

unesp



Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología



CONGRESO NACIONAL de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología

Encuentro de licenciaturas en Ciencias Naturales

Educación científica para la paz

Lugar: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Tunja, Boyacá **Agosto 22, 23, y 24 / 2018**

EDUCACIÓN

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Centro de Investigaciones y Extensión de la
Facultad de Educación –CIEFED

ISSN 0120-7105 – Num.21. Año 2018
Tunja – Boyacá – Colombia

Edición Especial Memorias
IV Congreso de Investigación en
Educación en Ciencias y Tecnología EDUCYT 2018

Y CIENCIA



Universidad de La Sabana



Universidad Surcolombiana



Universidad Autónoma de Colombia



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA



UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO



Uptc®

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD MULTICAMPUS RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS



Dirección de Investigaciones



Centro de Investigaciones y Extensión Facultad de la Educación-Uptc

EDUCACIÓN

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Centro de Investigaciones y Extensión de la
Facultad de Educación –CIEFED

ISSN 0120-7105 – Num.21. Año 2018
Tunja – Boyacá – Colombia

Edición Especial Memorias
IV Congreso de Investigación en
Educación en Ciencias y Tecnología EDUCYT 2018

Y CIENCIA

VI CONGRESO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

Tunja - UPTC, 22-24 de agosto 2018

EDUCACIÓN CIENTÍFICA PARA LA PAZ

UNIVERSIDADES PARTICIPANTES

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Universidad Distrital Francisco de Caldas
Universidad Pedagógica Nacional
Universidad de la Sabana
Universidad Surcolombiana
Universidad del Quindío
Universidad Autónoma de Colombia
Universidad Tecnológica del Choco
Universidad Estatal Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP)

Es una publicación bianual donde se presentan trabajos teóricos referidos a formas y alternativas de investigar en educación.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (UPTC)
Pedro Alexander Sosa Gutiérrez/ diseño de carátula
De cada título su autor

Edificio Central C-225 Ed. Central del Norte Tunja - Boyacá - Colombia (+57) 8 7405626

Alfonso López Díaz, Rector
Hugo Alfonso Rojas Sarmiento, Vicerrector Académico
Enrique Vera López, Vicerrector de Investigación y Extensión
Julio Aldemar Gómez Castañeda, Decano Facultad de Ciencias de la Educación
Nelson Augusto Medina Peña, Director Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (UPTC)

Facultad de Ciencias de la Educación. UPTC
Escuela de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (UPTC)
Grupo de Investigación GECOS
Grupo de Investigación MICRAM
Grupo de Investigación WAIRA

COMITÉ ACADÉMICO

Carlos Humberto Barreto Tovar
Universidad De La Sabana
Elías Francisco Amórtegui Cedeño
Universidad Surcolombiana
Leonardo Fabio Martínez
Universidad Pedagógica Nacional
Alba Leonilde Suarez Arias
Universidad Del Quindío
Carlos Javier Mosquera
Universidad Distrital Francisco De Caldas
Rubén Hernández
Universidad Autónoma De Colombia
Leovigildo García Mosquera
Universidad Tecnológica Del Choco
Nelson Augusto Medina Peña
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Inés Andrea Sanabria Totaitive
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Nidia Yaneth Torres Merchán
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
José Fernando Ramírez Bermúdez
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Néstor Adolfo Pachón Barbosa
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Edgar Eduardo Vargas Aguilar
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Claudia Patricia Moreno Cely
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Edelmira Ochoa Camacho
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Sandra Patricia García Ávila
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Manuel Galvis Rueda
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Juan Carlos Amézquita Vargas
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Ricardo Molano Carrera
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Rafael Sánchez Cuervo

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Alejandro Bolívar Suárez

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Jaime Ricardo Cristancho Chinome

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

COMITÉ CIENTÍFICO

Adriana Elizabeth Tovar Martinez

Alba Leonilde Suárez Arias

Alejandro Bolívar Suárez

Alexander Gutiérrez Mosquera

Ana Roció Neira Moreno

Analida Altagrac Pichardo

Andrea Del Pilar Rodríguez Fierro

Ángela Camila Ayala

Ángela Rocio Mora Parada

Antonio Maria Sierra Ferreira

Arcelio Velasco Rivera

Camilo Andrés Montenegro Casas

Camilo Rodríguez

Camilo Torres

Carlos Alberto Chacón Ramírez

Carlos Humberto Barreto Tovar

Carlos Julio Vargas Velandia

Carmen Alicia Peña

Carmen Eugenia Fonseca Cuenca

Carol Rodríguez Alfonso

Castro Moreno Julio Alejandro

Clara Inés Chaparro Susa

Claudia Cárdenas

Claudia Patricia Moreno Cely

Dary Stella Barajas Perea

Deysi Liseth Serrato Rodríguez

Diana Carolina Vargas Torres

Diana Fabiola Moreno Sierra

Diana Yicela Pineda Caro

Diego Alexander Blanco Martínez

Dora Luz Gomez Aguilar

Doris Teresa Dávila Sanabria
Edelmira Ochoa Camacho
Edgar Eduardo Vargas Aguilar
Edgar Francisco Prieto Piraquive
Edgar Orlay Valbuena Ussa
Eduardo Garzón Lombana
Elías Francisco Amórtegui Cedeño
Erika Patricia Daza Pérez
Ernesto Hernández Bernal
Eugenia Grosso Molano
Francisco Alberto Medellín Cadena
Gabriel Hernando Cadavid Marin
Gina Jasbleydi León Pereira
Gloria Raquel Dávila González
Guillermo Ramirez
Gustavo Adolfo Flórez Restrepo
Humberto Bohorquez
Ibeth Paola Delgadillo Rodriguez
Inés Andrea Sanabria Totaitive
Inírida Sánchez Gil
Iván Darío Mejía Ortega
Jaime Ricardo Cristancho Chinome
Jairo Robles Piñeros
Jeimy Lorena Valbuena Rodriguez
Jhon Alexander Palacios Cuesta
Jonathan Andrés Mosquera
José Fernando Ramírez Bermúdez
Juan Carlos Amézquita Vargas
Juan Carlos Orozco Cruz
Julio Cesar González Gómez
Leidy Carolina Cardona Hernández
Liliana Chavarro
Liliana Puerto Acosta
Lizeth Daniela Molina Suárez
Lorena Agudelo Arias
Lugo López Nidia Danigza
Luz Maritza Sierra Fandiño
Luz Mery Rico Morales
Manuel Galvis Rueda
Marco Tulio Peña Trujillo
Margarita María Noreña
Maria Alexandra Corredor Preciado
María Angélica Molina Albarracín
María Juliana Beltrán Castillo.

María Mercedes Jiménez Narváz
Maria Rocio Pérez Mesa
Marisol Barahona Hernández
Marisol Rojas Niño
Martha Janeth García Sarmiento
Martha Janneth Saavedra Alemán
Mauricio Roza Clavijo
Mayer Lagos
Merardo Ortiz Sandoval
Mónica Andrea Sáchica Vargas
Nancy Garrido Palomeque
Nataly Vanessa Murcia Murcia
Nelson Augusto Medina Peña
Nelsy Suarez
Néstor Adolfo Pachón Barbosa
Néstor Fernando Méndez Hincapie
Nidia Yaneth Torres Merchán
Norma Constanza Castaño Cuellar
Nubia Ladino Ospina
Olga Roció Bustamante Saavedra
Orfa Yamile Pedraza Jiménez
Oscar Javier Bohórquez Amaya
Pedro Nel Zapata Castañeda
Quira Alejandra Sanabria Rojas
Rafael Sánchez Cuervo
Reiner Palomino Lemos
Ricardo Andrés Franco Moreno
Ricardo Molano Carrera
Rodrigo Rodríguez Cepeda
Rosa Inés Pedreros Martínez
Rosa Nidia Tuay Sigua
Ruben Pardo Santamaria
Sandra Liliana Cristancho Cruz
Sandra Milena Forero Diaz
Sandra Patricia García Ávila
Sandra Sandoval Osorio
Sandra Victoria Mena Córdoba
Sandra Ximena Ibañez Cordoba
Silvia Rosy Gomez Daza
Sonia Ma Palacios Palacios
Steyner Edgar Valencia Vargas
Victor Andrés Heredia Heredia
Yair Alexander Porras Contreras
Yolanda Catalina Vallejo Ovalle

Contenido

Ponencias

Presentación.....	22
Factores asociados al desempeño en competencias genéricas de saber pro de ocho programas de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (LCNEA) <i>Cristian Yasser Martínez Rodríguez, Luis Felipe Mendoza Pinilla.....</i>	25
¿Qué sabemos los profesores sobre las orientaciones curriculares para la enseñanza de las ciencias en Bogotá? : una aproximación al problema <i>Carmen Alicia Martínez Rivera, Ana María Cárdenas Navas, Mirna Jirón Popova.....</i>	33
Múltiplos sentidos da palavra energia <i>Maria Auxiliadora D. Machado, Guaracira Gouvêa, Carmen Irene Oliveira.....</i>	41
Investigación-acción participativa IAP. alternativa, metodológica para la construcción del Proyecto Educativo Municipal PIEMSA en la Ciudad de Pasto <i>Álvaro Torres Mesías, Alejandra Narráez, Nedis Ceballo.....</i>	47
Análisis documental de la educación rural a través de las categorías: concepto de educación, participación y gestión en documentos sobre política educativa rural en Colombia en el periodo 2010- 2017 <i>Margarita Vargas-Romero, Lina Vásquez-Torres, Guillermo Fonseca Amaya.....</i>	61
Concepciones de los maestros en formación inicial sobre el fomento de una cultura científica escolar en la enseñanza de las Ciencias Naturales <i>Yurany Andrea Realpe Muñoz, José Omar Zúñiga Carmona.....</i>	67
La educación ambiental como estrategia para la conservación de especies: el caso de los murciélagos del Agroparque Sabio Mutis <i>Esperanza Sepúlveda Rojas.....</i>	73
Concepciones y actitudes pro-ambientales de estudiantes en una institución educativa del sector rural en el Departamento del Huila <i>Ordoñez A. María del Mar, Soto G. María del Mar, Triviño R. Lany Estefany, Mosquera, Jonathan Andrés, Amórtegui Cedeño, Elías Francisco.....</i>	89
Una propuesta educativa en torno a las alternativas económicas sostenibles <i>Julián Andrés Ochoa Gómez, Adriana Enid Ochoa Gómez.....</i>	99
Estado actual de los PRAE en dos instituciones educativas en Boyacá <i>Ingrid Nathalia Bustamante Palacios, Ibonne Alejandra Guío Torres.....</i>	107
Enseñanza de conceptos taxonómicos a partir de la identificación de la diversidad vegetal de la Institucion Educativa Técnico IPC Andres Rosa de la Ciudad de Neiva, Huila <i>Fabián Hernando Rojas Duarte, Jonathan Andrés Mosquera, Luz Adriana Cruz Herrera.....</i>	113

Percepciones sobre la importancia ecosistémica de los humedales en Caucasia, Antioquia <i>Manuel Pérez Arrieta, Alex Fernando Franco Villa, Daniela Noriega Oviedo, Estefani Ardila Cuevas, Carlos Andrés Ríos Uribe</i>	121
Fortaleciendo la preparación ante inundaciones en un grupo de estudiantes de la Institución Educativa Santa Teresita de Caucasia-Antioquia <i>Magyris Ushat Bedoya Dorado, Virian López Rada, Lizbeth Karolinne de Hoyos Rúa, Lucía Arango, Maricela Villega, Pedro Andrés Márquez Vergara, Carlos Andrés Ríos Uribe</i>	127
"Misión: JALALASHI", habitando un lugar inhóspito: Una unidad didáctica acerca del concepto de célula vegetal, contribuyendo al desarrollo de la argumentación y una actitud ambientalmente responsable <i>Shirley Acuña Rodríguez, Iveth Altamar Arrieta, Ricardo Suarez Medina</i>	133
Reconociendo las enfermedades después de las inundaciones en el caño El Triángulo del Barrio Asovivienda, Caucasia, Antioquia <i>Andrea Elena Ruiz Ospina, Carlos Arturo Fernández Pérez, Claren Margarita Díaz Quiñones, Claudia Milena Rojas Ruiz, Lenis María Salcedo Teran, Carlos Andrés Ríos Uribe</i>	143
Estrategia didáctica para promover el conocimiento de la especie Espeletia chocontana del Páramo de Guacheneque <i>Wilmer Alexander Barrero Sánchez, Oscar Fabián Espinel</i>	149
La evaluación ecológica como estrategia para la conservación y manejo ambiental de la Laguna Agua Blanca de Úmbita Boyacá <i>Jose Uмба Martínez, Alejandro Sintura Cristancho, Lorena Cadena Reyes, Gustavo Perdomo Vanegas</i>	155
Educación Ambiental dirigida a la conservación de tortugas marinas <i>Laura Katherine Valencia Sepúlveda, Guillermo León Builes Arroyave, Hancy Ibarquien Mosquera, María Yicet Quintero Gómez, Sara Isabel Herrera Bustamante, Lina M. Restrepo-Monsalve</i>	161
Implementación de bolsas compostables: el paso de lo contaminante a lo degradable <i>Jenny Paola Forero Mateus</i>	169
Educación Ambiental a través del cine club celuloide de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental <i>Juan Fernando González Zapata, Ana Rocío Neira Moreno</i>	177
Ruta alternativa para la extracción de colorantes naturales desde la química verde. Hacia una propuesta didáctica en química orgánica <i>Lina Fernanda Alvarez Salas, Diana Katherine Bogotá Gutiérrez, Laura Valentina Pérez Pérez, Ricardo Andrés Franco Moreno</i>	183
La Música Vallenata como posibilidad de abordaje de la Educación Ambiental (EA) con estudiantes de San Juan del Cesar, La Guajira <i>Yineth Tatiana Galindo Bonilla, Diana Fabiola Moreno Sierra</i>	191
Páramo: una estrategia interdisciplinaria de enseñanza-aprendizaje para la conservación del Páramo de Chingaza: diseño de trabajo de campo <i>Gina Paola Ojeda Gonzalez</i>	197
La cartografía social en la transición del paisaje socio-natural de quince familias de la Vereda El Hogar Popayán, Cauca <i>Yulbeth Ximena Narváez Tintinago, José Omar Zúñiga Carmona</i>	204

Manejo limpio de residuos orgánicos con pacas digestoras silva y fortalecimiento de la Educación Ambiental en la UPTC <i>Avendaño Buitrago Elizabeth, Cristancho Chinome Jaime Ricardo, Sanabria Totative Inés Andrea, Silva Pérez Guillermo</i>	210
Aplicación de principios de química verde en la producción de energías alternativas - biocombustibles. Sistematización de experiencias <i>Nicolás Santiago Rozo Pardo, Ricardo Andrés Franco Moreno</i>	216
Los discursos sobre género y sexualidad que permean el conocimiento biológico y la acción pedagógica de docentes de biología en formación <i>Yonier Alexander Orozco Marín, Margarita Vargas- Romero</i>	222
La élite política colombiana y el debate de las regalías para ciencia y tecnología. ¿Distribución de una renta o desarrollo basado en el conocimiento? <i>Ricardo Gómez Giraldo</i>	228
Conglomerados de relevancia en las ideas de naturaleza de niños y niñas de la cultura anfibia a partir de sus dibujos <i>Leidy Jhoanna Cifuentes Gómez, Adela Molina Andrade, Nadenka Melo</i>	236
Respirar: contexto y praxis docente <i>Teresita de Jesús Medina Bolaños</i>	244
Formación de profesores de ciencias sensibles a la diversidad cultural y el diálogo intercultural en la enseñanza de la ecología <i>Jairo Robles-Piñeros, Geilsa Costa Santos Baptista, Adela Molina Andrade</i>	250
Entrevistas basadas situaciones: una estrategia metodológica para la caracterización de concepciones de ciencia desde la perspectiva de diversidad cultural en programas de formación inicial de profesores de Ciencias Naturales en Colombia <i>Adame Rodríguez Juan David, Mosquera Suárez Carlos Javier</i>	255
Aproximaciones a las explicaciones infantiles en ciencias: del eurocentrismo a la diversidad y diferencia cultural <i>Andrés Alberto Ávila Jiménez, Adela Molina Andrade</i>	261
Institución comunitaria etnoeducativa del Medio Atrato – ICEMA, una experiencia que define o caracteriza lo que se espera de un enfoque etnoeducativo <i>Nilson Yesid Moreno Mena, Selso Mosquera, Yeylean Palacios</i>	267
La enseñanza de la radioactividad con perspectiva de género: una estrategia para reflexionar sobre el papel de la mujer en la ciencia <i>Diana Shirley Vasco Arango, Álvaro García Martínez, Rubinsten Hernández Barbosa</i>	273
Recuperación de la memoria histórica del Museo de Historia Natural de la UPTC <i>Nidia Torres, Edgar Vargas, Lorena Cadena, Jose Umba, Alejandro Cintura</i>	281

Estudio de representaciones sociales de medio ambiente y educación ambiental de la Policía de Protección Ambiental y Ecológica del Valle de Aburrá <i>Diana Espinosa Rojas</i>	289
Del museo a la escuela: " la maleta viajera de pequeños astrónomos" <i>María Yeraldin Arrieta Giraldo, Katherine Alexandra Duque Valencia</i>	295
Animalia: una estrategia pedagógica dentro del Museo de Ciencias Naturales de la Salle (MCNS) que promueve aprendizajes significativos <i>Laura Machado Beltrán, Catalina López Raigosa</i>	301
Establecimiento de un jardín clonal de plantas medicinales como estrategia de propagación y conservación en el Barrio Mandala de Montería-Cordoba <i>Leidy Johana Ceballos Vasquez, Mary Luz Doria Rojas</i>	307
La controversia científica en la formación inicial de profesores: un fundamento para la comprensión de la ciencia y su enseñanza. El caso de la minería en Colombia <i>Teo Pabón, Liz Muñoz</i>	315
Ideas previas sobre conceptos de ecología en estudiantes de sexto de la Escuela Primaria Juan Escutia, Metepec, Estado de México – México <i>J. González, A. Berbeo</i>	321
Una propuesta de enseñanza de la fuerza de coriolis en un curso de Física I <i>Silvia Mancini, Ricardo Chrobak, Jorge Sztrajman</i>	329
Ideas previas sobre algunos aspectos de los murciélagos en estudiantes de grado sexto de la Escuela Primaria Juan Escutia, Metepec, Estado de México, México <i>María Angelica Acevedo Guerrero, María Fernanda Barón Montero</i>	337
Aproximación a las concepciones sobre ofidiofauna de estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Núcleo Escolar el Guadual <i>Dana Lizeth Gómez Cubillos, Juan Felipe Herrera Polania, Jonathan Andrés Mosquera, Elías Francisco Amórtegui Cedeño</i>	347
Una aproximación a la comprensión del sistema nervioso, mediante el trabajo de laboratorio <i>Leidy Alexandra Castellanos Caballero, Yesica Pabola López Velásquez</i>	353
Trayectoria de un docente formador de profesores de ciencias: un estudio de caso <i>Paula Nataly Pineda Avila, Jenny Alejandra Botero Buitrago, Álvaro García Martínez, Rubinsten Hernández Barbosa</i>	361
Formación académica y trabajo en equipo: una revisión, incluso desde la perspectiva divina <i>Jairo Omar Delgado Mora, Luz Mireya Pamplona Camargo</i>	371
Trascendencia de la retroalimentación y la evaluación formativa en la enseñanza-aprendizaje de biociencias <i>Mónica María Díaz López, Nancy Patricia Jara Gutiérrez</i>	383

Concepciones de los docentes de química en ejercicio acerca del desarrollo de conocimiento científico escolar <i>Luis Prada, Santiago Saldaña, Carlos Mosquera</i>	389
Mejora de las competencias de aprendizaje en ciencias, a partir de estrategias evaluativas no formal e informal: una experiencia en biología <i>Magorys Usnat Bedoya Dorado, Daniela Noriega Oviedo, Adib Romero Lozano, Bibiana María Cuervo Montoya</i>	395
Aproximación a las concepciones sobre ADN y ARN de estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva-Huila <i>Ledy Lorena Bastidas Vargas, Marilyn Oliveros Calderón, Jonathan Andrés Mosquera, Elías Francisco Amorregui Cedeño</i>	401
Desarrollo de competencias científicas a partir de trabajos prácticos de laboratorio (TPL) <i>Leydi Yurani Ordoñez Carlosama, Ivan Stif Rueda Antonio</i>	411
Formación de profesores: un escenario de investigación para potenciar la relación track <i>Ledy Yurani Villa García, Licurgo Peixoto de Brito</i>	419
Libros de texto de física cuántica: entre la interpretación y el operativismo <i>Cuesta Beltrán, Yeison Javier, Mosquera Suárez, Carlos Javier</i>	425
El uso de las representaciones en la enseñanza de las Ciencias Naturales en educación básica primaria <i>Robinson Hans Cascavita Sánchez</i>	431
Aprendizaje significativo sobre los microorganismos y su relación con la salud mediante la estrategia pedagógica ABPY <i>Jessica Yepes Soto, María Alejandra Gómez Usuga</i>	437
Ejes dinamizadores, obstáculo y cuestionamiento develados en profesores en ejercicio al participar en un modelo de formación a través de cuestiones sociocientíficas en interacción universidad escuela <i>Blanca Rodríguez Hernández, Leonardo Fabio Martínez Pérez</i>	433
Una revisión del currículo oculto escolar sobre sexualidad y género mediante la reflexión sobre la práctica y la metacognición <i>María Victoria Plaza, Elsa Meinardi, Leonardo González Galli</i>	451
Habilidades científicas en niños y niñas: una propuesta de enseñanza por indagación súper científicas: "conociendo juntas el asombroso mundo de los procesos físicos" <i>Carolina Agudelo Álvarez, Daniela Alejandra Sierra Gil, María Camila Escobar Agudelo, Natalia Ramírez Agudelo</i>	457
Actividades tecnológicas escolares: escenarios de formación científica y ciudadana en básica primaria usando los superhéroes <i>Erika Barrios Rodríguez, Blanca Rodríguez Hernández</i>	465
Los juegos de mesa: una estrategia para enseñar evolución biológica <i>Inés Andrea Sanabria, Angie Viviana Arango, Liby Saray Sandoval</i>	475

Propuesta de investigación: aportes al proceso de formación permanente del maestro de ciencias, a través de la participación en una institución de innovación-educación. El caso de la escuela pedagógica experimental <i>Raquel Sofía Soto Soto</i>	483
La enseñanza de la nutrición humana en la escuela con estudiantes de grado noveno: experiencias de un docente en formación inicial <i>Lesly Tatiana Hernández Lozano, Yolanda Catalina Vallejo Ovalle</i>	489
Modelización multidimensional desde un enfoque artefactual: aportes al aprendizaje de la evolución biológica de las especies <i>Ana Milena López Rúa, Óscar Engenio Tamayo Alzate</i>	497
Interacciones entre naturaleza de la ciencia y pensamiento crítico en dominios específicos del conocimiento <i>Oscar Engenio Tamayo Alzate</i>	505
La metacognición como constituyente del pensamiento crítico en el aula de ciencias <i>Oscar Engenio Tamayo Alzate, Jhon Rodolfo Zona, Yasaldez Eder Loaiza Z.</i>	511
La modelización en la enseñanza de los conceptos de sustancia y mezcla <i>Luis Alfredo Ruge Forigua, Carlos Javier Mosquera Suárez</i>	519
Reflexiones de formación: aproximación a las concepciones de reparación biológica <i>B. Cabra, Y. López</i>	535
Abeja: conservación e importancia ecológica <i>Andrea Yuliet Puentes Puentes, Lina María Saavedra Buitrago</i>	543
Combustión, reacción química y cambio químico: estrategias para la enseñanza de conceptos químicos estructurantes en la escuela <i>Catalina Jiménez, Sandra Rodríguez, Javier Téllez, Ricardo Franco</i>	555
Conociendo nuestra biodiversidad, una posibilidad de reconocimiento y reflexión con estudiantes de grado noveno de la Escuela Pedagógica Experimental-Bogotá, Colombia <i>Gloria Inés Escobar Gil</i>	563
Estrategia didáctica para el aprendizaje del tema reacciones químicas con estudiantes de grado 10° de la I.E.T.A. Margarita Legarda. Corregimiento Santa Leticia – Puracé - Cauca <i>Liliana Tróchez López, José Omar Zúñiga Carmona</i>	573
Los modelos explicativos y su aplicación en la enseñanza de las Ciencias Naturales <i>José Omar Zúñiga Carmona</i>	579
<i>The Tableion y Four Functions</i> como estrategia pedagógica para el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica con estudiantes de grado 11-01° de la Institución Educativa INEM Francisco José de Caldas – Popayán <i>Samuel González, José Omar Zúñiga Carmona</i>	591

Reflexionando sobre la enseñanza de la morfología del mosasaurus y el plesiosaurus en un contexto rural y urbano: Una experiencia pedagógica <i>Alexander Gutiérrez Alarcón, Jason Estiven Solano Solano, Jesús David Yusti, Stiven Quitian Cruz</i>	595
Obstáculos epistemológicos sobre la concepción del término “Flor” en estudiantes de primer semestre de Licenciatura en Biología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas <i>Giraldo –Q. G, Neira. A, Salamanca. Y, Jara. M.</i>	601
Las salidas de campo como laboratorio vivo: aportesen la formación de profesores de ciencias <i>María A. Velasco, Ricardo A. Franco</i>	607
Acidez y basicidad: hacia una estrategia para su enseñanza en grado décimo. La reconstrucción histórica como punto de partida <i>Fernando Abimelec Jaime Shuederg, Ricardo Andrés Franco Moreno</i>	613
Diseño de un catálogo virtual del orden hymenoptera como herramienta de apoyo para la enseñanza de las ciencias <i>Jaime Cristancho Chinome, Angie Viviana Arango, Liby Saray Sandoval, Jairo Robles-Piñeros</i>	619
Unidad didáctica una aventura por la geografía Colombiana: conociendo y reconociendo a los otros y su comportamiento frente a la temperatura <i>Estephania Rojas Gómez, Andrea Mora Casallas, Laura Monroy Pantoja, Nelly Pascagaza Triana</i>	625
El pensamiento crítico y el modelo de las 7e: una estrategia de fortalecimiento del aprendizaje en el aula de clase <i>Laura Natalia Paez Muñoz, Yolanda Ladino Ospina</i>	629
Conocimientos y actitudes en educación sexual y reproductiva de docentes de ciencias naturales de dos Instituciones Educativas del Huila <i>Francy Eliana Barrero Barrera, Katherine Cedeño Puentes, Jonathan Andrés Mosquera, Elías Francisco Amórtegui Cedeño</i>	633
Contexto escolar: una aproximación a las concepciones de los docentes en formación posgradual de Cundinamarca <i>Diana Carolina Acero Rodríguez, Yuliet Nanyve Romero Rincón</i>	641
Diseño e implementación de una secuencia didáctica para introducir los conceptos de antioxidante y radical libre <i>Cely Castro Pilar Constanza, Cortes Parra María José, Galindres García Rosa Melisa, Perdomo Rodríguez Sharon Alejandra, Benavides Melo Julie Gesselle</i>	645
Avances preliminares de la investigación: reestructuración de la práctica pedagógica para promover cambios en la enseñanza de las ciencias naturales y fortalecer los procesos de planteamiento y verificación de hipótesis <i>Adriana Janneth Acevedo Andrade</i>	655
Relación entre los estilos de aprendizaje y el plan de clase de docentes en ejercicio de Ciencias Naturales <i>Pedro Eliseo Ramírez Sánchez, Carlos Humberto Barreto Tovar</i>	663
Los niveles argumentativos de los estudiantes en el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos <i>Narda Carolina Ascencio Peñaranda, Carlos Humberto Barreto Tovar</i>	673

Aprendizaje del concepto hibridación del átomo de carbono a través de modelado molecular en estudiantes de grado once de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry de Neiva - Huila <i>Luis Javier Narváez Zamora, Angie Marcela Cárdenas Marín, Doreicy Maritza Lenis Jiménez</i>	679
Diseño e implementación de una ruteadora didáctica para la enseñanza de conceptos básicos de CNC <i>Jhonatan Arley Gómez Rodríguez, Alvaro Rojas Pinzón</i>	693
Estudio cuasiexperimental sobre la competencia indagación a través de un objeto virtual de aprendizaje en Ciencias Naturales <i>Elvira Patricia Flórez Nisperuza</i>	699
Evaluación del pensamiento crítico mediada por tic, en contextos de educación media <i>Jaime Judex Orcasitas, Mónica Borjas, Evelin Torres</i>	707
La dimensión ambiental en la formación de docentes universitarios en el contexto de la educación virtual <i>Claudia María Cardona Londoño</i>	713
Accesibilidad a los servicios de salud de la mujer rural a través de los servicios de información " telemedicina " <i>Diana Gallego, Claudia Cadena, Marlon Rico, Claudia Seguanes Díaz</i>	719
Fortalecimiento de la medicina ancestral a partir de la recuperación de los conocimientos de los abuelos asociados a las plantas medicinales a través del uso objetos virtuales de aprendizaje (OVA) y código de respuestas rápida (QR) <i>Yeraldin Paola Luna Pineda, Dora Inés Álvarez Saez, Leidy Jobana Ceballos Vásquez</i>	731
Desarrollo y diseño de módulos didácticos basados en realidad aumentada y hologramas para la enseñanza y aprendizaje de expresión grafica en modelado 3D en alumnos de educación media <i>Diego Alejandro Albarracín Acero</i>	739
Las herramientas digitales como mediadoras para el aprendizaje de conceptos científicos.Caso: Sistema inmunológico <i>Eduart Enrique Obando, Luis Miguel Fajardo, Javier Rojas Liquitán, José Omar Zúñiga Carmona</i>	753
Diseño de aplicación móvil para el aprendizaje de la ley de coulomb con estudiantes de ingeniería de sistemas de la corporación universitaria COMFACAUCA, sede Popayán <i>Sandra Juliana Vivas Idrobo, José Omar Zúñiga Carmona</i>	759
Relación entre el consumo, la producción de contenidos digitales y el desempeño escolar de los estudiantes de 9° grado <i>Jorge Andrés Cerquera Yacumal</i>	767
Evaluación del objeto virtual de aprendizaje acerca del concepto de célula, otra alternativa de implementación de las TICS <i>Nicolas Benavides Perez</i>	773

Inclusión en el aula a partir de la enseñanza del sistema circulatorio; una alternativa desde las TIC para la población de estudiantes sordos de una Institución Educativa del Distrito <i>Eduardo Bello Ballesteros, Análida Hernández, Gloria Escobar</i>	783
Marco categorial interpretativo para indagar las concepciones sobre el uso de la TIC en el aula de ciencias <i>María del Carmen Urzúa Hernández, Montserrat Martínez Valencia, Diana Patricia Rodríguez Pineda</i>	789
FESCOL Boyacá: festival que integra y transforma la escuela <i>Alexander Mojica Ruiz</i>	795
Caracterización de competencias básicas digitales en profesores de ciencias naturales en formación inicial <i>Carlos Humberto Barreto Tovar, Hugo Alexander Rozo García, Vivian Marcela Garzón R., Aixa Alexandra Sarmiento Tovar</i>	801
Evaluación formativa: oportunidad para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico y herramienta para mejorar la práctica docente desde la observación y la reflexión <i>Jenny Paola Martínez Madrigal</i>	809
Observación astronómica en el desierto de La Tatacoa: reflexión de una práctica pedagógica <i>Angy Carolina Perdomo Muñoz, Javier Fernando Rúa Restrepo</i>	819
¿Cómo contribuye el uso de los esquizómidos en la enseñanza-aprendizaje de la ecología de los arácnidos? un estudio en educación primaria <i>Perdomo-Muñoz, Angy Carolina, Valenzuela Rojas, Juan Carlos, Amórtegui Cedeño, Elías Francisco</i>	825
Conocimientos tradicionales sobre plantas medicinales en la comunidad de Runta, Boyacá <i>Diego Fabián Arias Galindo, Yersson Camilo Gutiérrez López</i>	835
El jardín "gotas de aprendizaje" como mediador para el aprendizaje del concepto planta como sistema <i>Rolando Ariel Acosta Rangel, Lucelly Samboni Ruiz, Alondra Juliana Hurtado Chantre, José Omar Zúñiga Carmona</i>	841
La naturaleza una inspiración para la escritura <i>Martha Cecilia Blanco Gómez</i>	849
Prácticas pedagógicas en ciencias naturales y formación docente desde el conocimiento profesional del profesor – UPTC <i>Cristian Camilo Torres Niño</i>	855
El ABP como estrategia para el reconocimiento de los métodos tradicionales de tratamiento y potabilización del recurso hídrico empleados por la población rural del Municipio de Tipacoque – Boyacá <i>Gina Alejandra González Caro, Lisbeth Dayana Ortiz Largo, Maira Yohana Fonseca Becerra</i>	861
El discurso argumentativo de profesores de física en formación inicial: algunos referentes teóricos <i>Wilmar Francisco Ramos, Silvia Stipich, Alejandra Domínguez</i>	867

Cuestiones Sociocientíficas en la clase de Ciencias Naturales: El caso del Jarabe de maíz de alta fructuosa en la industria alimentaria <i>James Stevan Arango Ramírez, Cindy Yurany Macías Torres, Juan Diego Lopera, Darwin Felipe Rúa</i>	875
Estrategias para identificar concepciones de docentes en formación sobre la enseñanza de las ciencias desde el enfoque intercultural <i>Laura Mariño, Estefany Roa, Marisol Uribe, Carlos Mosquera</i>	881
Educación en comunidades indígenas nasa: un análisis de la formación básica y media a partir de la experiencia <i>Fabio Andrés Amaya Martínez, Laura Daniela Mariño Blanco</i>	887
Función de los argumentos en la enseñanza experimental de la Física <i>Manuel Pérez Arrieta, Alex Fernando Franco Villa, Estefani Ardila Cuevas, Sandra Patricia Mesa García</i>	893
Argumentación en el aula: explicaciones a los fenómenos referentes a los cambios de la materia <i>Carlos Arturo Fernández Pérez, Isabel Cristina Ortega Ramírez, Victoria Isabel Mestra Mercado, Sandra Patricia Mesa García</i>	899
Decolonización, saberes y formación de profesores. enfoques y campos temáticos a partir del mapeamiento informacional bibliográfico <i>Maritza Mateus-Vargas, Dra. Bárbara Carine Pinheiro da Anuniação, Dra. Adela Molina-Andrade</i>	905
Análisis fitoquímico preliminar del helecho <i>Eupodium pittieri</i> empleado para el crecimiento del vello facial en acevedo (huila) y su evaluación de toxicidad sobre <i>artemia salina</i> <i>Castañeda-Gómez, Jhon F., Morales, L. Aldemar, Valderrama, C. Yilber. A.</i>	913
Acercamiento a la percepción general del control y manejo de los residuos sólidos por parte de los estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional <i>Jennifer Alonso, Kely Garciamayoca</i>	921
Evaluación de la toxicidad de los extractos de <i>Ipomoea purpurea</i> (<i>Convolvulaceae</i>) sobre <i>Artemia salina</i> <i>Jonathan Andrés Huertas Beltrán, Jhon Fredy Castañeda Gómez, Kelly Johana Muñoz Lozada</i>	931
Aportes de dos programas de maestría a la configuración del campo de la Educación en Ciencias en Colombia <i>Néstor Méndez, H. Isabel Garzón, B. Alejandro Castro y Yaquelin Bonilla</i>	937
Eventos académicos sobre química verde en Iberoamérica: proyecciones para la comunidad de educación en química <i>Ricardo Andrés Franco, Edward Alejandro Guevara Ortiz, Astrid Lorena Palacio Rodríguez, Heidy Laura López Orobajo, Adriana Carolina Olarte</i>	943
Argumentación en la enseñanza de la ecología: análisis de la construcción argumental a partir de una secuencia didáctica en estudiantes de Sogamoso <i>Humberto Bobóquez Salazar, Inés Andrea Sanabria Totaitive, Jairo Robles Piñeros</i>	951

Contenido

Poster

Incidencia de la falta de orientación vocacional en la deserción de los estudiantes de primer semestre de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones (Universidad del Cauca-2018) <i>Iván Gerardo Martínez, Miguel Hugo Corchuelo, José Omar Zúñiga Carmona</i>	959
Diagnóstico sobre la concienciación para el cuidado del agua potable en pro de una vida saludable en la Vereda Graciano, Barbosa, Antioquia <i>Darwin Felipe Rúa Sossa Daniel Camilo Mora Aristizábal, María Fernanda Marín Henao, Cindy Yurani Macías, Juan Diego Lopera, Carlos Andrés Ríos Uribe</i>	962
El reciclaje de residuos solidos para embellecer el entorno y su uso en las clases de ingles <i>Amira C. Padilla Jimenez, Enadis Vargas Hernandez, Elly Galván Cruz</i>	967
Fuentes hídricas a partir de los objetivos de desarrollo sostenible <i>Leydi Yurani Ordoñez Carlosama, Carlos Mario Riveros Toro</i>	972
Concepciones de estudiantes de una institución educativa acerca de la situación de los humedales en la Ciudad de Tunja <i>José Alfredo Ochoa Camacho</i>	977
El enfoque intercultural en la formación inicial de profesores de ciencias: una reflexión en el contexto Colombiano <i>Marisol Uribe Pérez, Carlos Javier Mosquera Suárez, Carlos Andrés Morales González, Mónica Andrea Vanegas Mora</i>	983
El aprendizaje basado en fenómenos y la Enseñanza de las Ciencias Naturales <i>Camargo Yate Denys Paola Camacho Romero Diego Francisco Reyes Roncancio Jaime Duvan</i>	989
Formación de colectivos de pensamiento en la formación de profesores en ejercicio en educación básica primaria a través de la relación ciencia/arte <i>Nina María Sánchez Ramírez, Blanca Rodríguez Hernández</i>	996
Grupo infantil diversibio: tejiendo nuestra diversidad biológica y cultural <i>Paula Milena Parra Rivera Jeimy Lorena Villamil Sánchez Marisol Cobos Sativa</i>	1000
Representaciones sociales sobre el sistema circulatorio en estudiantes de la cosmovisión Nasa <i>Ana Sandra Tunubalá Chavaco, José Omar Zúñiga Carmona</i>	1005
"Nuevas perspectivas en educación matemática" <i>Edwin Holman Díaz Ababonza</i>	1010
Concepciones de las y los profesores en una comunidad de práctica desde el contexto y la diversidad cultural <i>Clandia Patricia Orjuela Osorio, Adela molina Andrade</i>	1015

Contribución del aprendizaje significativo en la transformación conceptual en estudiantes de grado 802 sobre ecosistema en el ISPA, bogotá D.C. <i>Andres Berbeo R., Daniel Prieto C.</i>	1020
Concepciones iniciales del profesorado en formación de Ciencias Naturales sobre la microbiología y su enseñanza. Un estudio en la Universidad Surcolombiana <i>María Camila Trujillo-Bobada, Dabiana Marlen Rivera Cedeño, Jonathan Andrés Mosquera, Elías Francisco Amórtegui Cedeño</i>	1026
Aporte del trabajo práctico en la comprensión de la dinámica de poblaciones de aves <i>Angie Paola Penagos López</i>	1032
Los modelos explicativos en el aprendizaje del concepto nicho ecológico <i>Yulied Alarcón Lanheros, Francisco Javier Ruiz Ortega</i>	1038
Prácticas docentes y estrategias didácticas en las ciencias naturales. Estudio cualitativo <i>Elvira Patricia Flórez Nisperuza, Karen Patricia Agudelo Arteaga, Pedro Antonio Ramírez Hernández</i>	1044
Los artrópodos como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la biología: una propuesta con estudiantes con discapacidad cognitiva en la Ciudad de Neiva-Huila <i>Claudia del Pilar Aulí Peña, Luzmar Nidia Vargas Acosta, Elías Francisco Amórtegui Cedeño, Jonathan Andrés Mosquera, Julio César González-Gómez</i>	1051
Experiencias pedagógicas en zonas rurales <i>Yuly Barinas, Sara González, Sandra Ramírez</i>	1057
Reflexiones en torno al conocimiento práctico y su relación con la formación de profesores de ciencias <i>Astrid Marín Velasco Carlos Javier Mosquera Suarez</i>	1064
Concepciones sobre estequiometría a partir de situaciones problematizadoras con estudiantes de grado décimo en Palermo, Huila, Colombia <i>Tamayo Vargas Laura Vanessa, Ortíz Salazar Leonardo, Mosquera Jonathan Andrés, Amórtegui Cedeño Elías Francisco</i>	1070
Hacer formación investigativa en la escuela: proyecto PEFI <i>María Camila Arroyo Tobio, Gisela Maria Bernal Oviedo, Leidy Johana Ceballos Vasquez, Mary Luz Doria Rojas, Luis Angel Hernandez Luna</i>	1079
Aprendizaje de circuitos eléctricos de corriente continua, mediante resolución de problemas <i>Daniela Fernanda Andrade Mora, Héctor Hernán Tijero Cleves, Gonzalo Marín Oviedo, Zulvy Cuellar López</i> ...	1090

Conocimiento didáctico del contenido y su relación en la práctica docente en el área de química <i>Juan Pablo Rincón Núñez, Ana María García Supelano, Maritza Ximena Alonso Martínez, Carlos Javier Mosquera Suarez</i>	1094
Formación permanente de maestros una revisión desde el mapeamiento de información bibliográfica <i>Raquel Sofía Soto Soto</i>	1099
Análisis de las emociones desde la perspectiva de la apropiación del territorio <i>Nicol Sarasty Medina, Gloria Escobar</i>	1110
Caracterización de ideas previas e identificación de posibles obstáculos epistemológicos frente al concepto de mutación en grado noveno <i>Daniel Andres Garcia Yela, Mejía Mondragón Diana Carolina</i>	1117
Los juegos didácticos como estrategia de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5° B de la Institución Educativa Manuel Ruiz Álvarez de la Ciudad de Montería - Córdoba <i>Cindy Paola Ruiz Ospino, Mary Luz Doria Rojas</i>	1126
Caracterización de las estrategias pedagógicas dirigidas a estudiantes con discapacidad cognitiva leve del I.E.D. Rafael Nuñez <i>Guillin Ballena Mileydi, Ortiz Vega Carlos Andrés</i>	1134
Bacterias adictas a la cafeína, experiencia proyecto de aula en la Universidad Surcolombiana-Neiva <i>Rocio Valentina San Miguel Meneses, Sonia Echeverry Hernandez, L. Fernanda Cedeño R.</i>	1144
La Neurodidáctica en el Aprendizaje Significativo <i>Stefany Dayanna Jiménez Farfán</i>	1149
Dificultades en la comprensión lectora y sus posibles repercusiones en el desempeño académico de los estudiantes en el curso de física de grado 10° de la I. E. Sagrada Familia de Nazareth (Inzá-Cauca). Caso específico: Leyes de Newton <i>Diego Orozco Bolaños, José Omar Zúñiga Carmona</i>	1155
Un recorrido por las diversas tendencias en la enseñanza de las ciencias: de las ideas previas de los estudiantes a los modelos explicativos <i>José Omar Zúñiga Carmona</i>	1159
¡Ciencia en la escuela! Aprendiendo del concepto mezcla, mediante la implementación de los trabajos prácticos, con los estudiantes de grado sexto de la I. E. Rafael Pombo, Popayán - Cauca <i>María Alejandra Sánchez, Lizeth Margot Durán, Andrés Felipe Uribe, Rubén Darío Astaiza, José Omar Zúñiga</i>	1168
Tendencias en la formación de profesores de ciencias de educación inicial y primaria <i>Angie Paola Fuentes Díaz, Carlos Javier Mosquera Suárez</i>	1173

Las tecnologías de la información y la comunicación y la transformación de las prácticas pedagógicas en la educación secundaria <i>Armando Solano Suárez, Francisco Alonso Chica Cañas, Luis Alberto García González</i>	1179
¿Cómo a través de la resolución de problemas se logra que los estudiantes puedan comprender el concepto ecosistema? <i>Nathalia Medina Suárez, Julieth Tatiana Bobadilla Gonzalez</i>	1185
Desarrollo de procesos argumentativos a partir del diseño e implementación de una secuencia de actividades contextualizadas del concepto de densidad <i>Karen Tatiana Molina Suarez, Lina María Pineda Castro</i>	1190
Una visión moderna del equilibrio químico ácido-base fundamentada desde la enseñanza para la comprensión (EPC) <i>Aguirre Marín Andrés Felipe</i>	1195
Uso de TIC'S en la conservación de momento lineal <i>Luis Miguel Cárdenas López</i>	1202
Argumentación en estudiantes del contexto rural, abordando la cuestión sociocientífica: agroquímicos <i>Carlos Enrique Liza Vásquez, Blanca Rodríguez Hernández</i>	1209
Caracterización preliminar de la entomofauna como estrategia para el aprendizaje de las ciencias naturales y el cuidado de la biodiversidad en San Juan de Mombita Aquitania Boyacá <i>Edwin Jhovanny Barrera Pineda</i>	1216
Comprensión de la relación entre inteligencia emocional con la capacidad cognitiva en estudiantes de educación secundaria <i>Enadis Vargas Hernández, Amira Padilla Jimenez</i>	1226
Viverismo comunitario como estrategia para la educación ambiental y desarrollo sustentable <i>Yuber Arley López Galindo</i>	1232
Rescate de conocimientos y apropiación de técnicas ancestrales agrícolas por medio de un cultivo orgánico de semillas nativas prehispánicas <i>David Fernando Niño Torres Ana Rocío Neira Moreno</i>	1238
Estrategias pedagógicas para la conservación y protección de la subespecie <i>Trachemys Callirostris</i> en la Comunidad El Hato del Municipio de San Carlos-Cordoba <i>Angie Paola Rudas Eusse, Maria Isabel Ramos Mestra, Mary Luz Doria Rojas</i>	1244
Pequeños botánicos dan su aporte al gran uso de plantas medicinales <i>Angela Yesmin Fagua Fuquen, Yuli Jobana López Crisancho</i>	1247

La indagación como estrategia para el reconocimiento de las especies de avifauna presentes en la Reserva Forestal Protectora El Malmo, Vereda Barón Germania (Tunja- Boyacá)

Maira Yohana Fonseca Becerra, Gina Alejandra González Caro Lisbeth Dayana Ortiz Largo Inés Andrea Sanabria Totaitive.....1253

Discusiones sobre la viabilidad del Fracking en Colombia: una Cuestión Sociocientífica para promover una formación científica civilista

James Stevan Arango Ramírez, Juana Geraldine Lemus Jaramillo, Carlos Andrés Maño Murcia.....1258

Argumentación en torno al concepto de ecosistemas: discusiones sobre el desarrollo vial como asunto sociocientífico

Claren Margarita Díaz Quiñones, Claudia Milena Rojas Ruiz, Lenis María Salcedo Teran, Sandra Patricia Mesa Garvía.....1263

Análisis fitoquímico preliminar de la especie vegetal *Begoniaerytrophylla*

Jhon Fredy Castañeda-Gómez, Rubén Giraldo Manchola Karollan Osorio Quintero.....1269

Desarrollo de la habilidad argumentativa en estudiantes de grado undécimo: un estudio desde la Naturaleza de la Ciencia y el Pensamiento Crítico

Leydi Gineth Nova Vanegas1276

Presentación

El VI Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnologías Educativas fue un encuentro académico organizado en la Ciudad de Tunja por el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Uptc, para promover escenarios de reflexión y cooperación sobre los procesos investigativos, pedagógicos y didácticos de la educación científica.

El evento se propuso como un espacio para pensar el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida de las personas y el ambiente. Actualmente, nuestras sociedades están dirigidas por ideas y productos provenientes de la ciencia y la tecnología (C y T), su influencia parece tener un crecimiento exponencial con el tiempo, a la vez aparecen y aumentan diversos desafíos: impactos ambientales, crisis energética, globalización. Por ende, estas situaciones requieren una discusión académica alrededor de procesos formativos en distintas instituciones educativas y su contribución a necesidades nacionales y globales tales como la construcción de la paz, la formación ciudadana y la enculturación científica.

En este ejercicio académico se buscó un diálogo de saberes entre estudiantes y profesores de los programas académicos sobre la educación en las Ciencias Naturales en el contexto Colombiano, para integrar inquietudes, conocimientos y saberes en la perspectiva de pensar desafíos y planteamientos que se ocurren en la educación científica.

Desde esta mirada el evento socializó los conocimientos y efectuó reflexiones alrededor de las siguientes mesas temáticas:

- Políticas educativas y su incidencia en la educación científica
- Entornos digitales para la educación científica
- Investigación y experiencias pedagógicas y didácticas de las ciencias experimentales en formación básica y universitaria
- Experiencias en educación científica desde la ruralidad
- Aprendizaje y apropiación social de las ciencias en ambientes no formales
- Perspectivas socio culturales de la educación científica
- Enculturación de la educación científica
- Relaciones educación en ciencias y educación ambiental

Ponencias

Revista Educación y Ciencia
21-2018

Aproximaciones a las explicaciones infantiles en ciencias: del eurocentrismo a la diversidad y diferencia cultural

Andrés Alberto Ávila Jiménez

*Doctorado Interinstitucional en Educación - Universidad Distrital
Francisco José de Caldas. aaavilaj@correo.udistrital.edu.co*

Adela Molina Andrade

*Doctorado Interinstitucional en Educación - Universidad Distrital
Francisco José de Caldas. maragracia@gmail.com*

Eje temático: Perspectivas socioculturales de la Educación Científica

Resumen

Esta comunicación discute varias relaciones entre explicaciones infantiles y diversidad y diferencia cultural, a partir del análisis de diferentes artículos indexados a nivel internacional y nacional, la metodología utilizada fue (MBI). Los hallazgos logrados permiten enunciar varias discusiones en torno al abordaje de las explicaciones infantiles desde el enfoque de diversidad y diferencia cultural, tomando como referencia algunos aspectos epistemológicos en investigaciones didácticas. En cuanto a las problemáticas de estudio, los esfuerzos se centran en hacer una reflexión de las tendencias eurocéntricas que enmarcan el abordaje de la educación en ciencias en la

educación primaria y en evidenciar que la diversidad y diferencia cultural debe ser estudiada para realizar propuestas educativas en ciencias, como lo muestran nuestros desarrollos en el proyecto de investigación: Explicaciones infantiles sobre los cambios de la materia y conglomerados de relevancia en un aula de primaria con diversidad cultural, grupo *INTERCITEC* del Doctorado Interinstitucional de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Palabras Clave: Explicaciones Infantiles, Diversidad y diferencia Cultural, Enseñanza de las Ciencias

Introducción

La diversidad cultural presente en las aulas se ha integrado a la agenda de investigación en educación científica. Investigadores vinculados a perspectivas antropológicas y socioculturales (Maddock, 1981; Molina, 2002; Figueiredo & Sepulveda, 2013); Cobern, (1995) menciona que la educación para la mayoría de los estudiantes debe interpretarse ampliamente para incorporar varios mundos, facilitando así la integración del conocimiento, el entendimiento que el aprendizaje de las ciencias constituye una experiencia de aprendizaje en una segunda cultura. Por ejemplo, los relatos descriptivos de la ciencia occidental moderna sobre el mundo, re-contextualizados en la ciencia escolar, se estructuran con base en presupuestos ontológicos y epistemológicos propios, como la perspectiva materialista y naturalista de explicar fenómenos naturales, presupuestos no siempre compartidos por los grupos socioculturales de los que participan los estudiantes. Se podría hablar entonces de un pluralismo cultural (El-Hani & Mortimer, 2007), de una forma diferenciada de pensar y ver el mundo, construida por la llamada cultura científica, resultó en la construcción de un lenguaje social propio, diferente del lenguaje social de lo cotidiano (Figueiredo & Sepulveda, 2013). Además (Molina, 2010) anota la necesidad de estudiar la implementación de programas de educación en ciencias que reconozcan la diversidad y diferencia cultural, que permitan enriquecer perspectivas conceptuales y epistemológicas con enfoques semánticos, culturales e históricos.

Utilizar como hilo conductor de la investigación los conglomerados de relevancia, y la diversidad y diferencia cultural (Molina, 2002, 2012; Molina et al., 2014; Molina, Mojica, & López, 2005; Vanegas, 2013; Venegas, 2012), nos ha llevado a plantearnos una pregunta que consideramos fundamental y cuya contestación ha constituido la finalidad de esta investigación: ¿Cómo son las explicaciones en niños y niñas entre 7 y 10 años sobre cambios en las sustancias, en un aula diversa culturalmente? y ¿Cómo los conglomerados de relevancia presentes en las explicaciones apoyan los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales?

Metodología

En una primera etapa de la investigación (Avila & Molina, 2017a) se analizaron 150 artículos indexados en bases de datos como como Eric, ScienceDirect, Springer, Redalyc y Dialnet, utilizando la metodología de mapeamiento bibliográfico informacional (MBI) (Molina et al., 2013), la pregunta orientadora fue: ¿Qué investigaciones se han realizado sobre las explicaciones de niños y niñas sobre cambio de substancia, desde la perspectiva de la diversidad y diferencia cultural? para así dilucidar enfoques y campos temáticos y así aproximarse a un panorama y a algunas especificidades de varias investigaciones realizadas.

En esta primera etapa utilizaron dos categorías de análisis: (1) *enfoques* y (2) *campos temáticos*. Los enfoques emergentes fueron: representaciones científicas, materia y sustancia, diversidad cultural (Avila & Molina, 2017b).

Este avance de investigación amplía los hallazgos del enfoque emergente de representaciones científicas, producto de una revisión documental que permitió configurar las especificidades de este enfoque (Avila & Molina, 2017a), mediante la metodología MBI, donde se analizaron los artículos con estrategias para la organización y procesamiento de la información en Microsoft Excel®, organizando los registros en varias categorías, una vez guardada la información se acudió a la opción de filtros y tablas dinámicas.

Resultados

Explicaciones: algunas aproximaciones. Durante las últimas dos décadas se ha presentado un creciente interés en la comunidad de enseñanza de las ciencias de niños y niñas y sobre sus ideas acerca de los conceptos científicos. Según (Osborne & Wittrock, 1983) los niños y niñas desarrollan ideas sobre el mundo natural y elaboran significados para las palabras usadas en la ciencia, e implementan estrategias para proponer explicaciones de cómo y por qué las cosas se comportan como lo hacen, y lo hacen mucho antes de que se les enseñe formalmente ciencia. Igualmente, afirman que se ha subestimado la influencia sobre el aprendizaje de la ciencia del conocimiento previo, los recuerdos y las experiencias de los niños y niñas. Esto sugiere que se requiere una visión diferente

de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en relación con la educación infantil.

Representaciones científicas en la población estudiantil. Con el fin de proporcionar una visión global de la argumentación científica de los estudiantes, Heng, Surif, & Seng, (2015) desarrollaron un estudio con niños y niñas del cuarto grado en Malasia enfatizando tanto en la estructura de su argumentación, como en la validez del conocimiento del contenido articulado en los argumentos de los estudiantes. Los resultados mostraron que el dominio de la argumentación científica para todos los estudiantes no fue satisfactorio, esto debido a la falta de comprensión de los conceptos científicos, de la comprensión de los objetivos y procesos de la argumentación científica.

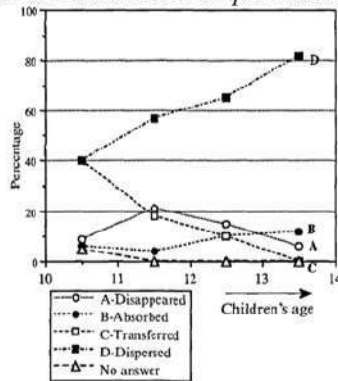
Por otro lado Wu, Lin, & Hsu, (2013) estudiaron los efectos de las secuencias de representación y la capacidad espacial en la comprensión científica de los estudiantes sobre el mecanismo de la respiración en los seres humanos, en el nivel de séptimo grado en el noreste de Taiwán. El análisis de las entrevistas indicó que las secuencias de representación podrían afectar los focos de las explicaciones de los estudiantes y dar forma a sus percepciones sobre las representaciones. En los hallazgos algunos estudiantes eligieron las respuestas “correctas” en la prueba, sin embargo, no pudieron proporcionar descripciones detalladas ni explicaciones “correctas” para las respuestas. La secuenciación de múltiples representaciones puede aliviar la carga de la descodificación, ya que los estudiantes están obligados a

comprender menos representaciones simultáneamente.

A partir de la lingüística funcional sistémica, Frändberg, Lincoln, & Wallin, (2013) analizaron los recursos lexicogramáticos utilizados en las explicaciones para caracterizar el significado experiencial en las explicaciones referentes al modelo de partículas de la materia en estudiantes de 8 grado en escuelas de Suecia. Los resultados muestran que los estudiantes utilizan una amplia variedad de recursos lexicogramáticos en el nivel de representación tanto macro como submicro, con una mayor diversidad de verbos en el nivel de explicación submicro. Un uso *pedagógico*, en el cual "explicar" significaba desempacar (Frändberg et al., 2013) el significado de un concepto científico o aclarar los pasos en una investigación práctica, y uno *científico*, donde el término significaba dar cuenta de un fenómeno usando una teoría científica.

Un estudio realizado por Bar & Galili, (1994) se planteaba corroborar dos hipótesis, primero una evolución de las opiniones sobre la evaporación y segundo una relación clara entre esta evolución y las ideas de conservación empleadas por los niños y las niñas. Dicho estudio se organizó en 4 fases con grupos de estudiantes de 6 a 12 años de una escuela urbana de clase media. Los autores planteaban la hipótesis que durante este intervalo de tiempo estrecho, los niños y las niñas cambian radicalmente sus puntos de vista sobre 'conservación líquida'. La única pregunta utilizada en esta fase fue: "¿Qué pasa con el agua derramada en el piso?" ver figura 1

Figura 1. Opiniones de los niños sobre lo que sucedió con el agua en el piso



A: "El agua desapareció" - B: "El agua fue absorbida por el piso" - C: "El agua ahora está cerca del techo" - D: "El agua se dispersa en el aire como pequeñas partículas"

El tema también es potencialmente interesante desde el punto de vista del desarrollo cognitivo infantil. Tal interés podría deberse al hecho, según el cual, el fenómeno de evaporación implica el cambio de agua desde un estado en el que puede ser percibido, mediante la visión y el tacto, a uno en el cual ninguno no es posible (Bar & Galili, 1994). Según estos autores se puede asumir que, si los infantes ya han adquirido la noción cognitiva de la conservación de la materia, la observación de la evaporación, cuando el líquido desaparece ante sus ojos, puede aparecer como una contradicción a esta noción cognitiva. En algún momento, la disonancia cognitiva o "desequilibrio" (Dykstra et al.;1991) en Bar & Galili, (1994) de esta contradicción percibida proporciona el impulso para que surja un cambio conceptual a fin de dar cuenta del proceso físico.

Del mismo modo, Tytler & Peterson, (2000) estudiaron las ideas de niños y niñas de cinco años sobre la evaporación, los autores sostienen que una serie de concepciones cambian de manera compleja de acuerdo con el contexto y el tiempo, y sólo podrían tener sentido fuera de las interpretaciones tradicionales ofrecidas por la perspectiva de cambio conceptual, como nociones más amplias sobre la apropiación del *lenguaje como herramienta cultural*, o de respuestas narrativas personales y sociales sobre los rasgos de los fenómenos del aula y el entorno, o de la naturaleza de las explicaciones de la ciencia.

Explicaciones, Ciencia y Diversidad y Diferencia Cultural. En una investigación desarrollada por Dart, (1972) en diferentes lugares de Nepal, entrevistaron a niños y adultos sobre fenómenos familiares de la naturaleza (lluvia, relámpagos, truenos, terremotos). Este autor menciona que en algunos casos los sujetos elaboraron una explicación 'orientada a la gente' y 'orientada a la escuela' como por ejemplo en el caso de los terremotos, los entrevistados dijeron: "*La tierra está sustentada en la parte posterior de un pez*", y "*Cuando el pez se cansa, cambia el peso y esto sacude la tierra*"; con respecto al caso del cambio en las sustancias Dart, toma el caso de la lluvia, expone que los entrevistados ofrecieron la siguiente explicación: "*Las deidades rompen recipientes de agua en el cielo, causando lluvia*" y "*El sol evapora el agua del mar, produciendo vapor, que se enfría*

por las montañas para hacer nubes y lluvia" (Dart, 1972).

Para Dart, es sorprendente que cada grupo casi siempre dio los dos tipos de respuestas, aquí los dos tipos de "causas" ofrecidas en las explicaciones parecen ser cualitativamente tan diferentes que son mutuamente incompatibles, ya que sugieren ideas de la naturaleza conceptualmente muy diferentes. La contradicción es evidente para Dart, sin embargo, los entrevistados, no mostraron ninguna incomodidad sobre ellas, un hecho que debería servir como una advertencia para el educador de ciencias, ya que no todo es lo que parece en la superficie. Las filosofías y la literatura de Asia usan mucho la paradoja, y para los asiáticos, la contradicción puede ser más intrigante que perturbadora. "Por lo tanto, no deberíamos descartar la posibilidad de patrones de pensamiento muy arraigados, que no se limiten otras la lógicas "propias" diferentes a las que subyacen en la ciencia occidental" (Dart, 1972).

Cabe anotar que la conexión entre la ciencia y las perspectivas eurocéntricas se remonta a la década de 1830 según Aikenhead & Ogawa, (2007) la adopción del término "ciencia" tenía la intención de conferir a dicha asociación una posición privilegiada. La ciencia es una forma de entender la naturaleza. La cultura de las Ciencias eurocéntricas está muy lejos de la cultura de las escuelas y los contextos de las aulas de ciencia. Una falsa seguridad del positivismo puede tener fuerza pragmática. Para profesores y profesionales empeñados en tratar de servir a las necesidades de los estudiantes diversos, pero al mismo tiempo, tratando de cumplir con sus responsabilidades sociales y profesionales, y por otro lado sus planes de estudios muestran un enfoque tradicional positivista (Gaskell, 1992), en el cual se formulan hipótesis, se diseñan y realizan experimentos debidamente controlados, se recolectan y organizan datos, esto orientado a "habilidades de proceso" que se destacan todavía en las aulas.

Conclusiones

Teniendo en cuenta lo anterior, definir lo que es ciencia se consideraría controvertido y no se etiquetaría explícitamente como ciencia

moderna occidental, pero sí, como una percepción racional de la realidad, donde "percibir" significa tanto "la acción que construye la realidad como la construcción de la realidad" (Ogawa, 1995). Al utilizar específicamente el término "percibir", se habilita una visión dinámica de la ciencia. Bajo esta visión, la ciencia occidental es una entre muchas formas de ciencia, donde esta se puede simplificar para significar conocimiento y no solo pertenecer a occidente (Gondwe & Longnecker, 2015).

Al respecto Jurow, (2016) señala que cuando valoramos la opinión de que las personas son seres complejos que participan en múltiples tipos de prácticas sociales como parte de diferentes comunidades, nos enfrentamos a la vasta heterogeneidad de nuestras experiencias. Sabemos y valoramos una variedad de cosas en

nuestra vida cotidiana, pero en los entornos escolares tradicionales, en especial, es a menudo sólo nuestro aprendizaje académico que cuenta.

Una perspectiva cultural de la educación en ciencias se mueve lejos de una definición colonial de cambio conceptual como un reemplazo de las ideas de estudiante con nociones científicas (Zhou, 2012), que valora las contribuciones de ambos conocimientos (plurales) en el crecimiento intelectual de los estudiantes. La perspectiva cultural toma el aula como un escenario para el diálogo. Aunque la epistemología científica sigue siendo uno de los propósitos importantes para orientar la instrucción, dado su gran impacto en nuestras vidas y la sociedad, una discusión de los modelos científicos es desabrada, sesgada y menos eficaz, sin tener en cuenta las diferencias entre lo científico y otras formas de conocimiento.

Referencias Bibliográficas

- Aikenhead, G. S., & Ogawa, M. (2007). Indigenous knowledge and science revisited. *Cultural Studies of Science Education*, (2), 539-620. <https://doi.org/10.1007/s11422-007-9067-8>
- Avila, A., & Molina, A. (2017a). Explicaciones infantiles sobre cambio de sustancia bajo el enfoque de diversidad cultural: mapeamiento informacional bibliográfico. *Seres, Saberes y Contexto*, 2(2), 4-11.
- Avila, A., & Molina, A. (2017b). Explicações infantis, câmbios de substâncias e diversidade cultural: abordagens e campos temáticos. En XI ENPEC - XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, Brasil.
- Bar, V., & Galili, I. (1994). International Journal of Science Stages of children's views about evaporation. *International Journal of Science Education*, 16(2), 157-174. <https://doi.org/10.1080/0950069940160205>
- Cobern, W. W. (1995). Science education as an exercise in foreign affairs. *Science & Education*, 4(3), 287-302. <https://doi.org/10.1007/BF00486625>
- Dart, F. E. (1972). Science and the worldview. *Physics Today*, 48(6), 48-54.
- El-Hani, C., & Mortimer, E. (2007). Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. *Cultural Studies of Science Education*, 2(3), 657-702. <https://doi.org/10.1007/s11422-007-9064-y>
- Figueiredo, P. S. De, & Sepulveda, C. (2013). Multiculturalismo e interações discursivas nas salas de aula de ciências : uma estrutura teórico- metodológica para análise da prática de ensino. En T. Galieta & P. Montanari (Eds.), *Linguagens e Discursos na Educação em Ciências* (Vol. 1, pp. 1-8). Rio de Janeiro: Editora Multifoco.
- Frändberg, B., Lincoln, P., & Wallin, A. (2013). Linguistic Resources Used in Grade 8 Students' Submicro Level Explanations - Science Items from TIMSS 2007. *Research in Science Education*, 43(6), 2387-2406. <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9363-0>
- Gaskell, P. J. (1992). Authentic science and school science. *International Journal of Science Education*, 14(3), 265-272.
- Gondwe, M., & Longnecker, N. (2015). Scientific and Cultural Knowledge in Intercultural Science Education: Student Perceptions of Common Ground. *Research in Science Education*, 45(1), 117-147.

- Heng, L. L., Surif, J., & Seng, C. H. (2015). Malaysian Students' Scientific Argumentation: Do groups perform better than individuals? *International Journal of Science Education*, 37(3), 505-528.
- Jurow, A. S. (2016). Kris Gutiérrez: designing with and for diversity in the learning sciences. *Cultural Studies of Science Education*, 11(1), 81-88. Recuperado a partir de <http://dx.doi.org/10.1007/s11422-014-9626-8>
- Maddock, M., N. (1981) Science Education: an Anthropological Viewpoint. *Studies in Science Education* V. 8, 1981, p. 1-26.
- Molina, A. (2002). Conglomerado de relevancias y formación científica de niños , niñas y jóvenes. *Revista Científica*, 4, 187-200.
- Molina, A. (2010). Consideraciones sobre la enseñanza de las ciencias y el contexto cultural. *Revista EDUCyT*, 1, 167-174.
- Molina, A. (2012). Contribuciones metodológicas para el estudio de las relaciones entre el contexto cultural e ideas sobre la naturaleza de niños y niñas. En A. Molina (Ed.), *Algunas aproximaciones a la investigación en educación en enseñanza de las ciencias naturales en América Latina*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Molina, A., Mojica, L., & López, D. (2005). Ideas de los niños y niñas sobre la naturaleza: estudio comparado, 41-62.
- Molina, A., Mosquera, C., Utges, G., Mojica, L., Cifuentes, M., Jaime, R., ... Rosa, P. (2014). Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Molina, A., Pérez, R., Bustos, E., Castaño, C., Oscar, S., & Elvira, S. M. (2013). Mapeamento informacional bibliográfico de enfoques e campos temáticos da diversidade cultural : o caso dos journal CSSE , Sci . Edu . e Sci & Campos Temáticos de la diversidad cultural : el caso de las. En *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC* (pp. 1-8).
- Ogawa, M. (1995). Science education in a multiscience perspective. *Science Education*, 79(5), 583-593.
- Osborne, R. J., & Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67(4), 489-508. <https://doi.org/10.1002/sce.3730670406>
- Tytler, R., & Peterson, S. (2000). Deconstructing Learning in Science - Young Children's Responses to a Classroom Sequence on Evaporation. *Research in Science Education*, 30(4), 339-355.
- Venegas, A. (2013). Ideas de naturaleza: Configuración desde diferentes perspectivas culturales e implicaciones educativas. *Magis*, 6(12), 169-183.
- Venegas, A. (2012). Criterios de análisis en la interpretación de las ideas de naturaleza con los conglomerado de relevancias. *Revista Científica*, (16).
- Wu, H., Lin, Y., & Hsu, Y. (2013). Effects of representation sequences and spatial ability on students' scientific understandings about the mechanism of breathing. *Instructional Science*, 41, 555-573.
- Zhou, G. (2012). A Cultural Perspective of Conceptual Change : Re-examining the Goal of Science Education. *McGill Journal of Education*, 47(1), 109-130.