeño	137-141
<b>DESARROLLO ONTOLÓGICO PARA EL TRABAJO COLABORATIVO EN SOFTWARE PROTÉGÉ / ONTOLOGICAL DEVELOPMENT FOR COLLABORATIVE WORK ON PROTÉGÉ SOFTWARE</b> Jhonny Choez-Burgos, Valeria Brito-Vélez	142-149
<b>EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN LA NUBE UTILIZANDO EL MODELO TAM EN LA UAE / EVALUATION OF A CLOUD STORAGE SYSTEM USING THE TAM MODEL IN THE UAE</b> Mayra Garzón-Goya, José Salavarría-Melo, María del Pilar Avilés-Vera, Jhonny Choez-Burgos	150-155
<b>Artículos</b>	<b>Páginas</b>



### Tecnologías Emergentes

**FACTORES SOCIALES QUE INFLUYEN EN EL DISEÑO DE CIUDADES INTELIGENTES / SOCIAL FACTORS THAT INFLUENCE THE DESIGN OF SMART CITIES** 156-162  
Aníbal Zaldívar-Colado, Melissa Aguilar-Tirado, Diana Moyeda-Flores, Jorge Andrés Osuna-Sánchez

**PERCEPCIÓN DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO DE MAZATLÁN, MÉXICO SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA CIUDAD INTELIGENTE / PERCEPCION OF A UNIVERSITY STUDENT FROM MAZATLAN, MEXICO ON THE IMPLEMENTATION OF AN ADVANCED CITY** 163-169  
Carlos Eduardo Zurita Cruz

### Ciencias Sociales

**PATRONES DE COMUNICACIÓN DOMINANTES EN EL CONOCIMIENTO Y EMPLEO DE LOS MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS EN ADOLESCENTES / DOMINANT COMMUNICATION PATTERNS IN THE KNOWLEDGE AND USE OF CONTRACEPTIVE METHODS IN ADOLESCENTS** 170-180  
Gloria María Peña García, Alma Leticia Ruiz Rivera, Silvia Verónica Ley Peña, Juan Jesús Castro Balsi, Pedro Pablo Madrid González, Francisco Javier Apodaca Castro

**EL SENTIDO DE PERTENENCIA A TRAVÉS DEL ESPACIO VIRTUAL: EL CARNAVAL POBLANO DE SANTA MARÍA NENETZINTLA / THE SENSE OF BELONGING THROUGH VIRTUAL SPACE: THE POBLANO CARNIVAL OF SANTA MARÍA NENETZINTLA** 181-188  
Pedro Antonio Be Ramírez, Eduardo Ramírez Hernández, Claudia Salinas Boldo, Estela Salomé Solís Gutiérrez, Sara Abigail Corona Cárcamo

### Reconocimiento de Patrones y Visión Artificial

**UNA APROXIMACIÓN DE CLASIFICACIÓN DE ROSTROS USANDO ANTROPOMETRÍA FACIAL / AN APPROACH OF CLASSIFICATION OF FACES USING FACIAL ANTHROPOMETRY** 189-196  
Luis Enrique Colmenares-Guillén, Maya Carrillo Ruiz, Graciela Gaona Bernabé, José Luis Hernández Ameca, Francisco Javier Albores Velasco

# LAS CIENCIAS BÁSICAS EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO CIVIL

## BASIC SCIENCES IN CIVIL ENGINEER TRAINING

*Mario Alberto Morales Acosta, Karla Karina Romero Valdez*

Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, México  
E-mail: [mariomoralesacosta, rovk771201]@hotmail.com

(Enviado Octubre 09, 2018; Aceptado Noviembre 20, 2018)

### **Resumen**

La presente comunicación refleja el trabajo de investigación desarrollado en el seno de la Universidad Autónoma de Sinaloa, en atención a un problema latente en la educación superior: Las ciencias básicas en la formación del ingeniero civil (en el escenario de la Escuela de Ingeniería Mazatlán), en Sinaloa, México, como una investigación cualitativa que pretende puntualizar a las ciencias básicas como elemento fundamental de los procesos de desarrollo científico y tecnológico en la formación del ingeniero civil, enfatizando en la problemática que impera en ésta área, en relación con la fragmentación y carencia de significatividad de conocimientos que se propician, efecto del actual desarrollo del proceso educativo, y los cuales no concuerdan con los propósitos que conlleva una formación integral.

**Palabras clave:** *Ciencias Básicas, Aprendizajes Esperados, Aprendizaje Colaborativo, Tecnologías de la Información y Comunicación.*

### **Abstract**

This communication reflects a research work developed in *Universidad Autónoma de Sinaloa*, attending the present issue of higher education: Basic sciences in civil engineer training (taking place in the *Escuela de Ingeniería Mazatlán*), of *Sinaloa, Mexico*, as a qualitative investigation that pretends to focus on basic sciences as an essential element in the scientific and technological development processes in the training of civil engineers, emphasizing in the problem which prevails, related to the fragmentation and lacking of significance of learned knowledge, cause of the actual development on educational processes, which do not match with the purposes that an integral formation required.

**Keywords:** *Basic Sciences, Expected Learning, Collaborative Learning, Information and Communication Technologies.*

## 1 INTRODUCCIÓN

La educación superior tiene como propósito fundamental la formación científica, profesional, humanística y técnica de ciudadanos capaces de preservar la cultura nacional y asimismo contribuir a la generación y desarrollo del conocimiento en todas sus manifestaciones, de la mano con actitudes y valores característicos de personas responsables, capaces de mejorar a través de sus acciones la calidad de vida de la sociedad dentro de un clima de respeto hacia el medio ambiente.

Acorde con este marco referencial, la Escuela de Ingeniería Mazatlán (EIM) perteneciente a la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), se hace presente con el sólido compromiso de formar profesionistas, Ingenieros Civiles con conocimientos teóricos - prácticos para planear, diseñar, construir, operar y mantener obras para el desarrollo urbano, industrial, habitacional y de la infraestructura del país, buscando el mejor aprovechamiento de los recursos y la conservación del

ambiente, permitiendo contribuir al desarrollo en el ámbito nacional e internacional.

Para tal hecho, la EIM, integra dentro del currículo escolar de la Licenciatura en Ingeniería Civil, diversos grupos disciplinares, que de manera integrada posibilitan cumplir con tal objetivo, estos son: ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada, ciencias sociales y humanidades y ciencias básicas, esta última considerada el objeto de nuestro estudio.

Dentro del mapa curricular, el grupo disciplinar de las ciencias básicas está conformado por asignaturas que se imparten a partir de primero a sexto semestre, tales como: cálculo, física, álgebra y geometría analítica, álgebra lineal, química básica, métodos numéricos, probabilidad y estadística, entre otras, teniendo como objetivo general, proporcionar el conocimiento fundamental de los fenómenos de la naturaleza, incluyendo sus expresiones cuantitativas y el desarrollo de capacidad del uso del método científico, así como de las matemáticas que contribuyan a la formación del pensamiento lógico-

deductivo, a partir de utilizar lenguaje y herramientas que permitan modelar esos fenómenos.

Sin embargo, desde nuestra perspectiva, existe una fragmentación entre la normatividad vigente y la realidad que se manifiesta en el proceso de formación del Ingeniero Civil, dada la incongruencia de los aprendizajes esperados con el objetivo establecido para esta área del conocimiento, siendo este hecho, el factor motivante para esta investigación.

En relación a la estructura de este trabajo, toma como punto de partida la construcción del objeto de estudio, detallando el ¿Qué? y ¿Para qué de la investigación?; describiendo la problemática que gira en torno al desarrollo del proceso de aprendizaje de las ciencias básicas y destacando el papel relevante que juega en la formación del Ingeniero Civil. Asimismo se establecieron los objetivos y las siguientes cuatro líneas de la investigación que se transformaron en un imprescindible recurso de organización: las ciencias básica dentro el contenido curricular, el perfil del estudiante, el perfil del docente y el proceso educativo.

La comprensión del modelo educativo que debe imperar en el desarrollo del proceso enseñanza - aprendizaje, obliga entrelazar la teoría y las diversas ideologías con respecto al escenario del deber ser del aprendizaje para que este sea significativo. Entre los fundamentos teóricos a los que hace referencia la investigación, destacan las teorías del aprendizaje de John B. Watson y B. F. Skinner, importantes representantes de las teorías conductuales; las teorías cognitivas de Bruner y el aprendizaje por descubrimiento; Ausubel y el aprendizaje significativo; y las aportaciones de Vygotsky, sobre la socialización en los procesos cognitivos superiores y la importancia de la zona de desarrollo próximo, entre otros.

El esquema metodológico de la investigación hace alusión al enfoque cualitativo [1], las técnicas e instrumentos de recopilación de información utilizados para el análisis e interpretación de los resultados, y los cuales dieron origen a una serie de conclusiones y recomendaciones, dirigidas hacia una propuesta de intervención pedagógica que impulsa al aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica que ayuda a propiciar aprendizajes con significado.

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Tradicionalmente el aprendizaje de los contenidos de las asignaturas que contempla el grupo disciplinar de las ciencias básicas, se ha limitado en muchos sentidos a priorizar definiciones, sucedidas de demostración de propiedades a través de teoremas o mediante ejercitación reiterada de resolución de algoritmos, desarrollando en el estudiante un enfoque superficial, un enfoque de concepciones fragmentadas, es decir, minimizando el contenido a simples números, reglas y fórmulas y que resuelven mecánicamente problemas.

En relación a lo anterior, se pone de manifiesto que durante el proceso de formación del Ingeniero Civil al interactuar con otras áreas del conocimiento, se carece de fundamento, persiste una desviación en el conocimiento; la información adquirida por el alumno no posee relación con la información dirigida hacia la solución de problemas que se plantean entorno a las necesidades reales del ámbito ingenieril. Es decir, ésta ausente de significado. Esto refleja solamente un síntoma de un problema mucho más complejo, en el que intervienen varios factores que inciden en aspectos del desempeño estudiantil.

A través de la experiencia en la práctica docente, se ha presenciado dificultades en la enseñanza y el aprendizaje. Con respecto a las dificultades en el aprendizaje, al estudiante le genera conflicto el conceptualizar a las ciencias básicas por sí mismas y en segundo término como herramientas de apoyo dentro de la Ingeniería Civil. En general, el estudiante de ingeniería resuelve problemas referentes a una asignatura de forma aislada, sin que logre alguna relación con el aprendizaje de asignaturas paralelas o superiores. Desde otro punto de referencia, esta problemática se puede visualizar, al percatarse de que el estudiante ejercita el contenido de cierta asignatura en particular, sin saber ¿Cómo? ni ¿Cuándo? ésta información le será útil a través de su vida como estudiante o en su vida profesional como ingeniero.

Con referencia a las dificultades en la enseñanza, este proceso en nuestras aulas se ha llevado a cabo de manera muy conservadora, bajo un enfoque tradicionalista, manteniendo generalmente una metodología de corte eminentemente presencial del docente, y en la mayoría de las ocasiones sin hacer uso de las alternativas tecnológicas actuales relacionadas con el manejo de la información y la comunicación.

Los contenidos temáticos de las ciencias básicas son abordados como entidades aisladas sin correspondencia con la ingeniería aplicada, lo cual repercute en los logros de los aprendizajes esperados. Prevalece un desinterés por las aplicaciones de las ciencias básicas a la solución de problemas de la ingeniería, los educandos desconocen el uso de esta información como una herramienta efectiva en la solución de problemas. Dentro de este campo, es importante destacar que los profesores correspondiente a estas asignaturas somos en su mayoría, ingenieros formados por ingenieros, carentes de formación docente al momento de nuestra contratación laboral, por lo que el proceso educativo, se ha convertido en una réplica de nuestra formación que se sustentan en la teoría del aprendizaje conductista [2] y la cual que no corresponde a los modelos educativos de vanguardia. Este enfoque de enseñanza que prevalece aún en gran parte de la Educación Superior en lo general y en la EIM en lo particular, no posibilita la participación activa del estudiante en su proceso de aprendizaje, pues éste es un actor pasivo, limitado a seguir y tratar de entender lo que el docente desarrolla en el pizarrón y posteriormente, a aplicar los resultados en problemas que se le asignan. Esta educación tradicionalista genera estudiantes dependiente del docente como fuente de conocimiento y poco estimula la autonomía intelectual.

### 3 JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de las ciencias básicas en el nivel superior se ha caracterizado por tener un enfoque tradicionalista, centrado en el profesor. El proceso de formación universitaria, ya no puede circunscribirse a la transmisión de conocimientos disciplinares. El desarrollo tecnológico actual, exige que las universidades formen profesionales en ingeniería que sean competitivos en el ámbito nacional e internacional para enfrentar los retos de la globalización, por lo que es necesario replantear el porqué de las ciencias básicas, sus contenidos y la metodología de la enseñanza. Y es precisamente este panorama, quien marca la pauta para la realización de este trabajo de investigación, en la búsqueda de mejorar el quehacer docente que facilite a nuestros estudiantes ese tránsito del mundo de la información al mundo del conocimiento, a través del aprendizaje y el desarrollo de competencias de diversa índole.

### 4 OBJETIVO GENERAL

Realizar propuesta que incorpore al aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica que facilite el logro de los aprendizajes esperados, en el área de las ciencias básicas y que permitan contribuir a la formación integral del ingeniero civil, en el marco de la Escuela de Ingeniería Mazatlán de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

### 5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender cómo se efectúa el proceso de aprendizaje en los estudiantes de Ingeniería Civil en relación al área de las ciencias básicas.
- Interpretar las características del proceso de enseñanza efectuado por los docentes que imparten las asignaturas del grupo de disciplinar de las ciencias básicas.
- Establecer el vínculo existente entre el proceso de aprendizaje y el proceso de enseñanza, en torno a la significatividad de los conocimientos que se originan durante la etapa formativa del Ingeniero Civil.
- Analizar el proceso formativo del Ingeniero Civil en relación al área ciencias básicas en el escenario de la EIM.

### 6 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Contextualizar a las ciencias básicas en el campo de la Ingeniería Civil, implica un cambio en el paradigma del proceso educativo que se enfoca en el profesor ante un paradigma centrado en el estudiante, en donde este proceso mismo lleva al estudiante a construir su propio conocimiento.

El establecimiento de la vinculación de las ciencias básicas con las áreas de la ingeniería aplicada y el

reconocimiento de las habilidades del pensamiento que desarrollan las ciencias básicas, son factores clave para lograr los aprendizajes esperados y significativos para contribuir a la formación integral del ingeniero civil.

El aprendizaje en ambientes colaborativos [3] como técnica didáctica centrada en el estudiante permitirá dentro de un espacio colectivo, desarrollar habilidades y valores del comportamiento grupal que le permitirán al futuro ingeniero civil, en un proceso de continua construcción propiciar aprendizajes con significado.

De persistir el proceso educativo centrado en el profesor dentro de la formación del ingeniero civil en la Escuela de Ingeniería, se permanecerá propiciando conocimientos fragmentados, aprendizajes sin significado, que no contribuyen a la formación integral que en relación al ámbito ingenieril, la sociedad requiere.

### 7 METODOLOGÍA

El enfoque cualitativo [4] que sustenta metodológicamente la investigación, busca entender e interpretar la realidad bajo la perspectiva de los actores principales que intervienen en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias básicas en la formación del Ingeniero Civil en el contexto en el que se desarrolla.

La observación como técnica cualitativa de la investigación, fungió como un procedimiento de recopilación de información sobre el fenómeno, tal y como éste se produce en los espacios áulicos, permitiendo construir una interpretación de los hechos como un comparativo entre el fundamento teórico, los objetivos y los contenidos curriculares y la realidad expresada. A la par de la observación, se realiza la entrevista estructurada aplicada en dos fases. La primera fase se orientó hacia los docentes del área de las ciencias básicas, delimitando tres grupos sectoriales: la formación profesional y docente; el rol que desempeña como docente en la formación del Ingeniero Civil y sobre su proceder en el proceso formativo; y finalmente, se aborda sobre las estrategias didácticas involucradas para propiciar aprendizajes esperados. En la segunda fase, se cuestiona a docentes del área de ingeniería aplicada, acerca de opinión sobre la función de las ciencias básicas en la ingeniería y sobre la problemática que encara con respecto a los aprendizajes esperados en los alumnos ante la aplicación de los conocimientos en la solución de los problemas ingenieriles.

La encuesta [5] dirigida hacia los estudiantes de primero a tercer grado de la Licenciatura de Ingeniería Civil, se llevó a cabo mediante muestreo cualitativo no probabilístico, con tamaño de la muestra establecido bajo el criterio de los investigadores, generando un espacio muestral de 300 elementos y cuya aplicación se realizó a través de plataforma virtual. La encuesta permitió indagar sobre las características generales de los estudiantes y acerca del perfil de ingreso universitario, conocer sobre su proceso de aprendizaje y el papel que desempeña el docente en este proceso.

## 8 RESULTADOS

El informe de resultados obtenidos en la investigación se estructura tomando como base los cuatros ejes temáticos.

### 8.1 Las ciencias básicas dentro del contenido curricular

En términos cuantitativos se muestra el contenido curricular considerando los grupos disciplinares y el número de asignaturas que los conforman, Fig. 1.

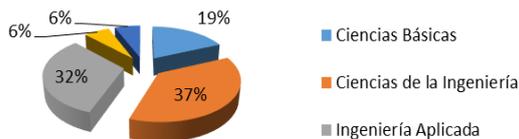


Figura 1. Porcentaje correspondiente al número asignaturas de cada grupo disciplinar en el plan de estudios vigente.

Atendiendo a la información recopilada por los instrumentos de investigación sobre el papel que desempeñan las ciencias básicas en la formación del Ingeniero Civil, se confirman desde el plano docente, que son las ciencias básicas, parte troncal en la formación del Ingeniero Civil, coincidiendo las afirmaciones en que, precisamente por su carácter formativo, este conjunto de asignaturas deben motivar al razonamiento y la creatividad en los estudiantes para la solución de problemas ingenieriles, proporcionado los conocimientos elementales que se transforman en herramientas que les prepara para una mejor comprensión de las ciencias de la ingeniería.

Bajo la óptica de los estudiantes en relación a la misma categoría, la encuesta deja al descubierto que sólo un 20% de los estudiantes, manifiestan tener un grado de conocimiento aceptable sobre el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil, por ende un 80% desconoce en gran medida el contenido, Fig. 2.

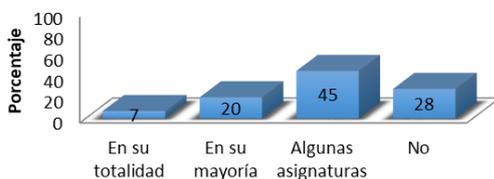


Figura 2. Porcentaje de estudiantes de la muestra encuestada en relación al conocimiento de las asignaturas del grupo disciplinar de las ciencias básicas.

### 8.2 Perfil del estudiante

Dentro de esta categoría, se analiza el perfil de egreso de las preparatorias de los alumnos aceptados en la EIM, destacando que en su mayoría los estudiantes no provienen del área físico – matemático o afín al perfil de construcción (ver Fig. 3), lo anterior resultado de dos situaciones

específicas; los bachilleratos de las cuales egresan no enfatizan en una especialidad, sobre en instituciones no pertenecientes a la Ciudad de Mazatlán. Por otro lado, se sitúa el hecho de la existencia de alumnos que proviene de áreas relacionadas con la informática y las humanidades en menor grado.

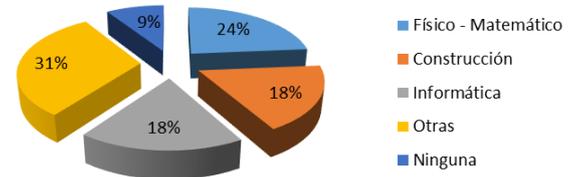


Figura 3. Área o especialidad de bachillerato del cual proceden los estudiantes de ingreso.

### 8.3 El perfil del docente

De acuerdo con la tipología de adscripción a Escuela de Ingeniería Mazatlán, aproximadamente el 21% son profesores e investigadores de tiempo completo mientras que 79% son profesores de asignaturas (Fig. 4). Asimismo el 38% de los profesores que laboran dentro de del área de las ciencias básicas, se actualizan a través en los cursos de formación docente ofrecidos por la EIM, mientras que el porcentaje restante, ha considerado participar en otras opciones de capacitación y actualización para poder desempeñar adecuadamente su labor como facilitador, ver Fig. 5.

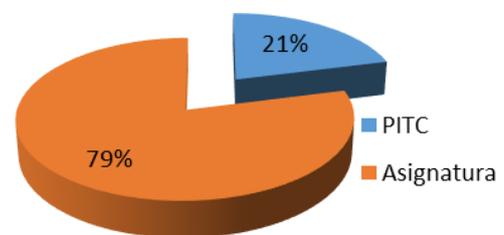


Figura 4. Porcentajes de docentes que laboran en la Licenciatura en Ingeniería Civil según tipo de contratación.

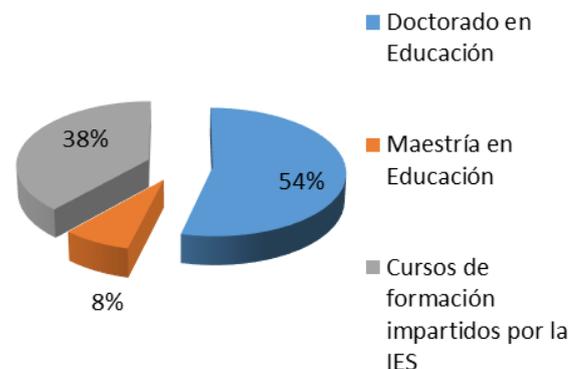


Figura 5. Formación docente en términos porcentuales.

### 8.4 El proceso educativo

Este apartado aborda el proceso educativo, se presenta la información emitida vía entrevistas aplicadas a docentes que conforman el grupo disciplinar, en relación al rol que fungen como facilitadores del aprendizaje y las estrategias didácticas diseñadas para éste fin. De igual forma, se vierta la información de encuestas a estudiantes, sobre cómo se efectúa su aprendizaje y las actividades que promueve el profesor para tal efecto. Lo anterior, permite elaborar un comparativo y contrastación de la información emitida por dos actores importantes en el proceso educativo: docente y alumno.

En relación al modelo educativo vigente en el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil de la EIM, los profesores expresan tener conocimiento del mismo, manifiestan estar centrado en el alumno, bajo un enfoque constructivista y que tiene como foco el aprendizaje del alumno, al que considera sujeto de la educación, asumiendo para tal efecto, un rol de acompañamiento en el proceso, a través de propuestas de actividades que permitan estimular el análisis y la reflexión. Desde la perspectiva docente, alumno participa activamente dentro del proceso educativo producto del diseño de las estrategias didácticas orientadas para lograr los aprendizajes esperados. Entre estas actividades seleccionadas para la acción pedagógica destacan la resolución de problemas (algoritmos), planteamiento de problemas relacionados con la temática, lectura comentada, investigación de un tema en específico y elaboración de reportes, y entre los recursos didácticos destacables se sitúan antología o notas de curso elaborados por el docente, pintarrón y algunos videos.

La encuesta a estudiantes afirma que en relación a las estrategias didácticas docentes, la moda muestral se sitúa en las actividades relacionadas con la resolución de ejercicios prácticos, como se muestra en la Fig. 6.

En término porcentuales, las opciones seleccionadas por los estudiantes sobre recursos didácticos, dejan al descubierto con menor valor modal el empleo softwares y plataformas virtuales, destacando el uso del pintarrón sobre todos los recursos didácticos utilizados (ver Fig. 7).

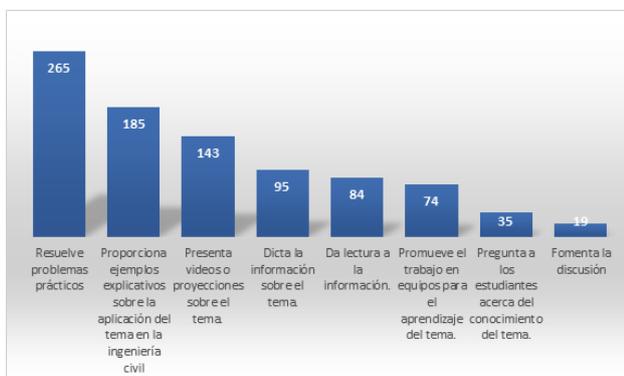


Figura 6. Actividades promovidas por los profesores para propiciar el aprendizaje de acorde a la frecuencia de aparición.

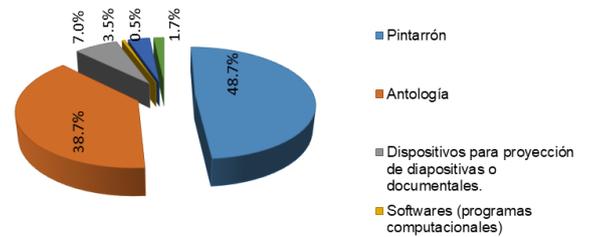


Figura 7. Recursos didácticos empleados como apoyo al proceso educativo, en relación al porcentaje de utilización.

### 9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De forma inicial, se confirma que en los actores en el proceso educativo: docente - alumno, existe congruencia de opinión sobre el papel que desempeñan las ciencias básicas en la formación del Ingeniero Civil, reconociendo que este conocimiento, otorgan al estudiante en su etapa de preparación y al ingeniero civil en el desarrollo de su profesión, una sólida formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas, y la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos, permitiendo resolver eficientemente los problemas del área en el que se desenvuelvan. Sin embargo, se mantiene una problemática latente.

Las posturas docentes, manifiestan una discrepancia en entre *el deber ser*, marcado a través del objetivo general y *el ser*, relacionado con el logro de los aprendizajes esperados. Hay una preocupación tal, sobre la disociación y carencia de significado en los conocimientos que considera el área de las ciencias básicas. Los docentes, señalan que la información adquirida por el alumno es temporal, mecánica y desorientada hacia la solución de problemas o necesidades reales del ámbito ingenieril. Asumen que en gran medida, esta problemática parte del proceso de admisión universitaria, que en los últimos años ha tomado como referencia la aplicación del examen CENEVAL, como un elemento seleccionador y de evaluación diagnóstica, cuyos resultados en los últimos años han sido desalentadores. Aunado lo anterior expresan que el perfil de egreso del estudiante de preparatoria no corresponde con las habilidades que requiere el perfil de ingreso a la licenciatura en Ingeniería Civil.

Atendiendo estas particularidades, hacemos la recomendación de llevar a cabo un curso de inducción, sujeto a una planeación estratégica que cumpla tres objetivos fundamentales; desarrollar las competencias y capacidades que exige el perfil de ingreso, nivelar los conocimientos básicos de los sustentantes, a la par de desarrollar estrategias de aprendizaje útiles durante su formación.

En el análisis presente, consideramos que el fenómeno presentado va más allá del proceso de ingreso universitario, afirmamos que es un efecto del desarrollo del proceso educativo. Aun cuando los docentes expresan conocer el modelo educativo universitario, parecería que en gran medida el proceso de enseñanza, se concentra en una transmisión del conocimiento [6], a una transferencia de información. El rol docente se ubica dentro del

paradigma conductista, situando a éste en el centro del proceso de enseñanza – aprendizaje; el profesor continúa siendo el eje central, donde los conocimientos se logran a través de su intervención explícita, estableciendo una comunicación unidireccional y generando estudiantes receptores pasivos, cuyo comportamiento es observado, medido, evaluado directamente y en los cuales no se propicia aprendizajes significativos.

Este panorama obliga a entender que es necesario entonces promover el paso de un enfoque predominantemente conductista a otro de orientación cognitiva en donde la acción educativa esté centrada en procesos del educando que aprende. Favorecer la integración hacia un enfoque constructivista [7], parte del reconocimiento de que el aprendizaje es un proceso multifacético, que va más allá de las metodologías actuales basadas en la relación estímulo – respuesta, y que aprendizaje entonces, sólo puede ser comprendido como reestructuración de los esquemas internos del sujeto y será el cambio de estos esquemas referenciales, lo cual deberá ser el objeto central del aprendizaje y por lo tanto, de la enseñanza. Se requiere entonces un verdadero acuerdo de corresponsabilidad; tener mayor apertura y aceptación hacia la capacitación constante, como la vía para entender la atmósfera que envuelve a la educación superior y la atención de los problemas educativos que se suscitan en la vida áulica a través del conocimiento de estrategias didácticas [8] que permitan promover en nuestros estudiantes, aprendizajes con significado y formar profesionistas capaces de ser partícipes en la sociedad del conocimiento.

Las voces del profesorado atribuyen un valor agregado al trabajo colectivo [9] como medio idóneo para el logro de los aprendizajes esperados. Sin embargo, se percibe una discrepancia entre el discurso del docente y las acciones, como lo reflejan las estadísticas sobre las actividades de aprendizaje promovidas por el docente. Se pudo constatar que se enfatiza aún en las tareas individualistas, y que en el intento de fortalecer las tareas colectivas, el reunir en grupo a los alumnos, los integrantes del mismo trabajan de manera individual, por tanto, el trabajo en grupo no es necesariamente trabajo colaborativo, por lo que difícilmente se promueven aprendizajes en ambiente de colaboración.

Laborar en esquemas colaborativos implica dedicar menos tiempo a la explicación concreta de algoritmos y, resaltar las tareas de planificación, supervisión y cooperación en el grupo, y para ello es indispensable enfatizar sobre la motivación, los valores y el aspecto actitudinal.

Es evidente que el proceso educativo se tornará más eficiente, en tanto los docentes incorporem en nuestras acciones pedagógicas el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, como herramientas didácticas que contribuyan a mejorar el desempeño escolar, articuladas a una planeación didáctica adecuada.

Esta investigación concluye con una propuesta pedagógica donde la tecnología educativa [10] se incorpore

en el aprendizaje colaborativo, como una estrategia metodología docente activa, incluida dentro del enfoque constructivista [11], y la cual propone las siguientes consideraciones:

**A) Motivación.** Es la clave de todo aprendizaje, por tanto resulta conveniente crear ambientes de aprendizaje armoniosos. Por tanto, se propone estructurar la docencia en el aula situando al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, promoviendo iterativamente los valores de solidaridad, respeto, tolerancia y conciencia ética, enfatizando en la importancia del trabajo colaborativo e incorporando recursos didácticos tecnológicos que despierten el interés y estimulen la creatividad así como el pensamiento lógico.

**B) Planeación didáctica.** Parte medular en el quehacer docente; diseñar situaciones de aprendizaje a través del trabajo colaborativo utilizando como factor coadyuvante la plataforma virtual que integre contenidos y actividades significativas donde el alumno pueda encontrar una aplicación real de lo que está aprendiendo. Para tal hecho, se requiere un docente con dominio del contenido programático, así como de las áreas de vinculación o articulación del conocimiento y el manejo de las TIC's.

**C) Conformación de equipos de trabajo.** Se sugiere partir sobre la base de un diagnóstico general sobre las características, habilidades y destrezas de los alumnos del colectivo.

**D) Diseño de situaciones para el trabajo colaborativo.** Este criterio hace alusión al trabajo efectuado por Romero Álvarez que enfatiza en una serie de pasos en los que debe sustentarse el proceso de aprendizaje [12].

**E) Evaluación.** La evaluación debe ser considerada como una oportunidad de aprendizaje; enmarcando los cuatro tipos de aprendizajes fundamentales de toda práctica educativa: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir, de acuerdo con el Informe Delors. Como proceso dinámico se debe considerar: la evaluación inicial o diagnóstica, formativa y sumativa. La autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Para la actividad evaluativa es conveniente diseñar tareas en entornos virtuales que favorezcan la retroalimentación; así como la utilización de softwares que permitan visualizar procesos de solución de problemas así para la corroboración resultados.

**F) Instrumentos didácticos.** Foros de discusión en entornos virtuales, experimentación a través de manejo de variables en aplicaciones de dispositivos móviles, mesa redonda, toma de decisiones por consenso, rueda de ideas, etc.

**10 REFERENCIAS**

- [1] Mejía Navarrete, J. (2004). Sobre la investigación cualitativa. Nuevos conceptos y campos de desarrollo. *Investigaciones sociales*, 8(13), 277 - 299.
- [2] De La Mora Ledezma, J. G. (1977). Psicología del Aprendizaje. México: Progreso S.A de C.V.
- [3] Zañartu Correa, L. M. (2003). Aprendizaje Colaborativo: una nueva forma de diálogo interpersonal y en red. *Revista digital de educación y nuevas tecnologías* (28), 35.
- [4] Taylor, S., y Bogdan, R. (1987). Introducción a los métodos cualitativos de la investigación. Barcelona: Paidós.
- [5] Grande, I., y Abascal, E. (2005). Análisis de encuestas. Madrid: ESIC editorial.
- [6] Castejón, J. L., y Nava, L. (2009). Aprendizaje, desarrollo y disfunciones. España: Editorial Club Universitario.
- [7] Díaz Alcaraz, F. (2002). Didáctica y currículo: Un enfoque constructivista. La Mancha: Ediciones de la Universidad de Castilla. Colección Humanidades.
- [8] Rose Boix, T. (1995). Estrategias y recursos didácticos en la escuela rural. Barcelona: Grao.
- [9] Ganem, P., y Ragasol, M. (2012). Piaget y Vygotsky en el aula: El Constructivismo como alternativa de trabajo docente. México, DF: Limusa.
- [10] Mitcham, C. (1989). ¿Qué es la filosofía de la tecnología? Barcelona: Anthropos. Editorial del hombre.
- [11] Díaz Barriga, F., y Hernández Roja, G. (2002). Estrategias docentes para el aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: Mc Graw Hill.
- [12] Romero Álvarez, J. G. (2015). Aprendizaje colaborativo. Diplomado en educación en ciencias. Recuperado de [www.cneq.unam.mx/cursos\\_diplomados/diplomados/basico/educien0607/material\\_didactico/apren\\_colaborativo/manual\\_apren\\_](http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/basico/educien0607/material_didactico/apren_colaborativo/manual_apren_)