



STEAM

EDUCATION CONGRESS

STEAM EDUCATION CONGRESS

ISSN: 2805-9190

First version - STEAMEC 2021

Universidad Francisco de Paula Santander

10 y 11 de junio de 2021

(Colombia – Norte de Santander)

STEAM EDUCATION CONGRESS - STEAMEC 2021

Universidad Francisco de Paula Santander

El 1er Congreso de Educación STEAM - STEAMEC 2021 es una apuesta académica que surgió desde la Facultad de Educación, Artes y Humanidades de la Universidad Francisco de Paula Santander, para convocar a docentes de todos los niveles educativos (primaria, secundaria y preparatoria); investigadores en formación y reconocidos por su labor en los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas, desde la perspectiva de la educación y sus aplicaciones; profesores en formación y estudiantes de posgrado. El congreso ofrece los siguientes temas: Educación en Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas.

Debido a la situación actual de aislamiento preventivo y la normativa establecida por el gobierno en cuanto a la realización de eventos masivos, se propone realizar un evento híbrido el cual tendrá algunas presentaciones (limitadas y definidas por el Comité Organizador que también serán transmitidas vía internet) que cumplen con los estándares de bioseguridad y el resto será transmitido de forma sincronizada a través de internet por los distintos canales de comunicación disponibles como Facebook, Youtube, entre otros. Este será un espacio de formación y cooperación académica entre jóvenes investigadores y docentes-investigadores que surgirá como escenario para la construcción.

ORGANIZAN

Facultad de Educación, Artes y Humanidades

COMITÉ ORGANIZADOR

MSc. Raúl Prada Núñez (Director Ejecutivo)

MSc. César Augusto Hernández Suárez (Coordinador General)

MSc. Erika Maldonado (Coordinadora Administrativa)

MSc. Betty Julieth Villabona (Coordinador Logístico)

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Dr. Ana María Ortiz Colón - Universidad de Jaén (España)

Dr. Tomás Izquierdo Rus – Universidad de Murcia (España)

Dr. Raquel Fernández César - Universidad Castilla la Mancha (España) Dr. Viviana

Angélica Costa - Universidad Nacional de la Plata (Argentina) Dr. Javier Rodríguez

Moreno - Universidad de Jaén (España)

Dr. Angela Torres - Universidad Experimental del Táchira (Venezuela)

Dr. Armando Cuevas – CINVESTAV (México)

Dr. Sergio Mulema – Universidad de Mozambique (Mozambique)

Dr. Robinson Andrés Giraldo Zuluaga – Universidad Federal de Goiás (Brasil) de

Córdoba (Argentina)

COMITÉ CIENTÍFICO NACIONAL

Dr. Gustavo Adolfo Marmolejo - Universidad de Nariño

Dr. José Arlés Gómez Arévalo - Fundación Universitaria Juan N. Corpas

Dr. Diego Fernando Barragán Giraldo - Universidad de la Salle

Dr. Oscar Leonardo Mosquera - Escuela Militar de Cadetes-Ejército Nacional

Dr. Juan Gabriel Bastida Martínez - Universidad Católica

Dr. Cecilia Garzón Daza - Fundación San Martín

Dr. Sulgey Bolivia Caicedo - Universidad de Pamplona

Dr. Audin Aloiso Gamboa Suárez - Universidad Francisco de Paula Santander

Dr. Oscar Julio Medina Vargas – Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Dr. Anibal Orlando Herrera – Universidad Nacional de Colombia

Dr. Jesús Ernesto Urbina Cárdenas - Universidad Francisco de Paula Santander

Dr. Jorge Maldonado Villa - Universidad Antonio Nariño

Mg. Elkin Gelves Almeida – Universidad Simón Bolívar

Mg. Carlos Antonio Pabón Galán – Universidad Francisco de Paula Santander

Mg. Carlos Pastrán Beltrán – Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Mg. Luis Alberto Jaimes – Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

OBJETIVO GENERAL

Promover STEAM y la Educación en Física Aplicada para dar a conocer las habilidades y enfoques utilizados en la resolución de problemas.

Contenido

CONFERENCIA INAUGURAL.....	20
LA FORMACIÓN DIGITAL DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO	21
Resumen.....	21
Palabras Clave	22
Referencias Bibliográficas	22
CONFERENCIAS CENTRALES.....	23
PEDAGOGÍA, SABERES Y FORMACIÓN HUMANA	24
Resumen.....	24
Palabras Clave	24
Referencias Bibliográficas	24
REFLEXIONES DEL IMAGINARIO SUBURBANO Y EL MASS MEDIA EN	
NORTEAMÉRICA.....	26
Resumen.....	26
Palabras Clave	26
Referencias Bibliográficas	27
BASES CIENTÍFICAS PARA LOS PROGRAMAS DE ENSEÑANZA STEAM: EL PROGRAMA	
STEAM DE CASTILLA LA MANCHA-ESPAÑA	29
Resumen.....	29
Palabras Clave	29
Referencias Bibliográficas	29
INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y SUSTENCIAS ADICTIVAS EN ADOLESCENTES	30
Resumen.....	30
Palabras Clave	30
Referencias Bibliográficas	31
METODOLOGÍAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	
EN EDUCACIÓN.....	32
Resumen.....	32
Palabras Clave	33
Referencias Bibliográficas	33

CONFERENCIAS ARTES	34
LA FÍSICA EN LA ARQUITECTURA. LAS CARACTERÍSTICAS Y LA ESTRUCTURA DE LA TORRE EIFFEL.....	35
Resumen.....	35
Palabras Clave	35
Referencias Bibliográficas	36
LA FÍSICA COMO FUNDAMENTO EN EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS. EL PUENTE DE ALAMILLO DE SANTIAGO CALATRAVA.....	37
Resumen.....	37
Palabras Clave	37
Referencias Bibliográficas	38
HISTORIA DE LAS VÍCTIMAS DE MACHUCA PARA EL DISEÑO DEL CENTRO DE MEMORIA HISTÓRICA.....	39
Resumen.....	39
Palabras Clave	39
Referencias Bibliográficas	39
ENSEÑANZA DE LAS ARTES: ENTRE LA PASIÓN Y LA FRUSTRACIÓN	41
Resumen.....	41
Palabras Clave	41
Referencias Bibliográficas	41
CONFERENCIAS CIENCIAS	43
TALENTO FEMENINO EN ESTUDIOS STEM. FALTA DE REPRESENTATIVIDAD Y CAUSAS DE ABANDONO	44
Resumen.....	44
Palabras Clave	44
Referencias Bibliográficas	45
COMPRENSIÓN DE MOVIMIENTO EN UN CURSO INICIAL DE FÍSICA EN EDUCACIÓN SUPERIOR	46
Resumen.....	46
Palabras Clave	46
Referencias Bibliográficas	46
RUPTURA ENTRE LAS FÍSICAS CLÁSICA Y CUÁNTICA EN UN LIBRO DE TEXTO DE FÍSICA	48
Resumen.....	48
Palabras Clave	48

Referencias Bibliográficas	48
DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA A PARTIR DE LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA LA INTEGRACIÓN DE ÁREAS EN EL MARCO DE LA EDUCACIÓN STEM	50
Resumen	50
Palabras Clave	51
Referencias Bibliográficas	51
EVALUATION OF THE SOCIAL AND ACADEMIC RELEVANCE OF THE TEACHING OF PHYSICS AREAS IN UNIVERSITY CAREERS AT THE TECHNOLOGICAL LEVEL IN ENGINEERING	53
Abstract	53
Keywords	53
References	54
APRENDIZAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS DC CON UNA APP OFFLINE EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL	56
Resumen	56
Palabras Clave	56
Referencias Bibliográficas	56
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA MODERNA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA	58
Resumen	58
Palabras Clave	58
Referencias Bibliográficas	59
ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS HACIA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA: UNA MIRADA DESDE EL GÉNERO	60
Resumen	60
Palabras Clave	60
Referencias Bibliográficas	60
LA CLÍNICA EN FÍSICA, UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA INSPIRADORA	62
Resumen	62
Palabras Clave	62
Referencias Bibliográficas	62
LIMITACIONES Y POSIBILIDADES DE ABORDAR UN ENFOQUE STEM DESDE LAS CIENCIAS Y LAS MATEMÁTICAS EN GRADO PRIMERO	64

Resumen.....	64
Palabras Clave	65
Referencias Bibliográficas	65
APLICACIÓN DEL ENFOQUE STEAM EN EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS PARA LA FORMACIÓN REMOTA COMO PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CURRICULAR.....	66
Resumen.....	66
Palabras Clave	66
Referencias Bibliográficas	66
PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA CINEMÁTICA EN EDUCACIÓN MEDIA CON VÍDEO–ANÁLISIS	68
Resumen.....	68
Palabras Clave	68
Referencias Bibliográficas	68
LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE: UN ACTO COMUNICATIVO QUE CONSTRUYE SIGNIFICADOS DE CIUDADANÍA.....	71
Resumen.....	71
Palabras Clave	71
Referencias Bibliográficas	71
TELÉFONO MÓVIL Y APRENDIZAJE COLABORATIVO COMO APOYO A LA METODOLOGÍA STEM EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.....	73
Resumen.....	73
Palabras Clave	73
Referencias Bibliográficas	73
ESTRATEGIA METODOLÓGICA UTILIZANDO HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.....	75
Resumen.....	75
Palabras Clave	75
Referencias Bibliográficas	75
PROCESO DE DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ESCOLAR PARA EL ESTUDIO DE LAS ISOLÍNEAS	77
Resumen.....	77
Palabras Clave	77
Referencias Bibliográficas	78

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ESCOLAR PARA LA ENSEÑANZA DE LA ECUACIÓN DE BERNOULLI EN TIEMPOS DEL COVID-19.....	79
Resumen.....	79
Palabras Clave	80
Referencias Bibliográficas	80
EL USO DEL VIDEO COMO HERRAMIENTA DE APOYO PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA	81
Resumen.....	81
Palabras Clave	81
Referencias Bibliográficas	82
MODELO DE VALOR AGREGADO DE LA FORMACIÓN MATEMÁTICA-FÍSICA BÁSICA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA UFPS.....	83
Resumen.....	83
Palabras Clave	83
Referencias Bibliográficas	84
CONFERENCIAS FISICA APLICADA	86
APLICACIONES DE LA TERMODINÁMICA PARA ESTUDIAR EL FENÓMENO FÍSICO DE CONDUCCIÓN DE CALOR.....	87
Resumen.....	87
Palabras Clave	88
Referencias Bibliográficas	88
EXPLORANDO LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FÍSICA DESDE EL ALGEBRA LINEAL: UN ESTUDIO DE CASO	89
Resumen.....	89
Palabras Clave	89
Referencias Bibliográficas	90
GRAVIMETRIC-BASED FUEL MEASUREMENT SYSTEM FOR EXPERIMENTAL ENGINE ASSESSMENTS	91
Abstract.....	91
Keywords	91
References.....	91
DEVELOPMENT OF AN ELECTRO-PNEUMATIC SYSTEM AS A STEAM TOOL FOR THE PRACTICAL TRAINING OF PNEUMATIC PROCESSES IN THE UNIVERSITY ENVIRONMENT	93

Abstract.....	93
keywords.....	93
References.....	93
CONFERENCIAS INGENIERIA	95
VALIDACIÓN DEL MODELO RACIONAL MODIFICADO DE TÉMEZ EN CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA	96
Resumen.....	96
Palabras Clave	96
Referencias Bibliográficas	97
PARÁMETROS FÍSICOS PARA LA ESTIMACIÓN DEL COEFICIENTE DE RETORNO EN EL ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA CUENCA “LA CHIVERA”, CASO DE ESTUDIO: CÚCUTA, COLOMBIA.....	98
Resumen.....	98
Palabras Clave	98
Referencias Bibliográficas	99
ANÁLISIS MATEMATICO DE LA ÓPTICA GEOMÉTRICA EN FIBRAS MONOMODO A TRAVÉS DE UNA INTERFAZ GRÁFICA.....	101
Resumen.....	101
Palabras Clave	101
Referencias Bibliográficas	102
ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE LA ONDA PLANA UNIFORME DESDE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA.....	103
Resumen.....	103
Palabras Clave	103
Referencias Bibliográficas	103
FORMACIÓN DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES RELACIONADO CON LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE PROCESOS DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DISPOSICIÓN OBRAS EN EL CAMPO DE LA INGENIERÍA CIVIL.....	105
Resumen.....	105
Palabras Clave	106
Referencias Bibliográficas	106

<p>APROXIMACIÓN A LA EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE ESTUDIANTES DEL ÁREA DE ESTRUCTURAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.....</p>		107
Resumen.....		107
Palabras Clave.....		108
Referencias Bibliográficas.....		108
<p>TECNOACADEMIA CÚCUTA-SENA COMO DESARROLADOR DE PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS BASADAS EN METODOLOGÍA STEM EN TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN E INDUSTRIA 4.0.....</p>		109
Resumen.....		109
Palabras Clave.....		109
Referencias Bibliográficas.....		110
<p>RENDIMIENTO DIARIO DE UNA TURBINA DE GAS SOLAR HIBRIDA EN COLOMBIA ...</p>		114
Resumen.....		114
Palabras Clave.....		114
Referencias Bibliográficas.....		114
<p>EFFECTO DE LAS ÁREAS DE CONCENTRACIÓN EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE UN CICLO BRAYTON SOLAR.....</p>		116
Resumen.....		116
Palabras Clave.....		116
Referencias Bibliográficas.....		116
<p>INTEGRATION OF DIGITAL EDUCATIONAL CONTENT IN ENGINEERING COURSES DEVELOPED IN BLENDED LEARNING MODE.....</p>		118
Resumen.....		118
Palabras Clave.....		118
Referencias Bibliográficas.....		118
<p>REGISTRO DE TEMPERATURAS Y ACUMULACIÓN DE CALOR EN MAMPOSTERÍA EN UN HORNO DE PROCESO CONTINUO UTILIZADO PARA LA PRODUCCIÓN DE MATERIALES CERÁMICOS.....</p>		121
Resumen.....		121
Palabras Clave.....		122
Referencias Bibliográficas.....		122
<p>TEACHING STRATEGIES ANALYZED WITH COMPUTER TOOLS.....</p>		123

Abstract	123
Keywords	123
References	123
CONSIDERATIONS ON ACADEMIC PERFORMANCE SUPPORTED BY INTELLIGENT TECHNIQUES.....	125
Abstract	125
Keywords	125
References	125
COMPARATIVE ANALYSIS OF STRESS LEVELS ACCORDING TO THE DAYS OF THE WEEK OF A UNIVERSITY TEACHER IN TIMES OF PANDEMIC.....	127
Resumen.....	127
Palabras Clave	127
Referencias Bibliográficas	127
DIMENSIÓN DE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS EN LAS CELDAS SOLARES ORGÁNICAS (OSC) Y SU ASEQUIBILIDAD	129
Resumen.....	129
Palabras Clave	129
Referencias Bibliográficas	130
THE EFFECTIVE INTEGRATION OF ICT IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN HIGHER EDUCATION: THE ROLE OF KNOWLEDGE AND ACADEMIC USE OF COMPUTER SCIENCE TEACHERS.....	131
Resumen.....	131
Palabras Clave	131
Referencias Bibliográficas	131
SALUD MENTAL EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN COLOMBIA: A MANERA DE REFLEXIÓN.....	133
Resumen.....	133
Palabras Clave	133
Referencias Bibliográficas	134
DESARROLLO DE PENSAMIENTO CRÍTICO USANDO STEAM + ABP PARA EL TEMA CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN INGENIERÍA QUÍMICA.....	136
Resumen.....	136
Palabras Clave	136
Referencias Bibliográficas	136

VIVIENDA UNIFAMILIAR ENERGÉTICAMENTE SUSTENTABLE	138
Resumen.....	138
Palabras Clave	138
Referencias Bibliográficas	138
METODOLOGÍA JAPONESA (ESTUDIO DE CLASES) PARA EL APRENDIZAJE DE VECTORES EN LA INGENIERÍA	140
Resumen.....	140
Palabras Clave	140
Referencias Bibliográficas	141
EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CONTEXTO DE LOS PLANES DE DESARROLLO LOCALES EN COLOMBIA	142
Resumen.....	142
Palabras Clave	142
Referencias Bibliográficas	142
CONFERENCIAS MATEMÁTICAS	144
INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA TENDIENTE A DESARROLLAR EL PENSAMIENTO VARIACIONAL EN ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA.....	145
Resumen.....	145
Palabras Clave	145
Referencias Bibliográficas	145
LA COMPRENSIÓN DE LAS DEMOSTRACIONES MATEMÁTICAS. UN ESTUDIO DE REVISIÓN	147
Resumen.....	147
Palabras Clave	147
Referencias Bibliográficas	147
INDICADORES Y ESTRATEGIAS DE INCLUSIÓN PARA EL RECONOCIMIENTO Y LA ESCUCHA DE UN ESTUDIANTE CON DEA	150
Resumen.....	150
Palabras Clave	150
Referencias Bibliográficas	151
PROCESO DE VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA CONSTRUIR EL PIAR DE UN ESTUDIANTE CON TRASTORNO MIXTO ESPECÍFICO DEL DESARROLLO RELACIONADO CON RETARDO METAL MODERADO.....	152

Resumen.....	152
Palabras Clave.....	152
Referencias Bibliográficas.....	152
UN MÉTODO PARA DISEÑAR Y VALIDAR TAREAS PARA LA DIFERENCIACIÓN DEL INFINITO ACTUAL Y DEL INFINITO POTENCIAL DESDE UNA PERSPECTIVA DE CAMBIO DE REGISTRO. EL CASO DE LAS SUMATORIAS DE RIEMANN	154
Resumen.....	154
Palabras Clave.....	155
Referencias Bibliográficas.....	155
MÉTODOS Y MATERIALES CONTEMPLADOS SOBRE EL INFINITO EN LAS REVISTAS ESPECIALIZADAS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA. EL CASO DE LOS RESÚMENES DE ARTÍCULOS DE LAS REVISTAS BOLEMA, EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y RELIME	156
Resumen.....	156
Palabras Clave.....	156
Referencias Bibliográficas.....	156
EL INFINITO EN LOS RESÚMENES DE LOS ARTÍCULOS QUE SE PUBLICAN EN REVISTAS ESPECIALIZADAS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA	158
Resumen.....	158
Palabras claves.....	158
Referencias Bibliográficas.....	158
PROCESO DE DISEÑO DE TAREAS PARA SUSCITAR EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS A TRAVÉS DE NÚMEROS FRACCIONARIOS	160
Resumen.....	160
Palabras Clave.....	160
Referencias Bibliográficas.....	161
ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS Y SU INFLUENCIA MANIFIESTA EN LA PLANEACIÓN PEDAGÓGICA DEL DOCENTE DE EDUCACIÓN BÁSICA	163
Resumen.....	163
Palabras Clave.....	164
Referencias Bibliográficas.....	164
EI DOMINIO AFECTIVO Y SU INFLUENCIA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.....	165
Resumen.....	165

Palabras Clave	166
Referencias Bibliográficas	166
CONCEPCIONES SOBRE EVALUACIÓN EN MATEMÁTICAS DE DOCENTES EN FORMACIÓN.....	168
Resumen.....	168
Palabras Clave	168
Referencias Bibliográficas	169
CONFERENCIAS TECNOLOGÍA.....	170
COMPETENCIAS TIC EN DOCENTES DE UN PROGRAMA DE FORMACION PROFESIONAL EN EL ÁREA DE LA SALUD	171
Resumen.....	171
Palabras Clave	171
Referencias Bibliográficas	171
HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA POTENCIAR EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA	173
Resumen.....	173
Palabras Clave	173
Referencias Bibliográficas	173
LABORATORIOS REMOTOS EN CASA. UNA ESTRATEGIA DIDACTICA PARA LA APROPIACION DE LOS CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS	175
Resumen.....	175
Palabras Clave	175
Referencias Bibliográficas	176
LA ECONOMIA CIRCULAR EN COLOMBIA: ALTERNATIVA PARA LA GENERACION DE EMPLEO Y UNA MANO AMIGA PARA EL PLANETA.....	177
Resumen.....	177
Palabras Clave	177
Referencias Bibliográficas	177
ESTRATEGIA DE FORMACIÓN DOCENTE EN ROBÓTICA EDUCATIVA	179
Resumen.....	179
Palabras Clave	179
Referencias Bibliográficas	179
LA PEDAGOGIA SOCIAL DE RECICLAR ¿UTOPIA O REALIDAD?	181
Resumen.....	181
Palabras Clave	182

Referencias Bibliográficas	182
USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS IMPLEMENTADAS EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.....	183
Resumen.....	183
Palabras Clave	183
Referencias Bibliográficas	183
ANALYSIS OF THE ATTENTION OF A POSTGRADUATE STUDENT DURING THE REMOTE CLASS SESSION, USING A BRAIN COMPUTER INTERFACE	185
Resumen.....	185
Palabras Clave	185
Referencias Bibliográficas	185
ESTADO DE LAS ESTRATEGIAS DE ESTUDIO Y APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA DE DOS INSTITUCIONES PÚBLICAS DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ-COLOMBIA	187
Resumen.....	187
Palabras Clave	187
Referencias Bibliográficas	187
EFFECTO DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL MATERIAL DE FÉRULA EN DIVERSOS PROTOCOLOS DE REHABILITACIÓN EN TENDONES EXTENSORES DE MANO	189
Resumen.....	189
Palabras Clave	190
Referencias Bibliográficas	190

STEAMEC

1st STEAM EDUCATION CONGRESS



Universidad Francisco
de Paula Santander
Vigilada Mineducación

June
10th
11th
2021



Evento Mediado por TIC

CONFERENCIA INAUGURAL

LA FORMACIÓN DIGITAL DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO

Ana María Ortiz Colón¹

¹ Doctor en Psicopedagogía, Universidad de Jaén,
aortiz@ujaen.es



Resumen

La formación digital del profesorado universitario se aborda a partir de la competencia digital del profesorado universitario tanto desde la formación inicial como de la formación en servicio. La enseñanza no puede ser analógica en un contexto digital. Estamos ante la integración de la competencia digital docente para su desarrollo profesional en la enseñanza, como un escenario para el crecimiento y fortalecimiento del ejercicio profesional docente. Se plantea una propuesta que incluya un perfil preliminar del profesorado en el que se describan las dimensiones, competencias e indicadores que desarrolla el profesorado universitario. En este primer acercamiento a la competencia digital nos centramos en el marco DIGCOMPEDU, que es un marco europeo para la competencia digital de los educadores (2017), siendo el más utilizado actualmente en la comunidad científica. Para ello se tiene en cuenta el proceso que vamos a seguir, las herramientas que vamos a necesitar y el contexto en el que se va a implementar. Los modelos de progresión son claves para trabajar con el profesorado, tomando su punto de partida, nos va a ayudar a diseñar, planificar e implementar la formación. El proceso constituye la clave de la formación; si estamos en formación inicial, es importante diseñar la creación de un andamiaje que nos permita desarrollar la dimensión de la competencia digital desde los primeros cursos. Por otro lado, el contexto como ecosistema digital, ha de permitir trabajar en diferentes contextos: presencial-virtual, grupal-individual. Para ello, nos preguntamos ¿Cómo vamos a integrar la competencia digital en la enseñanza? La propuesta hace un recorrido que contribuye a integrar los principales roles del docente a través de las áreas de competencia digital, el marco conceptual sobre el dominio cognitivo, práctico y didáctico que el docente universitario debe desarrollar para que se considere capaz y competente no solo en el uso de las TIC de forma efectiva, sino en la capacidad de desarrollar procesos de innovación, cambio y mejora continua de la calidad de su enseñanza en la educación superior, en relación a los niveles de dominio, uso e innovación, bien a nivel básico, intermedio o avanzado.

Palabras Clave

Competencia digital docente; formación inicial; formación en servicio; contextos formativos; niveles de dominio.

Referencias Bibliográficas

- Cabero, J. (2013). El aprendizaje autorregulado como marco teórico para la aplicación educativa de las comunidades virtuales y los entornos. *Personales de aprendizaje. Teoría de la Educación; Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 14(2).
- Cabero J. (2014). *Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos*. <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/16394>
- Cózar Gutiérrez, R., & Roblizo Colmenero, M. J. (2014). La competencia digital en la formación de los futuros maestros: percepciones de los alumnos de los Grados de Maestro de la Facultad de Educación de Albacete. *RELATEC*. <http://dehesa.unex.es:8080/xmlui/handle/10662/2940>
- Crawford, J., & Irving, C. (2010). *The Scottish Information Literacy Project: Working with partners to create an information literate Librarians' Information Literacy Annual Conference*. Glasgow.
- De Pablos, J. (2010). Higher Education and the Knowledge Society. Information and Digital Competencies. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 7(2), 6-15.
- Díaz Barahona, J. (2015). *La Competencia Digital del profesorado de Educación Física en Educación Primaria: estudio sobre el nivel de conocimiento, la actitud, el uso pedagógico y el interés por las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Universidad de Valencia. <http://roderic.uv.es/handle/10550/47635>
- Prendes Espinosa, M. P., & Gutiérrez Porlán, I. (2013). Competencias tecnológicas del profesorado en las universidades españolas. *Revista de Educación*, 361, 196-222.
- Raposo Rivas, M., Fuentes Abeledo, E. y González Sanmamed, M. (2006). Desarrollo de competencias tecnológicas en la formación inicial de maestros. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa RELATEC*, 5(2), 525-538.
- Redecker, C. (2017). *European framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Revuelta Domínguez, F. I. (2011). Competencia digital: desarrollo de aprendizajes con mundos virtuales en la escuela 2.0. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 37. <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutece/article/view/397>
- Romeu, T. (2011). *La Docencia en colaboración en contextos virtuales: estudio de caso de un equipo de docentes del área de competencias digitales de la UOC*. Universitat Oberta de Catalunya. <https://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/18101>

CONFERENCIAS CENTRALES



PEDAGOGÍA, SABERES Y FORMACIÓN HUMANA

Julio César Arboleda¹

¹ Doctor en Educación, Director científico Red Iberoamericana de Pedagogía, direccion@redipe.org

Resumen

La exposición muestra el sentido y la relación estrecha y sustantiva entre la pedagogía, los saberes y la formación humana. Además, discute las grietas insondables que subsisten a esta relación, la deslocalización de la educación y la pedagogía respecto a la formación humana, y análogamente, de los saberes enseñables respecto a la función de educar. Por último, pone de manifiesto la pertinencia de las pedagogías emergentes, en particular de la perspectiva comprensivo edificadora de la pedagogía para fortalecer la interdisciplinariedad de saberes y las relaciones y sentidos referidos.

Palabras Clave

Pedagogía, saberes y formación humana.

Referencias Bibliográficas

Arboleda, J.C. (2020). *Hacia una didáctica comprensivo edificadora*. En: En A. Medina Rivilla, A. de la Herrán Gascón y M. C. Domínguez Garrido (Coords.), *Hacia una didáctica humanista* (pp. 389-460). Madrid: REDIPE-UNED.

Arboleda, J.C. (2011 b). *Competencias pedagógicas: conceptos y estrategias*. Bogotá: Editorial Redipe.

Arboleda, J. C. (2015d) *La pedagogía de la alteridad en la perspectiva de la comprensión edificadora*. Revista Educación y pensamiento, p.46.

De la Herrán Gascón A de la (2018). *Pedagogía del saber y del no saber*. Revista Boletín Redipe. 7/3.

De la Herrán Gascón A de la, Fortunato I. (2019) *¿Por qué desde la didáctica no se favorece la formación del profesorado?*. Revista Boletín Redipe, 8/11.

- Ortega R.P.(2018). *La escuela de todos*. Revista Boletín Redipe: Año 7 Volumen 4.
- Ortega R.P.(2020). *Educación desde la experiencia del otro*. Revista Boletín Redipe: Año 79 Volumen 2.
- Rouse, M. (2009). *Developing inclusive practice: A role for teachers and teacher education*. Education in the North, 16, 6- 13.
- Touriñán, J. M. (2017). *Reflexiones en torno a la función de educar*. Revista Virtual Redipe: Año 6 Volumen 11.
- Touriñán, J. M. (2020 b). Conocer, enseñar y educar tienen distinto significado, la diferencia permite hablar con sentido de enseñanza educativa



REFLEXIONES DEL IMAGINARIO SUBURBANO Y EL MASS MEDIA EN NORTEAMÉRICA

María de los Ángeles Castillo Soriano¹, Alberto Canavati Espinosa², Diana Isabel Maldonado Flores³

¹Universidad de Monterrey (UEM), Monterrey, México. maria.castillos@udem.edu.

²Universidad de Monterrey (UEM), Facultad de Arquitectura UANL. Monterrey, México. jesus.canavaties@uanl.edu.mx

³Facultad de Arquitectura UANL, Monterrey, México. diana.maldonadofl@uanl.edu.mx

Resumen

Según el Cambridge Dictionary, el significado de *suburbio* se remite a las *partes periféricas de una ciudad, en donde hay casas, pero no hay una cantidad considerable de comercios, sitios de trabajo ni de solaz y esparcimiento*; bien se comprende desde una perspectiva elemental, es decir, desde el último cuarto del siglo XVIII, sin embargo, a través de las últimas seis décadas, más específicamente desde 1946, y hasta 1974 (franja cronológica de la generación del *Baby Boom*) que tomaron lugar diversos recursos de información que hablan de este peculiar tipo de urbanización, representativa de la posguerra, y que dio forma a un *estilo* de vida que por un tiempo fue envidiado e imitado con sus respectivas reservas en otras partes del orbe. No obstante que estos imaginarios se han construido desde el tenor positivista de una sociedad industrializada, también han mutado hasta el desmontaje y la desmitificación de lo que antes se pensaba como el modelo ideal de *ciudad*. En este artículo se hará un abordaje acerca del papel que tanto la literatura como el cine y el arte han jugado en la idealización, la proyección, la construcción y el desmontaje del suburbio como un imaginario de aparente bienestar social para una gran parte de la sociedad estadounidense.

Palabras Clave

Suburbano, planificación urbana, imaginarios, American Way of Life, cine, literatura, televisión, arte Pop.

Referencias Bibliográficas

- Alcalá, R. R. (2014). La ciudad fragmentada y difusa hoy: Desde la ciudad emocional a la ciudad de la satisfacción. *Revista Contexto*, 8(09), 17. Monterrey, Facultad de Arquitectura de la U.A.N.L.
- Amendola, G. (2000). *La ciudad posmoderna*. Madrid, Madrid, España: Celeste Ediciones.
- Anderson, K. (2001). *Wartime Women: Sex Roles, Family Relations, and the Status of Women During World War II*. New York, NY, Estados Unidos de América: Berkeley Books.
- Arendt, H. (2013). *Sobre la revolución*. Barcelona: Alianza Editorial.
- Berger, A. (2006). *Drosscape: Wasting Land in Urban America*. New York: Princeton Architectural Press.
- Bobker, L., & Becker, L. (Directors). (1957). *Crisis in Levittown* [Película]. EUA.
- Bureau, U. C. (21 / enero / 2015). [www.census.gov](https://www.census.gov/population/www/censusdata/files/table-2.pdf). Consultado el 21 / enero / 2015, a <https://www.census.gov/population/www/censusdata/files/table-2.pdf>
- Canavati, A. (22 / febrero / 2010). Gordon Matta-Clark: fuera de borde / Off the Edge. *Tesis de máster por la ETSAB*. Barcelona, Catalunya, España.
- Capote, T. (1965). *In Cold Blood (A sangre fría)*. EUA: Vintage Books.
- Clarke, A. (2000). Tupperware: The Promise of Plastic in 1950's America. *Journal of the Art Libraries Society of America*, 19(1), 58. Washington.
- Débord, G. (1957, 2005). *La sociedad del espectáculo* (2ª ed.). (J. L. Pardo, Trad.) Madrid, España: Pre-Textos.
- Esguevillas, D. (2014). *La casa californiana: experiencias domésticas de posguerra*. Madrid / Buenos Aires, España / Argentina: Nobuko.
- Fishman, R. (1987). *Bourgeois Utopias: The Rise and Fall of Suburbia*. New York, NY, EUA: Basic Books.
- Fishman, R. (1994). Urbanity and Suburbanity: Rethinking the 'Burbs. *American Quarterly*, 46(1), 35-39. Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- Giles, P. (otoño / 2007). Sentimental Posthumanism: David Foster Wallace. *Twentieth Century Literature, After Postmodernism: Form and History in Contemporary American Fiction*, 53(3), 327-344.
- Gillon, S. (2004). *Boomer Nation: The Largest and Richest Generation Ever, and How it Changed America*. New York, NY, Estados Unidos de América: Free Press.
- Graham, D. (Dic. / Ene. / 1966-1967). Homes for America. *Arts Magazine*. New York, Vanderbilt, New York University.
- Halpern, R. (2006). *Norman Rockwell: The Underside of Innocence*. Chicago, Illinois, Estados Unidos de América: University of Chicago Press.
- Hayden, D. (2002). *Redesigning the American Dream: Gender, Housing and Family Life*. NY: W.W. Norton & Company.
- Hohenberg, P. M. (1989). Bourgeois Utopias: The Rise and Fall of Suburbia by Robert Fishman. *The American Historical Review*, 94(1), 98-99. Washington.
- Isenstadt, S. (2006). *The Modern American House: Spaciousness and Middle Class Identity*. NY, NY, EUA: Cambridge University Press. Cambridge Massachusetts.

- Jackson, K. (1985). *Crabgrass Frontier: The Suburbanization of the United States*. New York, NY, Estados Unidos de América: Oxford University Press.
- Kirschenbaum, A. (1970). The Suburban Myth, by Scott Donaldson Review. *American Sociological Review*, 35(4), 789-790. Los Angeles, Chicago, SAGE Publishers.
- Kotler, J. (2005). Television Families: Is Something Wrong in Suburbia? by William Douglas. *Journal of Marriage and Family*, 67(2), 534-535. National Council of Family Relations.
- Kunstler, J. H. (1996). *Home from Nowhere: Remarking our Everyday World for the 21st Century*. Simon & Schuster.
- Levitt, W. &. (Director). (1947). *Levittown* [Película]. EUA: https://www.youtube.com/watch?v=_WJUVPoCP78.
- Lynch, K. (1998). *La imagen de la ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Macburnie, I. (1995). The Periphery and the American Dream. *Journal of Architectural Education*, 48(3). Taylor & Francis/Routledge, Association of Collegiate Schools of Architecture.
- Marsh, M. (1994). Reading the Suburbs. *American Quarterly*, 46(1), 40-48. Baltimore, Johns Hopkins University Press
- Mc. Shane, C. (1990). Borderland: Origins of the American Suburb, 1820-1939, by John R. Stilgoe. *The New England Quarterly*, 63(1), 164-169. Boston, MIT Press, University of Massachusetts.
- Mumford, L. (2014). *La ciudad en la historia*. Madrid: España.
- Nabokov, V. (2002). *Lolita*. (F. Roca, Trad.) Barcelona: Anagrama.
- Nichols, M. (Director). (1967). *The Graduate (El Graduado)*. [Película]. EUA.
- Reps, J. W. (1965). *The Making of Urban America: A History of City Planning in the U.S.* NY: Princeton University Press.
- Smith, E. (2002). The Media, the Suburbs and the Politics of Space: Welcome to the Dreamhouse: Popular Media and Postwar Suburbs by Lynn Spigel. (L. Spigel, Ed.) *American Quarterly*, 54(2), 359-367. Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- Tocqueville, A. d. (2013). *La democracia en América*. Barcelona: Trotta.
- Toole, J. K. (1980). *A Confederacy of Dunces (La conjura de los necios)*. NY, NY, EUA: Grove Press.
- Trout, J. (1969). "Positioning" is a Game People Play in Today's me-too Market Place. *Industrial Marketing*, 54(6), 51-55.
- Wellman, B. (1999). *From Little Boxes to Loosely Bounded Networks: The Privatization and Domestication of Community, Sociology for the Twenty-First Century: Continuities and Cutting Edges*. Chicago, Illinois, EUA: The University of Chicago Press.
- Yates, R. (1961). *Revolutionary Road*. Barcelona: Alfaguara.



BASES CIENTÍFICAS PARA LOS PROGRAMAS DE ENSEÑANZA STEAM: EL PROGRAMA STEAM DE CASTILLA LA MANCHA-ESPAÑA

Raquel Fernández César ¹

¹ Doctora, Universidad de Castilla La Mancha, correo electrónico:
raquel.fcezar@uclm.es

Resumen

Se presentan las bases científicas que apoyan la enseñanza promovida en programas STEAM: el descubrimiento, las situaciones cotidianas, la experimentación... Así mismo, se presentan algunos ejemplos de materiales con los que promover aprendizaje desde la experimentación, particularmente en las áreas de matemáticas y ciencias, así como el programa STEAM de Castilla La Mancha.

Palabras Clave

Bases científicas, aprendizaje, manipulación, descubrimiento

Referencias Bibliográficas

- Arteaga Martínez, B., & Macías Sánchez, J. (2016). Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil. UNIR.
- Bloomfield, L. A. (2015). How things work: the physics of everyday life. John Wiley & Sons.
- Brousseau, G. (1986). *Teoría de las situaciones didácticas*. Grupal Logística y Distribución. ISBN9875990353, 9789875990357. Paris.
- Cockcroft, W. H. (1985). *Las matemáticas sí cuentan: informe Cockcroft* (Vol. 20). Ministerio de Educación.
- DeRosa, D. A., & Abruscato, J. A. (2014). *Teaching children science: A discovery approach*. Pearson Higher Editions.
- Fernández César, R. & Solano Pinto, N. (2019). Ciencias Creativas: Propuestas para descubrir la ciencia en el aula de Educación Primaria. Ediciones Aljibe.
- Forehand, M. (2010). Bloom's taxonomy. *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*, 41(4), 47-56.
- Mialaret, G. (1977). *Las matemáticas: Cómo se aprenden, como se enseñan*. Visor
- Snyder, C. H. (1995). *The extraordinary chemistry of ordinary things*. John Wiley & Sons.



INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y SUSTENCIAS ADICTIVAS EN ADOLESCENTES

Ivonne Vela ¹

¹ Doctora en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Venezuela.

Resumen

En los últimos años del siglo XX, así como los transcurridos en el siglo XXI se ha incrementado las alertas sobre el consumo de drogas en las instituciones educativas, las cuales han sido asociadas a prácticas como el fumar cigarrillo, escupir chimó, ingerir bebidas alcohólicas hasta la introducción de sustancias de mayor impacto en el organismo, es decir, alucinógenos. Esta situación ha generado debate en el ámbito académico en torno a las políticas públicas globales que la sitúan en el marco de la prohibición, criminalización, así como la producción, comercio y consumo. Considerando lo precedente, se realiza un proyecto de investigación con el objetivo de conocer las implicaciones existentes entre las instituciones educativas y las sustancias adictivas en adolescentes, mediante un paradigma interpretativo hermenéutico, a través del enfoque cualitativo a través del análisis de información contenida en diferentes fuentes de información, con la intención de reflejar una hermeneusis con aportes relevantes del tema. En función de ello, los hallazgos dan muestra las adicciones se ha convertido en un problema de salud pública, cuyos efectos en el individuo, sean éstos de orden social, cultural, entre otros, han sido reportados en estudios realizados sobre el tema. Además, es considerado como una conducta de entrada hacia el uso de drogas de mayor envergadura y potencial adictivo. Este consumo ha sido asociado a algunos estilos de vida fomentados por el entorno familiar, social y comunitario de los adolescentes; además, tales prácticas involucran un sentido representativo y característicos de sus participantes bien sea por convivencia, celebración, vínculos afectivos, entre otros, circunscritos en grupos de jóvenes como de adultos sin considerar las repercusiones para la salud, así como en el bienestar individual o colectivo.

Palabras Clave

Instituciones educativas, sustancias adictivas, adolescentes.

Referencias Bibliográficas

- Dewey, John. (2007). Democracia y Educación. Madrid: Editorial Morata.
- Florenzano, Ramón; Sotomayor, Patricia y Otava, Magdalena, (2010). Programas de Prevención y Educación de Drogas. Segunda Versión Preliminar. Caracas Junio.
- Flóres, Rafael. (1994) Hacia una Pedagogía del Conocimiento. Colombia: Editorial Mc Graw Hill
- Habermas, Jurgen. (1986), Teoría Comunicativa: Complementos y Estudios Previos. España: Editorial Cátedra.
- Hawkins, Arthur. y Catalano, Richard. (2009), Psicología de la Adolescencia. Promoción, Salud y resiliencia. Editorial Mc Grw-Hill. Interamericana.
- Mardomingo, María Jesús. (2012). Características Clínicas del Consumo de Drogas en la Adolescencia. Revista de Psiquiatría y Salud Mental. Vol.1.
- Martínez, Miguel. (2012), El Comportamiento Humano. Nuevos Métodos de Investigación. Editorial Trillas. 2a Edición México.
- Márquez, Jesús. (2011). Acciones deportivas recreativas para prevenir el consumo de sustancias psicoactivas en niños, niñas y adolescentes, perteneciente a la Parroquia Manuel Manríquez, Municipio Simón Bolívar. Barquisimeto: UPEL.
- Ministerio de Educación de Argentina (2015), Proyectos integrales preventivos. Mediaciones teórico-metodológicas para las comunidades educativas. Argentina.
- Moreno, Carlos. (2009). Cultura y Educación. Sustancia Adictivas en los Adolescentes. Volumen 18, Edición 3-4. Editor. Taylor & Francis Group. Sevilla. España.
- Oficina Nacional Antidrogas (2010), Políticas y Estrategias Soberanas para la Lucha Antidrogas en Venezuela. Revista Balance de las luchas antidrogas en Venezuela. Ministerio del Poder Popular para las Relaciones Interiores y Justicia. Caracas.
- Organización Mundial de la Salud (2012), Conferencia de las Partes en el Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco. Quinta reunión Seúl (República de Corea), 12-17 de noviembre de 2012.
- Perdomo, Camilo. (2009), El discurso de la postmodernidad y la reflexión ética. Encuentro de Investigadores en Educación ULA-NURR, Trujillo. Recuperado en Abril 21, 2006. Disponible en: www.saber.ula.ve/.../nurr/perdomo_camilo/discurso_postmodernidad.pdf.
- Ritchie, J, y Lewis, J. (2003). Qualitative Research Practice. USA: SAGE Publications, Inc, Editorial.
- Salazar, G. Jiménez, A. (2010) Consejo breve para adolescentes escolares que abusan de sustancias adictivas. Revista Mexicana de Análisis de la conducta, 34 (2), 247-264. Distrito Federal.



METODOLOGÍAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN

Antonia Larissa Hernández Monterrosa ¹

¹ Doctora en Educación, Universidad Católica de El Salvador, correo electrónico: larissa.hernandez@catolica.edu.sv

Resumen

La educación es un proceso un complejo, cada vez más influenciado por el desarrollo tecnológico y por la innovación de metodologías de enseñanza y aprendizaje e investigación, en este sentido se puede asegurar que el proceso de aprendizaje está en constante transformación; y es a través de la acción del docente que por su pensamiento crítico y reflexivo quien busca implementar metodologías innovadoras con la finalidad de que sus estudiantes asimilen mejor los contenidos y puedan aplicarlos en la cotidianidad. Es importante señalar que la innovación educativa significa referirse a proyectos socioeducativos de transformación de ideas y prácticas educativas en una dirección social legitimada. Un aspecto importante en educación es la investigación, porque es un proceso sistemático y organizado que tiene como propósito responder a una pregunta, lo cual permite aumentar los conocimientos y conocer información sobre algo desconocido. La investigación y la enseñanza mantienen una relación estrecha, debido a que la práctica docente de calidad se debe apoyar en la investigación y al mismo tiempo ser el espacio para la indagación, análisis y aplicación. El objetivo de la investigación fue desarrollar prácticas de transformación en el proceso de aprendizaje en centros educativos, se trabajó con un total de 154 de sujetos, el estudio fue abordado bajo la metodología de investigación-acción, la cual requería realizar un diagnóstico para posteriormente aplicar las intervenciones según el problema detectado en las aulas; determinando que la mejor estrategia era aplicar la enseñanza basada en problemas, aula invertida, Enseñanza para la Comprensión y rutinas de pensamiento, con ello se logró una mayor participación de los estudiantes en el proceso enseñanza aprendizaje, además de la construcción de aprendizaje significativo. Se concluye que el aprendizaje del estudiante se puede modificar de tal forma que éste no dependa de la memorización sino de la interiorización de los contenidos.

Palabras Clave

Metodologías innovadoras, enseñanza para la comprensión, rutinas de pensamiento, investigación-acción.

Referencias Bibliográficas

Bergmann, J. y Sams, A. (2014). Flipped Learning Maximizing Face Time. Biblioteca digital ITESM. EBSCO Buiness Source Premier. Recuperado de <https://www.td.org/magazines/td-magazine/flipped-learning-maximizing-face-time>

Blanchard, M. (2014). Transformando la sociedad desde las aulas. Metodología de Aprendizaje por Proyectos para la Innovación educativa en El Salvador. Madrid: NARCEA

Díaz, A. F. (2002) Didáctica y Currículo: un enfoque constructivista. Ediciones de la Universidad de Castilla- La Mancha.

Fach, K. (2012). Ventajas del "Problem based learning" (PBL) como método de aprendizaje del derecho internacional. *Bordón Revista de Pedagogía*, 64 (1), pp. 59-73. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/bodon/articleview/21443>

Forte, B. M.A. (2019). Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias. Ed. Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I. Doi: <https://dx.doi.org/10.6035/MDU1>

Iglesias, M. M.J., Lozano, C. I., y Roldán, S. I. (2018). La calidad e innovación educativa en la formación continua docente: un estudio cualitativo en dos centros educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 77 (1) pp. 13-34. <https://doi.org/10.35362/rie7713090>

Morales, M. y Restrepo, I. (2017). Hacer visible el pensamiento: alternativa para una evaluación para el aprendizaje. *Infancia Imágenes*, 14 (2), pp. 89-100. Doi: <https://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.infimg.2015.a06>

Ritchart, R. Church, M. y Morrison, K. (2014). Hacer visible el pensamiento. Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes. 1ª. Ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Paidós.

Stone, W. M. (comp.) (2005). La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. 2ª. Reimp. Ed. Paidós. Buenos Aires: Argentina

Vialart, V. N.M. (2020). Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza aprendizaje en tiempos de COVID-19. *Educación Médica Superior*, 34(3), Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421412020000300015&lng=es&tlng=e



CONFERENCIAS ARTES

LA FÍSICA EN LA ARQUITECTURA. LAS CARACTERÍSTICAS Y LA ESTRUCTURA DE LA TORRE EIFFEL

Juan Diego González Almeyda¹, Erika Tatiana Ayala García², Raúl Prada Núñez³

¹ Estudiante programa de Arquitectura, Semillero de Investigación TEXURB, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: juandiegoga@ufps.edu.co

² Doctora en Teoría e Historia de la Arquitectura, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: erikatatianaayala@ufps.edu.co

³ Magister en Estadística, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: raulprada@ufps.edu.co

Resumen

Se estudió el impacto y la aplicación de conceptos físicos en el diseño y construcción de la Torre Eiffel en París entre los años 1987-1989. Lo anterior, al tener en cuenta que la Torre Eiffel es considerada un referente de reconocimiento mundial que conjuga aspectos importantes en la historia de la arquitectura y la implementación de los conceptos físicos en su diseño estructural, a través de la parametrización de la presión del viento que es reproducida en el aspecto formal. Su marco metodológico se desarrolló en dos etapas; la primera correspondió, a una revisión documental que estableció la importancia y relevancia de la Torre Eiffel para la Exposición Universal de París en 1989 y los aspectos técnicos derivados de los conceptos físicos aplicados para su diseño y construcción. La segunda etapa, correspondió al trabajo de campo desarrollado con los estudiantes de tercer semestre del Programa de Arquitectura de la Universidad Francisco de Paula Santander, a través del cual se recolectó la percepción y los conocimientos derivados de la Física de los estudiantes con respecto al referente objeto de estudio. Como hallazgos representativos, se evidenció que la Torre Eiffel es considerada como un hito arquitectónico-estructural reconocido a nivel mundial en razón de su impacto en la arquitectura derivada de la época industrial, así mismo se encontró que la física tuvo un importante papel con respecto a su diseño estructural por el desafío a la elaboración de un elemento que respondiera a determinantes propias de su lugar de implantación como el viento, y finalmente, se encontró que los estudiantes de arquitectura de tercer semestre presentan un reconocimiento básico de los conceptos físicos aplicados a la arquitectura, hecho por el cual se recomienda potencializar el estudio de la física con el fin de fortalecer el componente tecnológico de la Arquitectura.

Palabras Clave

Arquitectura, Construcción, Estructura, Física, Historia.

Referencias Bibliográficas

- Aguiló, M. (2017). Coyuntura La Torre Eiffel apogeo del hierro, símbolo de Paris ROP3583 6-19
- Allen, E. & Zalewski, W. (2009) Form and forces: designing efficient, expressive structures. Estados Unidos: John Wiley and Sons.
- Bueche, F. J. & Hecht, E. (2000) Física en general Decima Edición. México: Mc Graw Hill.
- Bertrand, L. (2002) Gustave Eiffel. España: Ediciones Akal.
- Chaves Palacios, J. (2004). Desarrollo tecnológico en la primera revolución industrial Norba revista de Historia 17 93-109.
- Engel, H. (2001). Sistemas de estructuras. España:Gustavo Gili.
- Gallant, J. (2002). La forma de la Torre Eiffel. American Journal of Physics 70 (2) 1-4.
- Murcia, C. (2011). Física para arquitectos. Apuntes Colombia:Universidad Santo Tomas.
- Otero Alvarado, M. T. (2007). Los grandes eventos como acciones de relaciones publicas del Estado: Las Exposiciones Universales Revista Sphera pública 7 175-191.
- Otzen, T. & Manterola, C. (2017). Tecnicas de muestreo sobre una población a estudio Int J Morphol 35 (1) 227-232.
- Penagos, M., Mariño, L. F., & Hernández, R. V. (2017). Pensamiento matemático elemental y avanzado como actividad humana en permanente evolución. Revista Perspectivas, 2(1), 105-116. <https://doi.org/10.22463/25909215.1289>.
- Serrano López, R., Míngues Algarra, J., Cambroner Barrientos, F. & Saldaña Arce, D. (2014) La adaptación de la forma a las cargas en el arte estructural: Desde las pilas y el arco, a la torre. Revista Informes de la construcción 66 (534) 1-9.
- Vergel-Ortega, M., Hernández, R. V., & Rincón-Leal, O. L. (2016). Influencia de curso Precálculo y actividades de apoyo institucional en desarrollo de competencias y creencias en matemáticas. Eco Matemático, 7(1), 33-47. <https://doi.org/10.22463/17948231.1099>.

LA FÍSICA COMO FUNDAMENTO EN EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS. EL PUENTE DE ALAMILLO DE SANTIAGO CALATRAVA

María Camila Acuña Prada¹, Luz Karime Coronel Ruiz², Raúl Prada Núñez³

¹ Estudiante programa de Arquitectura, Semillero de Investigación TEXURB, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: mariacamilaap@ufps.edu.co

² Magister en Gestión Urbana, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: luzkarimecr@ufps.edu.co

³ Magister en Estadística, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: raulprada@ufps.edu.co

Resumen

Se analizó el proyecto "El puente de Alamillo" de Santiago Calatrava bajo la consideración de la fusión de su formación como arquitecto e ingeniero. Hecho que se ve representado en la creación de proyectos y estructuras que incluyen aspectos morfológicos, esculturales y estructurales asociados a la física y a la arquitectura contemporánea, a partir de la experimentación con las formas de la naturaleza, el movimiento del cuerpo humano y, la implementación de materiales como el acero y el hormigón reforzado. Este proyecto aplica conceptos derivados de la física desde su sistema estructural mixto como la aerodinámica y la resistencia, por medio de los cuales da cumplimiento a los criterios de diseño arquitectónico: formal y estético. El proceso metodológico de esta investigación se configuró a partir de dos fases, la primera consistió en elaborar un marco documental que determinó la importancia del puente desde su contexto histórico como parte de la infraestructura de la Exposición Universal de 1992 de Sevilla, España, así como el análisis de los conceptos propios de la física utilizados dentro de su diseño y construcción. La segunda fase, correspondió al trabajo de campo desarrollado con los estudiantes de séptimo semestre del programa de Arquitectura de la Universidad Francisco de Paula Santander, en donde se determinó el nivel de comprensión e interpretación que tienen los estudiantes sobre este proyecto. Como resultados significativos se obtuvo que los estudiantes presentan capacidad de reconocimiento básico con respecto a los conceptos físicos, el diseño, los componentes y las características técnicas-formales, propias del puente de Alamillo. Asimismo, se determinó que el puente de Alamillo como hito urbano, representa una solución integral que resuelve la estructura y la forma mediante la aplicación de soluciones asociadas al campo de la ingeniería, la arquitectura y la física.

Palabras Clave

Arquitectura, Diseño, Estructura, Física, Movimiento.

Referencias Bibliográficas

- Acosta Bautista, J. (2000). Santiago Calatrava un innovador del diseño de puentes. Revista Construcción y Tecnología. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto.
- Argibay, J. C. (2009). Muestra en investigación cuantitativa Subjetividad y procesos cognitivos 13 13-29
- Casado Fernández, A. (2008). La ciudad y el cuerpo en la obra de Santiago Calatrava y Oscar Niemeyer Revista de filología Románica VI II 59-65.
- Chaves Palacios, J. (2004). Desarrollo tecnológico en la primera revolución industrial Norba revista de Historia 17 93-109
- Fernández Salinas, V. (1993). Las grandes transformaciones urbanas de Sevilla durante los años previos a la Exposición Universal Estudios Geográficos 54 212 387-408.
- García Romero, E. (2017). Análisis formal, modelado y recreación virtual del puente y viaducto de Alamillo. Sevilla. Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad de Sevilla.
- Hernández Cembellín, B. (2004). La arquitectura del ingeniero. La materia, la técnica y la forma Técnica Industrial 253 66-72
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación México: McGraw Hill.
- Jodidio, P. (2007). Santiago Calatrava. Arquitecto, ingeniero, artista Alemania: Taschen.
- Lewis Kausel, C. & Pendleton Jullian, A. (2003) Santiago Calatrava: Conversaciones con estudiantes Barcelona: Gustavo Gili.
- Serrera, R. M. (2009). La huella de la historia: La Sevilla Americana Conferencia inaugural Nuclear 29-35
- Orozco Echeverry, S. (2016). Sobre el concepto de las leyes de la naturaleza en Isaac Newton Revista colombiana de la filosofía de la ciencia 16 32 155-184.
- Otzen, T. & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio Int J Morphol 35 1 227-232.
- Pacheco-Carrascal, N. (2016). La motivación y las matemáticas. Eco Matemático, 7(1), 149-158. <https://doi.org/10.22463/17948231.1026>
- Penagos, M., Mariño, L. F., & Hernández, R. V. (2017). Pensamiento matemático elemental y avanzado como actividad humana en permanente evolución. Revista Perspectivas, 2(1), 105-116. <https://doi.org/10.22463/25909215.1289>.
- Peña Vera, T. & Pirela Morillo, J. (2007). La complejidad del análisis documental Información, cultura y sociedad. Revista del Instituto de Investigaciones bibliotecológicas 16 55-81

HISTORIA DE LAS VÍCTIMAS DE MACHUCA PARA EL DISEÑO DEL CENTRO DE MEMORIA HISTÓRICA

Andrea Paola Niño Ovalles¹, Félix Joaquín Lozano Cardenas², John Jairo Gelvis Vargas³

¹ Magister Practica Pedagogica, Universidad Francisco de Paula Santander, correo: andreapaolano@ufps.edu.co

² PhD en Educación, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: felixlozano@ufps.edu.co

³ Magister Practica Pedagogica, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: johnjairogv@ufps.edu.co

Resumen

El presente estudio se realizó con base en la historia de la violencia colombiana, específicamente la masacre de Machuca, y con ella la memoria de un pueblo que ancla las narrativas del pasado, los relatos que aceptan, perdonan o rechazan el hecho indefenso, donde lo siguiente narrativas Nos permiten imaginar y visualizar la escena de lo vivido y el dolor detrás de cada una de las palabras. Para dar a conocer la historia social de las víctimas de la masacre de Machuca, reconocida a nivel nacional por la cantidad de personas que murieron quemadas luego de que el Ejército de Liberación Nacional -ELN- detonó una carga explosiva en el oleoducto Cusiana-Coveñas, es fundamental investigar el caso. contexto donde el fuego consumió los sueños de todos los que dormían, en la madrugada de ese día inolvidable y en base a las narrativas y simbolismos de las víctimas, identificar las prácticas de perdón y reconciliación a través de estrategias pedagógicas que permitan la construcción colectiva de la ruta diseño, para el Centro Histórico de la Memoria de Machuca, a partir de los significados del fenómeno, dignificando la memoria de seres humanos indefensos, consumidos por las llamas, reconstruyendo así la memoria histórica de la comunidad, forjando vigas del pasado, mezclado con el presente y futuro, inmerso en historias, experiencias, dolores y traumas.

Palabras Clave

Memoria histórica, violencia, víctimas.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía Municipal Segovia (2018) Recuperado de <http://www.segovia-antioquia.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

Allier Montaño, E. (2008a). Los Lieux de mémoire: una propuesta historiográfica para el análisis de la memoria. *Historia y Grafía*, 31, 165-192. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/589/58922941007.pdf>

Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, "Boletín humanitario Colombia".

ACNUR Número 4, abril 2012, p. 1-5, [en línea] URL: http://www.acnur.org/t3/uploads/media/OCHA_Colombia_-_Boletin_Humanitario_-_Abril_2012.pdf?view=1. Consultado: 15/01/2012; RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, Alfonso, IÑAKI MÁRKEZ,

Alonso, FERNÁNDEZ LIRIA, Alberto, PÉREZ-SALES, Pau (coordinadores), "Violencia y salud mental y violencias institucional, estructural, social y colectiva". En I Congreso Internacional Construyendo Redes, 496 Voces contra el silencio, memoria contra el olvido. Trayectorias de vida de 25 víctimas del desplazamiento forzado asentadas en el barrio Café Madrid de Bucaramanga

Alzate Jaramillo, P. (2015). Masacres y tratamiento informativo en Colombia: La planificación del silencio.

Antequera Guzmán, J. D. (2011). Memoria histórica como relato emblemático Consideraciones en medio de la emergencia de políticas de memoria en Colombia (Master's thesis, Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales).

Baer, A. (2006). Holocausto: recuerdo y representación. Madrid: Losada.

Barragán Giraldo, D. F. (2016). Cartografía social pedagógica: entre teoría y metodología. Revista colombiana de educación, (70), 247-285.

Bejarano, J. C. V. (2011). Reconciliación como perdón una aproximación a partir de Hannah Arendt. Praxis filosófica, (26), 111-129.

Beristáin C, Páez D. Violencia. Apoyo social y reconstrucción social. Madrid: Fundamentos; 2000.

Bombelli, J. I., Muratori, M., Mele, S. V., & Zubieta, E. M. (2014). Procesos de perdón y reconciliación intergrupala en Argentina: aportes psicosociales al estudio de los efectos de la violencia de estado.

Burucúa, J. E., & Kwiatkowski, N. (2014). "Cómo sucedieron estas cosas": representar masacres y genocidios (Vol. 3087). Katz editores

Blumer, H. (1982). La posición metodológica del interaccionismo simbólico. *El interaccionismo simbólico: Perspectiva y método*, 1-44.

ENSEÑANZA DE LAS ARTES: ENTRE LA PASIÓN Y LA FRUSTRACIÓN

Jefferson Andres Rodríguez Granados ¹, Audin Aloiso Gamboa Suárez ², Jennifer Valentina Veloza Soler³

¹Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta - Colombia, Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Trabajo Social, Semillero de investigación SIPRILA, Jeffersonandresrg@ufps.edu.co

²Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta - Colombia, Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Grupo de investigación GIESPPAZ, audingamboa@ufps.edu.co

³Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta - Colombia, Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Trabajo Social, , Semillero SIPRILA, jennyffervalentinavs@ufps.edu.co

Resumen

La enseñanza de las artes y propiamente la enseñanza de la música genera en el docente un compromiso ético, científico y personal, pero en algunas ocasiones, por criterios más administrativos que académicos, no tiene el espacio formativo adecuado en las instituciones de educación básica y media. La presente comunicación pretende mostrar algunos relatos que surgen de la práctica pedagógica de docentes de educación musical sobre su rol como formadores artísticos. El enfoque investigativo se enmarcó en el paradigma cualitativo – hermenéutico y se utilizó la entrevista a profundidad para recolectar la información. Los relatos de los maestros muestran testimonios de frustración, puesto que la educación musical en las instituciones objeto de estudio se orienta a la realización actividades aislada como lo es la preparación de eucaristías y actividades institucionales que, si bien algunas veces sirven para prácticas corales, en ocasiones no proporcionan al estudiante formación en el ámbito musical y artístico.

Palabras Clave

Práctica pedagógica, enseñanza, artes, educación musical.

Referencias Bibliográficas

- Alzamora, S.; Franco, S. y Pechín, C. (2005). "Instancias de re- producción y producción de representaciones sociales sobre la música y la educación física". *Revista Educación, Lenguaje y Sociedad*. Vol. III, No. 3. Recuperado de: <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/ieles/n03a05alzamora.pdf>
- Baczko, B. (1991). *Los imaginarios sociales: Memorias y esperanzas colectivas*. Buenos Aires: Nueva visión.

- Casanovas, A. (2005). La enseñanza de la didáctica de la música. Revista de educación musical léeme. Recuperado de: [http:// música.rediris.es/leeme/index.html](http://música.rediris.es/leeme/index.html)
- Del Ben, L. y Hentschke, L. (2002). Educación musical escolar: Revista *Asociación Brasileira de Educación Musical*. No. 7. Recuperado de: <http://música.rediris.es/leeme/index.html>.
- Dolores Palacios, M., Conforme-Zambrano, E. G., Villavicencio, F., Arpi, N., Clavijo Castillo, R., & Mora, J. C. (2018). Manifestaciones de control de padres y madres de familia en Cuenca, Ecuador, sobre sus hijos de entre 5 y 12 años. *Revista Perspectivas*, 3(1), 44-58. <https://doi.org/10.22463/25909215.1423>.
- García-Quintero, C., & Villamizar Suárez, G. (2017). Análisis fenomenológico de la conciencia del docente a partir de sus prácticas evaluativas. *Revista Perspectivas*, 2(2), 49-59. <https://doi.org/10.22463/25909215.1313>.
- García, M. (1964). *Didáctica musical*. Argentina: Ricordi.
- Gallego, R. (1994). *Saber pedagógico*. Bogotá: Magisterio.
- Gardner, H. (1994). *Educación artística y desarrollo humano*. Barcelona: Paidós.
- Gómez, G. (2005). *Estudio etnográfico de una experiencia de educación musical con niñas, niños y jóvenes sordos en el instituto CENTRABILITAR*. Bucaramanga. Tesis de maestría no publicada. Universidad industrial de Santander, Colombia.



CONFERENCIAS CIENCIAS

TALENTO FEMENINO EN ESTUDIOS STEM. FALTA DE REPRESENTATIVIDAD Y CAUSAS DE ABANDONO

María del Pilar Rojas Caja ¹, Natalia Simón Medina ²

¹ Universidad Europea, Madrid – España, Facultad de Educación, Máster Universitario en Educación Universitaria, projascaja@gmail.com

² Universidad de Castilla la Mancha, Facultad de Educación de Toledo – España, Doctora en Investigación en Humanidades, Artes y Educación. natalia.simon@uclm.es

Resumen

En 2016, Naciones Unidas llamó a los estados a comprometerse con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), creando una agenda a conseguir en 2030 para que la transformación que vive nuestra sociedad no deje a nadie atrás. Uno de estos objetivos pone su mirada en la igualdad de género como vertebrador del resto (United Nations, 2015). Sin embargo, se observa un retroceso en cuanto a las posibilidades de ambos sexos de mantener una equidad salarial a lo largo de la vida. Esta situación se enmarca en el futuro del trabajo y las profesiones emergentes ligadas al desarrollo de la cuarta revolución industrial (Schwab, 2016), y está relacionada con la baja participación de las mujeres en profesiones de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), donde las mujeres están significativamente infrarrepresentadas (World Economic Forum, 2019). Al mismo tiempo que tratamos de romper barreras sociales y psicológicas para fomentar el interés de niñas por la ciencia y la tecnología, no debemos perder de vista a aquellas estudiantes que llegan a matricularse en estos estudios superando barreras previas. Su retención resulta clave debido al número tan reducido que representan, en un entorno con tasas de abandono de entre el 35% y el 43% (Armenteros y Pérez, 2018). Esta investigación, que toma como referencia el modelo SAGA de UNESCO (2017) y el de la Unidad de Igualdad de Género de la Universidad Complutense de Madrid (2018), trata de indagar en la experiencia universitaria de las mujeres que eligen estudios del ámbito STEM para entender su situación, así como las causas de abandono o cambio de estudios que sirvan de base a una futura identificación de mecanismos para su retención. Las conclusiones preliminares apuntan al relevante papel que todavía juegan los estereotipos asociados al género femenino, en crear un entorno de peor experiencia para las alumnas.

Palabras Clave

STEM, abandono, género, ODS.

Referencias Bibliográficas

- Armenteros, J. y Pérez, J.A. (2018). La universidad española en cifras. CRUE Universidades Españolas.
https://www.crue.org/Boletin_SG/2020/UEC%202020/UEC%20WEB.pdf
- Hill, C. et al., (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*.
- AAUW. <https://www.aauw.org/app/uploads/2020/03/why-so-few-research.pdf>
- Makarova et al., (2019). The Gender Gap in STEM Fields: The Impact of the Gender Stereotype of Math and Science on Secondary Students' Career Aspirations. *Frontiers in Education*. 4(60). <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/educ.2019.00060/full>
- Marsh, H. W., et al. (2019). Young Women Face Disadvantage to Enrollment in University STEM Coursework Regardless of Prior Achievement and Attitudes. *American Educational Research Journal*, 56(5). <https://doi.org/10.3102/0002831218824111>
- Porter, C., Serra, D. (2020). Gender Differences in the Choice of Major: The Importance of Female Role Models. *American Economic Journal: Applied Economics*, 12(3). <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/app.20180426>
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2018). The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological Science*, 29,(4). 581–593.
https://www.researchgate.net/publication/323197652_The_Gender-Equality_Paradox_in_Science_Technology_Engineering_and_Mathematics_Education
- UNESCO. (2017). Measuring Gender Equality in Science and Engineering: the SAGA Toolkit, SAGA Working Paper 2, Paris. <https://en.unesco.org/saga/documents>
- Unidad de Igualdad de Género de la Universidad Complutense de Madrid. (2018). *Estudio sobre el acoso sexual, acoso sexista, acoso por orientación sexual y acoso por identidad y expresión de género en la universidad complutense de Madrid*.
https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-3331/Estudio%20Acoso%20Complutense_Means%20Evaluaci%C3%B3n_2018.pdf
- United Nations. (2015). *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Sustainable Development Goals Knowledge Platform.
<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>
- World Economic Forum. (2019). *Global Gender Gap Report 2020*. [Informe].
http://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2020.pdf
- Young, D.M., et al. (2013). The Influence of Female Role Models on Women's Implicit Science Cognitions. *Psychology of Women Quarterly*. 37(3).
https://www.researchgate.net/publication/258181938_The_Influence_of_Female_Role_Models_on_Women's_Implicit_Science_Cognitions

COMPRENSIÓN DE MOVIMIENTO EN UN CURSO INICIAL DE FÍSICA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Oscar Jardey Suárez ¹, Audin Alonso Gamboa-Suárez ², Cesar Augusto Hernández-Suárez³

¹ Doctor en Ciencias. Universidad Autónoma de Colombia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. ojardeys@correo.udistrital.edu.co

² Doctor en Educación, Universidad Francisco de Paula Santander. audingamboa@ufps.edu.co

³ Doctor en Ingeniería de Sistemas y Comutación, Universidad Francisco de Paula Santander. audingamboa@ufps.edu.co

Resumen

Este artículo describe la comprensión de movimiento, por parte de estudiantes activos que en el primer curso de física para ingeniería, apoyados en el aprendizaje activo, en medio de la pandemia debido a la COVID-19; Adicionalmente se construyó con un modelo predictivo, no supervisado, del logro de aprendizaje a partir de variables identificadas al utilizar la técnica de Análisis de Componentes Principales (ACP) en las respuestas. El instrumento empleado es la Prueba modificada de Comprensión de Gráficos-Cinemática TUG-K. Participan estudiantes de dos universidades de Bogotá-Colombia. Los resultados muestran un menor nivel de acierto en los estudiantes en modalidad presencial remota, en comparación con el grupo de referencia de la presencialidad física. A manera de reflexión, el experimento educativo forzado, implica redimensionar la actividad docente en la enseñanza y aprendizaje del movimiento.

Palabras Clave

Didáctica de la física, Comprensión de movimiento, Evaluación en Física, Enseñanza de la física, Formación de Ingenieros.

Referencias Bibliográficas

Antwi, V., Savelsbergh, E., & Eijkelhof, H. (2018). Understanding kinematics graphs using MBL tools, simulations and graph samples in an interactive engagement context in a Ghanaian university. *Journal of Physics: Conference Series*, 1076(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1076/1/012002>

Bachelard, G. (2000). *La formación del espíritu científico* (J. Babini-[Traductor] (ed.); Edición 23). Siglo Veintiuno Editores XXI. <http://www.posgrado.unam.mx/musica/lecturas/LecturaIntroduccionInvestigacionMusical/epistemologia/Bachelard Gaston-La-formacion-del-espiritu-cientifico.pdf>

- Bastián-Montoya, G. M., Mora-Ley, C., & Sánchez-Guzmán, D. (2010). Obstáculos en la resolución de problemas en alumnos de bajo rendimiento. *Am. J. Phys. Educ*, 4(3).
- Beichner, R. (1994). Testing student interpretation of kinematics graphs. *American Journal of Physics*, 62(8), 750. <https://doi.org/10.1119/1.17449>
- Beichner, R. (1996). The impact of video motion analysis on kinematics graph interpretation skills. *American Journal of Physics*, 64(10), 1272. <https://doi.org/10.1119/1.18390>
- Beichner, R. J. (1996). The impact of video motion analysis on kinematics graph interpretation skills. *American Journal of Physics*, 64(10), 1272–1277. <https://doi.org/10.1119/1.18390>
- Callaos, N. (2010). The Essence of Engineering and Meta-Engineering: A Work in progress. *Cuarta Conferencia Ibero-Americana de Ingeniería e Innovación Tecnológica: CIIIT 2012*, 1–36. <http://www.iis.org/Nagib-Callaos/Engineering-and-Meta-engineering/>
- Dale, Z., DeStefano, P., Shaaban, L., Siebert, C., & Widenhorn, R. (2020). A step forward in kinesthetic activities for teaching kinematics in introductory physics. *American Journal of Physics*, 88(10), 825–830. <https://doi.org/10.1119/10.0001617>
- Ding, L., Chabay, R., Sherwood, B., & Beichner, R. (2006). Evaluating an electricity and magnetism assessment tool: Brief electricity and magnetism assessment. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.2.010105>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. (2014). Metodología de la investigación (J. Mares-Chacon (ed.)). McGraw Hill Intereamericana Editores S.A. <http://www.casadellibro.com/libro-metodologia-de-la-investigacion-5-ed-incluye-cd-rom/9786071502919/1960006>
- Kadri-Ayop, S., & Tarmimi-Ismail, A. (2019). Students' Understanding in Kinematics: Assessments, Conceptual Difficulties and Teaching Strategies. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(2), 1278–1285. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v9-i2/6341>
- Martínez-Velásquez, N., & Riveros-Míguez, S. (2019). La enseñanza de caída libre bajo la metodología de aprendizaje activo. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, Primer sem(45), 35–56.
- Martínez, J. R., Araujo-Andrade, C., Palomares-Sánchez, S. A., & Ortega-Zarzosa, G. (2006). Análisis del grado de conocimiento declarativo y procedural de estudiantes en cursos de física universitaria. *Revista Mexicana de Física E*, 52(2), 142–150.
- Mora, C., Sánchez-Sánchez, R., & Miranda-Viramontes, I. (2015). Ley de Ohm con Aprendizaje Activo de la Física en la Ciudad de México para vocacional. *Latin-American Journal of Physics Education*, 9(3), 4.
- Moreno, J. A., & Martínez Velásquez, N. Y. (2017). Enseñanza de las leyes de Newton en grado décimo bajo la Metodología de Aprendizaje Activo. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 13(26), 80. <https://doi.org/10.18542/amazrecm.v13i26.4341>.
- Salazar-Torres, J. P., Contreras-Santander, Y. L., & Jaimes-Mora, S. S. (2016). Semiótica: Un recurso fundamental en los procesos de argumentación matemática escrita. *Eco Matemático*, 7(1), 20-32. <https://doi.org/10.22463/17948231.1016>.

RUPTURA ENTRE LAS FÍSICAS CLÁSICA Y CUÁNTICA EN UN LIBRO DE TEXTO DE FÍSICA

Zulma Estela Muñoz¹; Gustavo Adolfo-Marmolejo-Avenia²; Raúl Prada-Núñez³

¹ Doctora, Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia. E-mail: zulmamu0706@hotmail.com

² Doctor, Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia. E-mail: gustavo.marmolejo.mat@gmail.com

³ Doctor, Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: raulprada@ufps.edu.co

Resumen

El objetivo de esta ponencia es evidenciar la forma cómo uno de los manuales escolares de mayor uso para la enseñanza de la física en Colombia asume como objeto de reflexión la ruptura entre la física cuántica y la física clásica. Para lograr lo anterior, se presenta un enfoque de análisis documental y de estudio de caso donde las unidades de análisis fueron los espacios donde el manual escolar propuso el contenido asociado a la física moderna. En este sentido, se consideró dos niveles de análisis, a saber, *el contenido asociados a la Teoría Cuántica y la crisis de la Física Clásica*. Como cuestiones a resaltar se evidencia que los contenidos abordados en el manual escolar nunca centraron su interés en la crisis de la física clásica. Por tanto, es responsabilidad de los educadores que recurren a este manual para preparar y desarrollar sus clases, apropiarse de una teoría cuántica que les permita sobrepasar tal limitación.

Palabras Clave

Cuántica, Física Clásica, quiebre.

Referencias Bibliográficas

Fanaro, M. (2009). *La enseñanza de la Mecánica Cuántica en la Escuela Media*. (Tesis Doctoral). Universidad de Burgos, Burgos, España.

González, E. M., Muñoz Burbano, Z. E., & Solbes, J. (2020). La enseñanza de la física cuántica: una comparativa de tres países. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc*, 15(2), 12.

Niño-Blanco, J. A., Hernández-Suárez, C. A., & Bonilla-González, M. Y. (2019). Práctica pedagógica, dominio afectivo y procesos matemáticos de los docentes de matemáticas en el nivel de educación básica del sector público. *Eco Matemático*, 10(1), 19-27. <https://doi.org/10.22463/17948231.2538>.

Petrucci, R., Herring, F., Madura, J. y Bissonnette, C. (2011). *Química general. Principios y aplicaciones modernas*. Madrid, España: Prentice Hall Pearson. Quílez, J. (2009).

Análisis de los errores que presentan los libros de texto universitarios de química general al tratar la energía libre de Gibbs. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(3), 317-330.

Rojas Ruíz, D. y Castaño León, J. O. (2016). Proyecto Saberes Ser Hacer. Física. Santillana. Bogotá.

Sacristán, G. (2005). El currículum: ¿Los contenidos de la enseñanza o un análisis de la práctica? En: J. Gimeno y A. I. Pérez. *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.

Sinarcas, V. y Solbes, J. (2013). Dificultades en el aprendizaje y la enseñanza de la Física Cuántica en el bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 31(3), 9-25.

Solbes, J. (2018). El modelo cuántico del átomo. Dificultades de comprensión y propuestas para su enseñanza. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, 93, 26-33.

Solbes, J. J., Muñoz Burbano, Z. E., & Ramos Zambrano, G. E. (2019). Enseñanza de la estructura atómica de la materia en Colombia. *Revista Historia de la Educación Colombiana*, 2019, vol. 22, p. 99-117.

Solbes, J. y Sinarcas, V. (2010). Una propuesta para la enseñanza aprendizaje de la física cuántica basada en la investigación en didáctica de las ciencias. *Revista de enseñanza de la física*, 23(1 y 2), 57-84.

DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA A PARTIR DE LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA LA INTEGRACIÓN DE ÁREAS EN EL MARCO DE LA EDUCACIÓN STEM

Jessica Cano Villa ¹, Alejandra Mazo Castañeda ², Juan José Parra Cardona ³

¹ Octavo semestre, Universidad de Antioquia, correo electrónico: jessica.canov@udea.edu.co

² Octavo semestre, Universidad de Antioquia, correo electrónico: alejandra.mazo1@udea.edu.co

³ Octavo semestre, Universidad de Antioquia, correo electrónico: jjose.parra@udea.edu.co

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar los elementos de una estrategia didáctica de indagación que promuevan la integración interdisciplinar de las áreas de matemáticas y ciencias naturales con estudiantes de segundo grado de primaria de una institución educativa de la ciudad de Medellín, donde realizamos conjuntamente las prácticas pedagógicas un equipo de tres futuros profesores: dos de la licenciatura en matemáticas y uno de licenciatura en ciencias naturales. El trabajo se realizó bajo un enfoque de investigación cualitativa, debido a que se centró en las experiencias y significados que los investigadores dieron a las actividades llevadas a cabo durante la práctica pedagógica, en la cual se realizaron guías de aprendizaje basadas en contenidos específicos para integrar las áreas de matemáticas y ciencias naturales teniendo en cuenta la estrategia didáctica de indagación. Posterior a la realización de las guías y por medio de la Investigación Basada en Diseño se hizo un rediseño de la propuesta de unidad didáctica con un enfoque de educación STEM teniendo presente un análisis documental y la propuesta de lineamientos tanto teóricos como pragmáticos que fueron la ruta para la construcción de una unidad didáctica. El enfoque cognitivo que orientó la propuesta fue el constructivismo social, el cual se relacionó con los conceptos de indagación e interdisciplinariedad, lo que permitió justificar la propuesta de la unidad didáctica teniendo presente los sustentos cognitivo, didáctico y de integración para la educación STEM. También se dejan planteadas otras propuestas que podrían ser implementadas bajo la misma línea de indagación interdisciplinar en el primer ciclo de la educación primaria. En las conclusiones de la investigación se destacó la importancia de diseñar unidades didácticas basadas en fenómenos o preguntas problema, que a su vez impliquen generar interrogantes, recolectar datos e interpretar resultados para llegar a conclusiones coherentes con las hipótesis generadas.

Palabras Clave

Educación STEM, educación primaria, estrategia didáctica de indagación, educación en ciencias, constructivismo social.

Referencias Bibliográficas

- Couso, D. (2013). La elaboración de unidades didácticas competenciales. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (74), 12-24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4198151>
- Escalona, T., Cartagena, Y. G., & Reyes, D. (2017). Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional https://www.researchgate.net/publication/333824724_Educacion_para_el_sujeto_del_siglo_o_XXI_principales_caracteristicas_del_enfoque_STEAM_desde_la_mirada_educacional
- Furman, M. (2008). Ciencias naturales en la escuela primaria: colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico. En IV Foro Latinoamericano de Educación. Aprender y enseñar ciencias. Desafíos, estrategias oportunidades. <https://cutt.ly/ljOGGde>
- Gallego, D. y Márquez, F. (2015). La indagación como estrategia para la educación STEM. Guía práctica. Red Educa-STEM. <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/Final%20OEA%20Indagacio%CC%81n.pdf>
- Gómez, D. y Torres, E. (2017). Unidades didácticas. Herramientas de la enseñanza. Grupo de investigación Educación y Cultura Política. *Noria Investigación Educativa*, 1 (1), 41-47. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/NorialE/article/view/13072/13556>
- Intelisano, S. M. (2017). El logro académico estático y dinámico en matemática desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Eco Matemático*, 8, 78-86. <https://doi.org/10.22463/17948231.1391>.
- Izquierdo, M. (2016). Aprendizaje por indagación en educación primaria: análisis e interpretación de datos y desarrollo de modelos (trabajo fin de grado). Universidad de Burgos. Departamento de Didácticas específicas. Tomado de : https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/4171/Izquierdo_Miranda.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- Jaimés- Ojeda, L. (2017). Propuesta metodológica para la enseñanza de la química en la Educación Media apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB). *Revista Perspectivas*, 2(2), 6-16. <https://doi.org/10.22463/25909215.1310>.
- López, M., Córdoba, C. y Soto, J. (2020). Modelos de implementación, estrategias didácticas y ambientes de aprendizaje que potencian las habilidades para el siglo XXI. Costa Rica. Centro de Investigación y Gestión en Educación, Tecnología e Innovación. https://www.researchgate.net/publication/341909377_Educacion_STEMSTEAM_Modelos_de_implementacion_estrategias_didacticas_y_ambientes_de_aprendizaje_q

ue_potencian_las_habilidades_para_el_siglo_XXI/link/5ed8f1ae92851c9c5e7bc059/download

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Toma, R. y Greca, I. (2017). Modelo interdisciplinar de educación STEM para la etapa de Educación Primaria. Conferencia presentada en el tercer Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias.SIEC. Recuperado de: https://www.researchgate.net/.../303919928_Modelo_interdisciplinar_de_educacion

Yepes Miranda, D. (2020). *Stem y sus oportunidades en el ámbito educativo* (Licenciatura). Universidad De Córdoba.

EVALUATION OF THE SOCIAL AND ACADEMIC RELEVANCE OF THE TEACHING OF PHYSICS AREAS IN UNIVERSITY CAREERS AT THE TECHNOLOGICAL LEVEL IN ENGINEERING

Pedro Garzón Agudelo¹, Wlamyr Palacios Alvarado², Byron Medina Delgado³

¹ Especialista en Gerencia de Proyectos, Universidad Francisco de Paula Santander, E-mail: pedroantonioga@ufps.edu.co

² Doctor en Ciencias Gerenciales, Universidad Francisco de Paula Santander, E-mail: wlamyrpalacios@ufps.edu.co

³ Doctor en Ciencias, Universidad Francisco de Paula Santander, E-mail: byronmedina@ufps.edu.co

Abstract

Studies of social and academic relevance provide a vision of the impact and degree to which an academic offer responds to the needs of an environment. In Colombia, the university education system at the undergraduate level includes the technological sub-level, as one of the most important scenarios for the development of competencies applied to different areas of society. In the present research it was possible to analyze the context of the existing technological level programs with respect to the offer and existence of branches of physics linked in their study plans, in order to determine the correlation between these areas and the contribution they represent in the development of competences and abilities to exercise the pressure of Technologists in areas of knowledge of Engineering. A descriptive methodological approach was used, through the application of quantitative and qualitative instruments and tools, which allowed synthesizing the findings in relation to the formulated study hypothesis. It was concluded that the fields of physics at the technological level allowed establishing the bases and articulating the knowledge towards the disciplinary study in each of the programs studied; likewise, it was evidenced that the behavior of percentage participation of physics courses within the curricular structures are corresponding among the programs under study; and finally, it was demonstrated that the areas of physics are mostly addressed in programs whose specific field demand the application of electronic, mechanical, electromechanical, manufacturing, instrumentation, automation and control models and systems.

Keywords

Academic relevance, physics, technological careers.

References

- Angeles, S. y Silva, L. y Aquino, O. (2017). Los estudios de pertinencia y factibilidad: elemento indispensable en el diseño de un plan de estudios. Recuperado el (18/05/2020) de <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/1900.pdf>
- Araujo, M. (2016). Pertinencia académica profesional en la formación de docentes para Educación Inicial en el estado Trujillo: Una propuesta a partir de la investigación-acción. Recuperado el (19/05/2020) de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/356/35646429009/html/index.html>
- Benítez, Y. y Galvis, P. (2018). Estudio para la evaluación del impacto laboral del programa académico Tecnología en Procesos Industriales de la Universidad Francisco de Paula Santander. Trabajo de grado. Ingeniería Industrial. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.
- Bigi, E., García Romero, M., & Chacón, E. (2018). Cultura institucional y su impacto en las prácticas de lectura y escritura en la universidad. *Revista Perspectivas*, 3(2), 46-59. <https://doi.org/10.22463/25909215.1588>.
- Fernández, A. y Vanga, M. y Guffante, T. (2016). Metodología para elaborar estudios de pertinencia en rediseños curriculares: Caso Ecuador. Recuperado el (18/05/2020) de <http://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/223/7-ADALBERTO>
- Garcés, J. (2011). Análisis de la pertinencia del programa académico- Ingeniería civil. Trabajo de práctica Profesional. Economía. Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.
- Garrocho, C y Segura, G (2012). La pertinencia social y la investigación científica en la universidad pública mexicana. Recuperado el (19/05/2020) de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10422917003>
- González, J. y Wagenaar, R. (2008). Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final- Proyecto Tuning. Recuperado el (22/05/2020) de http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningLAIII_Final-Report_SP.pdf
- Hamid, N. y Álvarez, J. y Torres, M (2017). Propuesta metodológica para medir la pertinencia y el impacto de programas de pregrado en ingeniería. Recuperado el (18/05/2020) de <https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/807/334>
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México, McGraw Hill Interamericana Editores s.a. de C.V.
- Jaimés, M. y Chávez, S. (2018). Estudio de pertinencia del programa de tecnología en gestión industrial de la Universidad de Santander- UDES en el sector productivo. Trabajo de Grado. Universidad de Santander. Bucaramanga. Colombia.
- Marín, C. y Bernal, L. (2013). Pertinencia e impacto social del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Buenaventura Cali. Trabajo de grado. Ingeniería Industrial. Universidad de San Buenaventura. Santiago de Cali, Colombia.
- Osorio, E. y Martínez, S. y Contreras, M. (2010). Estudio de pertinencia social del Programa Educativo de Químico de la Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado el (18/05/2020) de <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v21n1/v21n1a3.pdf>
- Pacheco-Carrascal, N. (2016). La motivación y las matemáticas. *Eco Matemático*, 7(1), 149-158. <https://doi.org/10.22463/17948231.1026>.

Parra, H., Vergel, M., Sanchezfrank, J., Jacome, J. y Julio, J. (s.f.). Hacia un modelo para evaluar la pertinencia social en la oferta académica de la Universidad Francisco de Paula Santander. Recuperado el (26/05/2020) de

https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-341895_archivo_pdf.pdf

Salazar-Torres, J. P., Contreras-Santander, Y. L., & Jaimes-Mora, S. S. (2016). Semiótica: Un recurso fundamental en los procesos de argumentación matemática escrita. *Eco Matemático*, 7(1), 20-32. <https://doi.org/10.22463/17948231.1016>.

Sanmartín, J. (2015). La pertinencia en la educación superior: elementos para su debate. Recuperado el (19/05/2020) de <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/124/114>

Tünnermann, C. (2011). Pertinencia y calidad de la educación superior. Recuperado el (18/05/2020) de <https://desarrollopedagogico.files.wordpress.com/2012/08/documento-tunnersmann-2-2011.pdf>

APRENDIZAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS DC CON UNA APP OFFLINE EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL

Iván Alirio Imbachi-Rodríguez ¹, Oscar Jardey Suárez ²

¹ Maestría en Educación en Tecnología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, jaimbachir@correo.udistrital.edu.co

² Doctor en Ciencias, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, ojardeys@correo.udistrital.edu.co

Resumen

El objetivo de este documento es reportar el aprendizaje de circuitos DC por parte de estudiantes de educación media de una institución educativa rural en el municipio de Pitalito Huila - Colombia, cuando se trabaja con una secuencia didáctica basada en el aprendizaje activo y con las Tecnologías de la Información y la Comunicación. El método es cuantitativo con un diseño cuasiexperimental con un sólo grupo, con pretest y postest. Para establecer el aprendizaje se utiliza la ganancia de Hake, el factor de concentración y la prueba t student. Los resultados muestran una ganancia en el aprendizaje, estadísticamente significativa, con una mayor concentración en un único modelo correcto. A manera de conclusión se puede afirmar que la secuencia didáctica aporta en el aprendizaje significativo de circuitos DC.

Palabras Clave

Aprendizaje activo, Uso de TIC en la educación, circuitos DC, educación STEAM, ganancia de Hake, factor de concentración de Bao, Prueba t de student.

Referencias Bibliográficas

- Aiken, L. R. 1980. "Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires." *Educational and Psychological Measurement* 40(4):955–59.
- Bao, Lei, and Edward Redish. 2001. "Concentration Analysis: A Quantitative Assessment of Student States." *American Journal of Physics* 69:45–43.
- Capuano, Vicente. 2011. "El Uso de Las TIC En La Enseñanza de Las Ciencias Naturales." *Virtualidad, Educación y Ciencia* 2(2):79–88.
- Echeverri, Laura, Estefania Acevedo, and Fredy Hernández. 2015. "Comparación De Pruebas De Normalidad." (Zimmerman 2011):8–11.
- Fernández, Carlos, and Pilar Baptista. 2014. *Metodología de La Investigación*. 6th ed. México CV: Mc Graw Hill Education.

Hake, R. 1998. "Interactive-Engagement vs Traditional Methods: A Six- Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Phys- Ics Courses." *Amer. J. Phys.* 6:64–74.

Halloun, I. 2007. "Evaluation of the Impact of the New Physics Curriculum on the Conceptual Profiles of Secondary Students." *Phoenix Series, Lebanese University.*

Hernández-Silva, Carla, Lorena López-Fernández, Alexis González-Donoso, and Silvia Tecpan-Flores. 2018. "Impact of Active Learning Strategies on Future Physics Teachers' Disciplinary Knowledge in a Didactic Course." *Pensamiento Educativo* 55(1).

Klein, Gustavo. 2012. *Didáctica de La Física*. Uruguay: Interacción física y educación.

Martinez-Jimenez, P., J. León-Alvarez, and S. Pontes-Pedrajas. 1994. "Simulacion Mediante Ordenador De Movimientos Bidimensionales En Medio Resistentes." *Enseñanza de Las Ciencias* 12(1):30–38.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). 2006. *Estándares Básicos de Competencias En Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*.

Ortiz, R., and A. Quintana. 2013. *Ellos Vienen Con El Chip Incorporado*. Tercera Ed. Bogotá, Colombia: Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico - IDEP.

Prensky, Marc. 2010. *Nativos e Inmigrantes Digitales*.

Rodriguez-Llenera, D., and J; Llovera-Gonzalez. 2009. "Estudio Comparativo de Las Potencialidades Didácticas de Las Simulaciones Virtuales y de Los Experimentos Reales En La Enseñanza de La Física General Para Estudiantes Universitarios de Ciencias Técnicas." *Latino American Journal Physics Education*.

Rodriguez, D., D. Mena, and C. Rubio. 2009. "Uso de Software de Simulación En La Enseñanza de La Física. Una Aplicación En La Carrera de Ingeniería Química." *Tecnología, Ciencia, Educación* 24(2):127–36.

Sánchez-Sánchez, R. 2017. "Propuesta Didáctica de Aprendizaje Del Movimiento de Un Proyectoil Con Simulación PhET y Aprendizaje Activo Para Estudiantes de Nivel Medio Superior." *Latin-American Journal of Physics Education* 11(2):30.

Serway, A. Raymond, and John W. Jewett. 2009. *Física Para Ciencias e Ingeniería Vol. 2*. edited by S. R. Cervantes G. México CV: Cengage Learning Editores.

Silberman, M. 2006. *Aprendizaje Activo. 101 Estrategias Para Enseñar Cualquier Materia*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel S.A.

Sokoloff, David R., Priscilla W. Laws, and Ronald K. Thornton. 2007. "RaelTime: Active Learning Labs Transforming the Introductory Laboratory." *European Journal of Physics* 28(3):S83–94.

Sokoloff, Thornton. 1998. "Assessing Student Learning of Newton's Laws: The Force and Motion Conceptual Evaluation of Active Laboratory and Lecture Curricula." *Am. J. Phys* 66:338–52.

Suárez, O. 2016. "Recursos Educativos Abiertos, Artefactos Culturales, Concepciones de Los Profesores de Física Para Ingeniería: Análisis de Dos Estudios de Caso." *Revista Góndola , Enseñanza y Aprendizaje de Las Ciencias* 11(2):156–74.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA MODERNA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Alberto Jesús Iriarte Pupo ¹

¹ Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad de Sucre, correo electrónico: alberto.iriarte@unisucre.edu.co

Resumen

La enseñanza de la Física Moderna a nivel escolar, ha sido un reto dentro de las últimas décadas, aun no superado. Entre algunas de las dificultades que emergen para que se siga dando esta situación, se destacan: falta de preparación docente para abordar estas temáticas; poca o nula transferencia del cambio conceptual; dificultad para realizar una eficiente trasposición didáctica; baja motivación hacia el aprendizaje de la Física en general. Así, en el presente trabajo, se da cuenta del proceso evaluativo sobre la incidencia de secuencias didácticas basadas, por una parte en el cambio conceptual, y por el otro, en la clase invertida (Flipped Classroom), en el aprendizaje de conceptos básicos de la relatividad especial en estudiantes de undécimo grado (edades entre 14 y 17 años). El abordaje teórico, se encuentra fundado en los postulados de las teorías psicológicas cognitivistas y constructivistas del aprendizaje. La metodología utilizada fue de tipo complementario, dándole respuesta a un diseño cuasiexperimental con grupo control, en lo que respecta al proceso cuantitativo. Adicionalmente, se realizaron entrevistas no estructuradas a los estudiantes participantes del estudio, con el fin de analizar las narrativas emergentes sobre la experiencia educativa. Entre los resultados encontrados, se destacan: se logró evidenciar que, mediante la puesta en marcha de las secuencias didácticas basadas en la transferencia gradual del aprendizaje, los estudiantes demostraron el desarrollo de competencias relacionadas con el aprendizaje de la Física Moderna; y, a pesar de la complejidad de los contenidos, el proceso de transposición didáctica y la puesta en escena de las secuencias didácticas diseñadas, permitió un cambio de los conceptos relacionados en la temática de la relatividad especial en específico, en los estudiantes participantes del estudio; lo que da paso a demostrar la necesidad y la posibilidad de incorporar estos temas en los diseños curriculares nacionales.

Palabras Clave

Aula Invertida, Estrategias didácticas, física moderna, relatividad especial.

Referencias Bibliográficas

Grajales, H. (2017). *La enseñanza de la física moderna en la educación básica: una aproximación desde el principio de incertidumbre* (Tesis de pregrado). Licenciatura en Física. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.

Berenguer, A. (1997). Errores comunes sobre relatividad entre los profesores de enseñanza secundaria. *Revista enseñanza de las ciencias*, 15 (3), 301-307.

Carvajal Córdoba, F. R. (2012). *Implicaciones del tratamiento de los conceptos de masa y masa relativista* (tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.

Cayul, E. y Arriasecq, I. (2015). Utilización de los diagramas de Minkowski para la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad en la escuela secundaria. *Revista de Enseñanza de la Física*, 27, 323-331.

Hernández-Sánchez, J., Borjón-Robles, E., & Torres-Ibarra, M. (2016). Dimensiones de la tecnología en la formación inicial de profesores de matemáticas: un estudio desde el currículum oficial. *Eco Matemático*, 7(1), 6–19. <https://doi.org/10.22463/17948231.1008>.

Hernández, C. y Tecpan, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física, *Estudios Pedagógicos*, XLIII (3), 193-204.

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ª ed.). México: McGraw-Hill Education.

Espinosa, T. Solano, I. y Veit, E. (2018). Aula invertida (flipped classroom): innovando las clases de física. *Revista de Enseñanza de la Física*. 30 (2), 59-73.

Macias, C. (2014). *La experimentación mental en la formación de maestros de ciencias: Una alternativa para la enseñanza de la física moderna en la escuela* (Tesis de pregrado). Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

López-García, J. D., & Gutiérrez-Niño, D. (2018). Efecto del uso de la herramienta "realidad aumentada" en el rendimiento académico de estudiantes de Educación Básica. *Revista Perspectivas*, 3(1), 6-12. <https://doi.org/10.22463/25909215.1464>.

Piaget, J. (2000). *Psicología del niño*. España: Ediciones Morata.

Piaget, J. (2001). *La representación del mundo en el niño*. España: Ediciones Morata.

ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS HACIA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA: UNA MIRADA DESDE EL GÉNERO

Janz Elías Jaramillo Benítez ¹, Olga Lucy Rincón Leal ², Erika Alejandra Maldonado Estévez ³

¹Magister en Prácticas Pedagógicas, UFPS, correo electrónico: janzeliasjb@ufps.edu.co

²Magister en Educación Matemáticas, UFPS, olgarincon@ufps.edu.co

³Magister en Prácticas Pedagógicas, UFPS, erikaalejandrame@ufps.edu.co

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo principal, identificar las actitudes que tienen los estudiantes hacia el aprendizaje de la física desde las dimensiones; cognitiva, afectiva y conductual, con respecto al género de los estudiantes del programa académico de licenciatura en Matemáticas de la universidad Francisco de Paula Santander, resaltando que estos licenciados son lo que van a orientar la asignatura de Física en las diferentes instituciones educativas de la región. El estudio se realizó bajo un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental y de alcance relacional, con una muestra de 40 alumnos en edades de 19 a 42 con un promedio de 23 años de edad, donde 23 estudiantes eran de género masculino y 17 de género femenino, con estrato socioeconómico 1 y 2 en igual porcentaje, se utilizó el test de las actitudes hacia el aprendizaje de la física el cual tiene alfa de Cronbach de 0.92 de confiabilidad, la información se recolectó por medio de la herramienta de google form, para el análisis de la información se utilizó el software estadístico SPSS V 25, el cual evidenció que la prueba de normalidad de Shapiro Wilk afirma que los datos tienen una distribución normal, además en el análisis general del test de actitud se obtuvo una media de 59.38 con una desviación estándar de 5.45 es por ello que se puede afirmar que los estudiantes poseen una actitud favorable para el aprendizaje, en cuanto a la prueba de T Student del género y el puntaje general arrojó una significancia de 0.48, es decir que no existe diferencia significativa entre las medias del cuestionario de actitudes hacia el aprendizaje de la física.

Palabras Clave

Estudiante, Física, Género, Actitud, Instituciones educativas.

Referencias Bibliográficas

Acevedo, J.A. (1990). "Estudios de casos de innovación: enseñanza de la física en contexto". Investigación en la Escuela, 12, 91-92.

Acevedo, J.A. (1993). "Actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias físicas, naturales y matemáticas en BUP y COU. Un estudio sobre tres dimensiones". Enseñanza de las Ciencias, nº extra (IV Congreso), 13-14.

Cardozo, Alicia (2008). MOTIVACIÓN, APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO UNIVERSITARIO. *Laurus*, 14(28),209-237.[fecha de Consulta 4 de Junio de 2021]. ISSN: 1315-883X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111716011>

De Baessa, Y., & de Arroyave, M. (1996). Confiabilidad y validez del Inventario de Estrategias de Estudio y Aprendizaje [Reliability and validity of the Learning and Study Strategies Inventory]. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 28(2), 293–303.

Escorza, Y. H., & Aradillas, A. L. S. (2020). *Teorías del aprendizaje en el contexto educativo*. Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.

Guevara Injoque, J. C. (2018). Actitudes de los estudiantes universitarios hacia el aprendizaje de la física. *Anales Científicos*, 79(1), 1. <https://doi.org/10.21704/ac.v78i2.1008>

Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, Ciudad de México, México: Mc Graw Hill Educación, 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5.

Jaramillo, J. E., J. F. Rincón Leal, y O. L. Rincón Leal. 2020. «Impact of learning styles on multiple intelligences in first semester math students». *Journal of Physics: Conference Series* 1645:012015. doi: 10.1088/1742-6596/1645/1/012015.

Parra, H. y Santos, R. (2014). *Actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de la física en el tercer año de educación media general. Caso: Unidad Educativa Casa Don Bosco del Municipio Naguanagua. Año Escolar 2013-2014* (Trabajo especial de grado).

Universidad de Carabobo, Venezuela. Recuperado el 04 de Junio de 2021, en <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/1396/4383.pdf?sequence=3>

Rolando, T. B. R. (2018). Actitud hacia la física y habilidades cognitivas en estudiantes de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2017. Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/16035#.YLskMYNU0VQ>.

Rosenberg, M. y Hovland, C. (1960). Componentes cognitivos, afectivos y conductuales de las actitudes. En Hovland y Rosenberg, (Eds.) Organización de la actitud y el cambio: Un análisis de la consistencia entre la actitud y sus componentes (pp. 1-14). New Haven, CT: Yale University Press.

Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa* (6ª Ed.). México: Pearson.

Valle, Antonio, & Rodríguez, Susana, & Núñez, José C., & Cabanach, Ramón G., & González-Pienda, Julio A., & Rosario, Pedro (2010). Motivación y Aprendizaje Autorregulado. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 44(1),86-97.[fecha de Consulta 5 de Junio de 2021]. ISSN: 0034-9690. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28420640010>

LA CLÍNICA EN FÍSICA, UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA INSPIRADORA

Martha Cecilia Santiago Carrillo ¹, Mawency Vergel Ortega ², Olga Lucy Rincón Leal ³

¹ Magíster en educación matemática, docente UFPS, correo electrónico: marthacecilia@ufps.edu.co

² Doctora en educación, docente de planta UFPS, correo electrónico: mawencyvergel@ufps.edu.co

³ Doctora en estadística y proyectos, docente de planta UFPS, correo electrónico: olgarincon@ufps.edu.co

Resumen

La evolución experimentada por el proyecto pedagógico de la Clínica Matemática ahora incluye también el aprendizaje de la física aplicada en estudiantes de la educación básica y media de la ciudad de Cúcuta, apostando por la construcción de una experiencia significativa para la difusión de la ciencia entre las nuevas generaciones. En ese sentido se plantea como objetivo establecer el impacto alcanzado por la estrategia de la unidad de servicios académicos intensivos en los resultados académicos de quienes participan en las asesorías buscando fortalecer su desempeño en la materia. En el marco referencial se destacan los aportes de Vygotsky, revisitado por Rodríguez (2015) quien analiza las implicaciones de la teoría sociocultural en el desarrollo de conceptos científicos en los estudiantes. La metodología del estudio es cuantitativa, se tomaron como referencia los registros propios de la Clínica y la aplicación de una prueba de aptitud y conocimiento, ambas fuentes de información contaron con índices de confiabilidad kappa. Los resultados evidencian que los estudiantes valoran el espacio al poder recibir asistencia y orientación mientras avanzan en su aprendizaje de la física, puesto que asisten con regularidad, participan activamente durante los encuentros, aportan sus propias dudas y necesidades, confían en el equipo que los atiende y de forma constante se refieren en términos positivos al proceso como una posibilidad para ellos soñar con dedicar su vida a la producción del conocimiento científico. En las conclusiones se identifican aciertos como la estructura horizontal del proyecto en la que los docentes y estudiantes construyen el conocimiento, así como el diálogo franco que lo caracteriza donde son bien recibidos la duda o el error y la voluntad de mejora que mantiene motivados a todos los participantes.

Palabras Clave

Física, clínica matemática, ciencia, estrategia pedagógica.

Referencias Bibliográficas

Cañellas, A. y Rassetto, M. (2013). Representaciones infantiles sobre las notaciones numéricas. *Tecné Episteme y Didaxis*, 33(1), 87-101.

- Cobas, M., Fernández, A., & Blanco, A. (2014). *Acercamiento a la educación desde la perspectiva sociológica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Escallón, E., González, B. I., Peña, P. C., & Rozo-Parrado, L. J. (2019). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural: el desarrollo de conceptos científicos en estudiantes bogotanos. *Revista Colombiana de Psicología*, 28, 81-98.
- Estupiñan, J. (2018). La adquisición de competencias cognitivo-lingüísticas en ciencias mediante representaciones sociales iconográficas. *Revista Internacional Magisterio*, 92, 52-57.
- Gallardo, J. (2018). Teorías del juego como recurso educativo. Conferencia llevada a cabo en el IV Congreso Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa, Sevilla, España. Recuperado de <https://www.innovagogia.es/innovagogia-2018/>
- Martinis, P., & Redondo, P. (2015). *Inventar lo (im)posible. Experiencias pedagógicas entre dos orillas*. Buenos Aires: La Crujía.
- Rodríguez, W. (2015). Reflexividad histórica, problematización e indagación dialógica como herramientas para repensar el concepto vygotkiano de zona de desarrollo próximo. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 26, 10-24.
- Salazar-Torres, J. P., Contreras-Santander, Y. L., & Jaimes-Mora, S. S. (2016). Semiótica: Un recurso fundamental en los procesos de argumentación matemática escrita. *Eco Matemático*, 7(1), 20-32. <https://doi.org/10.22463/17948231.1016>.
- Sarduy, A. F. L. (2016). Zona de Desarrollo Próximo como eje del desarrollo de los estudiantes: de la ayuda a la colaboración. *Summa Psicológica* ust, 13, 45-56
- Vizcaíno, L. (2010). Funciones de la escuela. *Revista digital Eduinnova*, 126-129. Recuperado de <http://www.eduinnova.es/nov2010/nov21.pdf>
- Ziperovich, C. (2010) *Comprender la complejidad del aprendizaje*. Córdoba: Educando.

LIMITACIONES Y POSIBILIDADES DE ABORDAR UN ENFOQUE STEM DESDE LAS CIENCIAS Y LAS MATEMÁTICAS EN GRADO PRIMERO

Yeferson Alejandro Marin Alvaran ¹, Juliana Restrepo Ruiz ², Jaiber Ilan Montoya ³

¹Estudiante de 8 semestre de Licenciatura En Educación Básica Con Énfasis En Matemáticas ,Universidad De Antioquia, correo electrónico: yalejandro.marin@udea.edu.co

²Estudiante de 10 semestre de Licenciatura En Educación Básica Con Énfasis En Ciencias Naturales Y Educación Ambiental, Universidad De Antioquia, correo electrónico: juliana.restrepo3@udea.edu.co

³Estudiante de 9 semestre de Licenciatura En Educación Básica Con Énfasis En Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad De Antioquia, correo electrónico: jaiber.montoya@udea.edu.co

Resumen

El presente estudio se desarrolló en el marco de la práctica y tuvo como objetivo analizar las limitaciones y posibilidades de implementar un enfoque STEM con estudiantes de grado 1° en las áreas de matemáticas y ciencias. Se desarrollaron guías de aprendizaje con actividades integradas, en las cuales los estudiantes abordaron situaciones problema en el contexto de la ciudad de Medellín. Para el diseño de dichas guías se consideraron las directrices de la comunidad educativa y del Ministerio de Educación Nacional y las teorías cognitivas constructivistas; desarrollándose a través de una modalidad virtual, como principal alternativa de educación durante el confinamiento por el covid-19. El modelo de Investigación Basada en Diseño, desde un enfoque cualitativo, permitió realizar un seguimiento a los momentos de planeación, implementación y análisis retrospectivo, considerando las perspectivas de los actores de la comunidad educativa; específicamente para analizar los resultados de la implementación se toman cuatro casos. Otras técnicas utilizadas fueron observación participante durante las clases, y entrevistas semiestructurada a padres de familia. Dentro de los hallazgos se reconoce que la virtualidad y el trabajo en casa permitió el uso de material concreto del entorno del estudiante que puede ser aplicado a la elaboración de los talleres, permitiendo un acercamiento al aprendizaje de las ciencias naturales y las matemáticas (p.e. seres vivos e inertes, clasificación y agrupación de elementos); también se identificaron herramientas y métodos desde los planteamientos del MEN y la malla curricular a partir de los cuales es posible fundamentar el diseño de guías integradas (STEM) Sin embargo, se identificaron algunas dificultades en la comunicación y acceso a recursos digitales por parte de los estudiantes, así como en la implementación de este enfoque por parte de las docentes cooperadoras al seleccionar los conceptos de cada área, ya que muchas veces no presentaban una conexión aparente.

Palabras Clave

Enseñanza de las Ciencias Naturales, Enfoque interdisciplinar, Educación STEM.

Referencias Bibliográficas

- Bautista D, Suarez M & Gómez J (2020). Educación STEM en las actitudes de los estudiantes de secundaria hacia la ingeniería, revista educación en ingeniería, Colombia.
- Camarena P (2003). La matemática en el contexto de las ciencias: fase didáctica, Innovación Educativa(editorial), Instituto Politécnico Nacional México.
- Carretero, M. (1997). Constructivismo y educación. Propuesta educativa (editorial), Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Argentina.
- Jaén, D. (2002). Instructivo de apoyo al diseño de estrategias formativas según el Sistema de Estudios de la Fundación Universitaria Católica del Norte. Documento de orientación interna de la FUCN. Medellín, Colombia: Fundación Universidad Católica del Norte.
- Jaimes- Ojeda, L. (2017). Propuesta metodológica para la enseñanza de la química en la Educación Media apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB). Revista Perspectivas, 2(2), 6-16. <https://doi.org/10.22463/25909215.1310>.
- Lucas & Marival (2019). Perspectiva epistemológica de las matemáticas como fundamento de las ciencias. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco: Perú.
- MEN (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogota DC, Colombia
- MEN (2016). Derechos básicos de aprendizaje (versión 2 para matemáticas y ciencias). Bogota DC, Colombia
- Simon, M. (1995). Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective. Journal for Research in Mathematics Education. Fundación Nacional de Ciencias, Washington, DC
- Wang, F., y Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. Educational Technology Research and Development, 53(4), 5–23, Springer (editorial), Nueva York.
- Yepes M & Bula O (2019). Comprensión del concepto de fracción en el marco de un proyecto STEM con estudiantes de grado 3°, 4° y 5° del C.E.R esperanza en el contexto escuela nueva. universidad de Antioquia, Colombia.

APLICACIÓN DEL ENFOQUE STEAM EN EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS PARA LA FORMACIÓN REMOTA COMO PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CURRICULAR

Jonathan Castrillón Cano ¹

¹ Estudiante de último semestre de Licenciatura con énfasis básico en ciencias naturales y educación ambiental, Universidad de Antioquia, correo electrónico: jonathan.castrillonc@udea.edu.co

Resumen

El presente trabajo investigativo tiene como objetivo diseñar unidades didácticas y evaluar el alcance de las mismas dentro del marco de la educación STEAM para las asignaturas de ciencias naturales, matemáticas y arte en los estudiantes de 3° de primaria de la Institución Educativa Villa Flora, esto con el fin de concebir categorías que permitan en su conjunto, una adecuación útil para mejorar las dinámicas educativas dentro del contexto curricular y mejoren la formulación de actividades que estén enmarcadas en la educación para el desarrollo de competencias, por medio de la reflexión de la educación en un mundo digital que suscita el conectivismo y que conjuntamente permiten una adecuación útil para mejorar las dinámicas educativas dentro del contexto actual afectado por la presente pandemia. La investigación se realizó por medio de una metodología de tipo cualitativa con enfoque en la investigación basada en diseño (IBD), la cual permitió identificar categorías coherentes para la evaluación del diseño de unidades didácticas enfatizadas en los marcos antes comentados (STEAM y conectivismo). Gracias a esto se propician reflexiones que permitan generar y desarrollar dinámicas más precisas, lógicas y eficaces para que el estudiante desarrolle competencias básicas y un pensamiento profundo, integral y sistemático fomentando el análisis en el uso de herramientas digitales para su aprendizaje.

Palabras Clave

Educación STEAM, Desarrollo de Competencias, Integración, Conectivismo, Pensamiento Holístico.

Referencias Bibliográficas

Albis, V. (1986). ARTE PREHISPANICO y MATEMÁTICAS (pp. Volumen 2, Número 7, p. 29-35). Revista de la Universidad Nacional (1992),. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revistaun/article/view/11803/12338>

Aldana, W., & Caplan, M. (2019). Experiencias STEAM en América Latina como metodologías innovadoras de educación. Retrieved from https://www.academia.edu/39519601/Experiencias_STEAM_en_Am%C3%A9rica_Latina_como_metodolog%C3%ADas_innovadoras_de_educaci%C3%B3n

Arévalo, R. (2011). Formación basada en competencias. El caso de los estudios de la Escuela de Administración de Instituciones, de la Universidad Panamericana en Mexico. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/79177/Tesi_Rosa_Monz%C3%B3.pdf?sequence=1

Arias, J., Carmona, J. A., & Villa, J. A. (2019). Formación inicial de profesores basada en proyectos para el diseño de lecciones STEAM. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/15590/1/CarmonaMesaJaime_2019_Formaci%C3%B3nProfesoresSTEAM.pdf

Carmona, J. A., Cardona, M. E., & Castrillón, A. (2020, junio). Estudio de fenómenos físicos en la formación de profesores de Matemáticas. Una experiencia con enfoque en educación STEM. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/18118/1/CarmonaMesaJaime_2020_EstudioFenomenosFisicos.pdf

De Corte, E. (2009, septiembre). *INVESTIGACIÓN BASADA EN EL DISEÑO: UN ENFOQUE PROMETADOR PARA CERRAR LA BRECHA ENTRE LA TEORÍA Y LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS*. <http://docplayer.es/60797531-Investigacion-basada-en-el-diseno-un-enfoque-prometador-para-cerrar-la-brecha-entre-la-teoria-y-las-practicas-educativas.html>

Niño-Blanco, J. A., Hernández-Suárez, C. A., & Bonilla-González, M. Y. (2019). Práctica pedagógica, dominio afectivo y procesos matemáticos de los docentes de matemáticas en el nivel de educación básica del sector público. *Eco Matemático*, 10(1), 19-27. <https://doi.org/10.22463/17948231.2538>.

RODRIGUEZ, M.L y RICARDO, Louremy. El modelo holístico para el proceso de enseñanza-aprendizaje de geometría en arquitectos de la escuela cubana. *Relime* [online]. 2007, vol.10, n.3 [citado 2021-05-21], pp.421-461. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166524362007000300006&lng=es&nrm=iso. ISSN 2007-6819

Rojas Forero, L. (2017). *DISEÑO DE UN ENTORNO B-LEARNING PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA CON ENFOQUE STEAM* (Doctorado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6454/1/RojasForeroLiliaConsuelo2017.pdf>.

Salado, L. I. (2015). Brecha digital en el contexto académico de instituciones de educación superior públicas en Sonora. <https://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2017/06/2015-Tesis-Lilian.pdf>

Siemens, G. (2004, diciembre). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. <https://skat.ihmc.us/rid=1J134XMRS-1ZNYT4-13CN/George%20Siemens%20-%20Conectivismo-una%20teor%C3%ADa%20de%20aprendizaje%20para%20la%20era%20digital.pdf>

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA CINEMÁTICA EN EDUCACIÓN MEDIA CON VÍDEO-ANÁLISIS

Cristhian Ricardo Moreno Gutiérrez¹, Plutarco Andrés González Rodríguez²

¹ Licenciado en Física, Universidad Distrital Francisco José De Caldas, crmorenog@correo.udistrital.edu.co

² Licenciado en Física, Universidad Distrital Francisco José De Caldas, plagonzalezr@correo.udistrital.edu.co

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo presentar una secuencia didáctica, basada en el video análisis y aprendizaje activo, orientada a la comprensión del movimiento en una dimensión en estudiantes de grado décimo de un colegio público en Bogotá-Colombia. El método para el diseño de la secuencia didáctica se rige a los supuestos del aprendizaje activo que consideran ocho pasos (1) el profesor describe la demostración, 2) los estudiantes registran sus predicciones individuales, 3) los estudiantes participan en discusiones en grupos, 4) los estudiantes registran sus predicciones finales, 5) el profesor obtiene predicciones comunes, 6) el profesor realiza la demostración, 7) se discuten los resultados y 8) el profesor extrapola la explicación). Como resultado se tiene una secuencia didáctica, que utiliza video Tracker®, formularios de Google Docs®, software de video Streaming (Microsoft Teams®), Suite Office y dispositivos móviles, para las diferentes interacciones necesarias del aprendizaje activo, toda vez que la modalidad de estudio es presencial remota debido a la pandemia. A manera de reflexión final, el experimento forzado por la COVID-19, ha promovido para el docente, la incorporación de la tecnología en el desarrollo de las actividades académicas en la enseñanza de la Física que, junto con el aprendizaje activo y el uso del video análisis en los laboratorios virtuales, incentivan en el estudiante la reflexión necesaria de los fenómenos físicos.

Palabras Clave

Aprendizaje Activo, Video Análisis, Cinemática, Laboratorios Virtuales, Secuencia Didáctica.

Referencias Bibliográficas

Benegas, J., Alarcón, H., Zabal, G (2007). "Formación de profesorado en metodologías de aprendizaje activo de la física". Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Genaro-Zavala/publication/264768097_Formacion_de_Profesorado_en_Metodologias_de_Aprendizaje_Activo_de_la_Fisica/links/53ee586d0cf26b9b7dc86a93/Formacion-de-Profesorado-en-Metodologias-de-Aprendizaje-Activo-de-la-Fisica.pdf

- Benítez, Y. y Mora, C. (2010). "Enseñanza tradicional vs aprendizaje activo para alumnos de ingeniería". *Revista Cubana de Física*. Vol. 27. P. 175–179. Recuperado de *Computers&Education, Volume 48, Issue 1, 2007, Pages 137-152, ISSN 0360-1315*.
- Cruz, J.C. (2011). "Reflexiones sobre la didáctica en física desde los laboratorios y el uso de las TIC". *Revista virtual Universidad Católica del Norte*, 105–127. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194224362007.pdf>
- Guidugli, S., Fernández, G., & Benegas, J. (2004), "Aprendizaje activo de la cinemática lineal y su representación gráfica en la escuela secundaria". *Revista innovaciones didácticas* 2004,223,463,472. Recuperado de: <file:///C:/Users/pluto/AppData/Local/Temp/21995-Texto%20del%20art%C3%ADculo-267127-1-10-20100907.pdf>
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.02.004>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131506000406>)
<https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/10702/1/RCF27-2A-2010-175.pdf>
- Infante Jiménez, Cherlys. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista mexicana de investigación educativa*, 19(62), 917-937. Recuperado el 24 de febrero de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662014000300013&lng=es&tlng=es.
- Loo Kang Wee, y Tze Kwang Leong(2014), Performance Task using Video Analysis and Modelling to promote K12 eight practices of science. Recuperando de <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1501/1501.01532.pdf>
- López-García, J. D., & Gutiérrez-Niño, D. (2018). Efecto del uso de la herramienta "realidad aumentada" en el rendimiento académico de estudiantes de Educación Básica. *Revista Perspectivas*, 3(1), 6-12. <https://doi.org/10.22463/25909215.1464>.
- Orhan Karamustafaoglu(2009), Active learning strategies in physics teaching Education Faculty, *Amasya University, Amasya, Turkey. Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies 2009 Volume (issue) 1(1): 27-50*: Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED504252.pdf>
- Sara Hennessy, Jocelyn Wishart, Denise Whitelock, Rosemary Deaney, Richard Brawn, Linda la Velle, Angela McFarlane, Kenneth Ruthven, Mark Winterbottom, Serrano, Luis & Prendes, M. (2012). "La enseñanza y el aprendizaje de la física y el trabajo colaborativo con el uso de las TIC". *RELATEC Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. Recuperado de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/37459/1/825-3629-2-PB.pdf>
- Vega, O. (2016). "Laboratorios virtuales para la enseñanza de las ciencias". *Revista Virtual Universidad de Manizales*, (35), 97–110. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Omar-Vega-2/publication/311708904_Laboratorios_virtuales_para_la_ensenanza_de_las_ciencias_1/links/5856862e08ae81995eb69c0a/Laboratorios-virtuales-para-la-ensenanza-de-las-ciencias-1.pdf
- Zepeda - Hernández, Sergio, Abascal - Mena, Rocío y López -Ornelas, Erick (2016), "integración de gamificación y aprendizaje activo en el aula". *RA XIMHAI ISSN 1665-0441*

Volumen 12 Número 6 Edición Especial Julio – diciembre 2016(6):315-325.[fecha de
Consulta 31 de enero de 2021]. ISSN: 1665-0441. Disponible
en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46148194022>

LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE: UN ACTO COMUNICATIVO QUE CONSTRUYE SIGNIFICADOS DE CIUDADANÍA

Claudia Ávila Vanegas ¹

¹ Magíster en Evaluación y aseguramiento de la calidad educativa, Universidad Santiago de Cali,
claudia.avila03@usc.edu.co

Resumen

La evaluación de los aprendizajes es un escenario complejo a partir del cual se propone un correlato entre los principales enfoques de la evaluación: empírico-analítico (Tyler, Stufflebeam, Scriven); transaccional (Stake, Mc Donald, Parlett y Hamilton) y constructivista (Guba y Lincoln), los modelos de comunicación y su repercusión en el ejercicio de la ciudadanía desde la escuela, teniendo en cuenta las formas de interacción, las prácticas de evaluación del aprendizaje y las implicaciones que tienen en la configuración y asimilación del orden social. Para ello, se realiza un diálogo intertextual orientado por los modelos de comunicación exógeno y endógeno propuestos por el educador Mario Kaplún. Posteriormente, se presentan algunas reflexiones sobre el alcance de las prácticas de evaluación del aprendizaje en la configuración del ejercicio de la ciudadanía, en un sistema social donde actualmente prevalecen factores condicionantes, que sustentan el discurso neoliberal de la gobernanza global de la educación y la nueva gestión pública. En consecuencia, se proponen algunas orientaciones que permitan cuestionar y provocar nuevas miradas sobre la evaluación del aprendizaje desde el diálogo y la coexistencia.

Palabras Clave

Evaluación del Aprendizaje, comunicación, ciudadanía, diálogo, coexistencia.

Referencias Bibliográficas

- Alarcón, P. (2013). Coexistencia y Educación. Editorial Cuarto propio. Chile.
- Arias, S., Labrador, N., Gámez, B. (2019). Modelos y épocas de la evaluación educativa. Revista Venezolana de Educación Educere, vol 23, n. 75. Universidad de los Andes.
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/356/35660262007/html/index.html>
- Breithaupt, Fritz (2011) Culturas de la empatía. Katz Editores, Buenos Aires.
<https://docplayer.es/73250881-Culturas-de-la-empatia.html>
- Ayala, C., Orrego J., Ayala, J. (2014). Revista Folios Segunda época. N. 40. p. 31-44.

<http://www.scielo.org.co/pdf/fofolios/n40/n40a04.pdf>

Ayala, V. (2009). Modelos contemporáneos en evaluación educativa. Revista digital para profesionales de la enseñanza. Temas para la educación n.5. <https://www.feandalucia.ccoo.es/indcontei.aspx?d=3695&s=5&ind=178>

Beltrán, R. (1981). Adiós a Aristóteles: La comunicación horizontal. *Comunicação E Sociedade*, no. 6, São Paulo. <https://www.alaic.org/revista/index.php/alaic/article/view/749/396>

Bezzi, C. (2006). Evaluation pragmatics. *Evaluation*, vol. 12 (1), 56-76. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1356389006064189>

Cabra, F. (2010). El diálogo como fundamento de la comunicación ética en la evaluación. *Educación y Educadores*, 13(2). <https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/1697>

Cabra, F. (2013) Evaluación y formación para la ciudadanía: una relación necesaria, *Revista Iberoamericana de educación*, vol.64, p. 177-193. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie64a11.pdf>

Contreras, P., Gozávez, V. (2014). Empoderar a la ciudadanía mediática desde la educomunicación. *Comunicar*, vol 42 (42). https://www.researchgate.net/publication/258641994_Empoderar_a_la_ciudadania_mediatica_desde_la_educomunicacion

García-Quintero, C., & Villamizar Suárez, G. (2017). Análisis fenomenológico de la conciencia del docente a partir de sus prácticas evaluativas. *Revista Perspectivas*, 2(2), 49-59. <https://doi.org/10.22463/25909215.1313>.

Guba, G.E. y Lincoln, Y.S. (2002). Paradigmas en competencias en la investigación cualitativa, en C. Deman y J.A. Haro (Comps.), *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social* (pp.113-145). El Colegio de Sonora: Hermosillo Sonora.

Horrach, J. (2009). Sobre el concepto de ciudadanía: historia y modelos. *Factótum: Revista de filosofía*, n. 6, p. 1-22. http://www.revistafactotum.com/revista/f_6/articulos/Factotum_6_1_JA_Horrach.pdf

Kaplún, M (1985). *El comunicador popular*. Editorial Belén. Ecuador. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/42037.pdf>

Kant, I. (1996). *Crítica de la razón pura* (Prólogo, traducción, notas e índices de Pedro Ribas). Madrid: Alfaguara.

Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Editorial Gedisa. Barcelona.

Santos, M (2003). Dime cómo evalúas y te diré qué tipo de profesional y de persona eres. *Revista Enfoques Educativos*, Vol. 5 (1), p. 69-80. http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/enfoques/07/Santos_DimeComoEvaluas.pdf

Scriven M. (1967). *La metodología de evaluación, perspectivas de evaluación curricular*. Chicago: Rand McNally and Company. Stufflebeam.

Stufflebeam, Daniel L. y Shinkfield, Anthony J. (1989). *Evaluación Sistemática. Guía teórica y práctica*. Editorial Paidós. Barcelona. España.

TELÉFONO MÓVIL Y APRENDIZAJE COLABORATIVO COMO APOYO A LA METODOLOGÍA STEM EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Erika Alejandra Maldonado Estévez¹, William Rodrigo Avendaño Castro², Pastor Ramírez Leal³

¹ Magister en Práctica Pedagógica, UFPS, correo electrónico: erikaalejandrane@ufps.edu.co.

² Doctor en Ciencias Sociales y Humanas, UFPS, correo electrónico: williamavendano@ufps.edu.co.

³ Magister en Educación Matemática, UFPS, correo electrónico: pastorramirez@ufps.edu.co.

Resumen

Esta investigación se basa en la utilidad de los teléfonos móviles como herramienta para que los estudiantes aprendan sobre el movimiento rectilíneo en caída libre vertical, a partir de una práctica experimental. Para evaluar si estos dispositivos móviles permiten un mejor aprendizaje sobre el tema, se llevó a cabo un diseño pretest-postest con 43 alumnos participantes del 9º grado en el área de Ciencias Naturales. Se aplicaron las pruebas no paramétricas de McNemar y Stuart-Maxwell. La propuesta sobre la práctica experimental dio resultados satisfactorios al comparar el pretest y el postest, en el análisis de la forma particular y global de las respuestas.

Palabras Clave

Teléfono móvil, caída libre, diseño pretest, postest, práctica experimental, investigación en el aula.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar-Barreto, A., Velandia-Riaño, Y. R., Aguilar-Barreto, C. P., & Álvarez, G. R. (2017). Gestión educativa: tendencias de las políticas públicas educativas implementadas en Colombia. *Revista Perspectivas*, 2(2), 84-94.
- Alís, J. C., Gil-Pérez, D., Peña, A. V., & Valdez, P. (2006). Papel de la actividad experimental en la educación científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 23(2), 157-181.
- Cardona, M. E., & López, S. (2017). Una revisión de literatura sobre el uso de sistemas de adquisición de datos para la enseñanza de la física en la educación básica, media y en la formación de profesores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 39(4).
- Carrascosa-Alís, J. (2014). Ideas alternativas en conceptos científicos. *Revista Científica*, 1(18), 112-137.

- Esteve, A. R., & Pérez, M. F. P. (2019). Experiencias prácticas de Física usando los sensores de un smartphone. In *Propuestas de educación científica basadas en la indagación y modelización en contexto* (pp. 147-166). Tirant Humanidades.
- Fernández-César, R., Adriano-Rincón, G., & Prada-Núñez, R. (2019). ¿Se relacionan las creencias sobre las matemáticas con el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de contexto vulnerables? *Eco matemático*, 10(2), 6-15.
- Ferreira-Gauchía, C., Vilches, A., & Gil-Pérez, D. (2012). Concepciones acerca de la naturaleza de la tecnología y de las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la educación tecnológica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 197-218.
- García-Carmona, A., Criado, A. M., & Cañal, P. (2014). Alfabetización científica en la etapa 3-6 años: un análisis de la regulación estatal de enseñanzas mínimas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 131-149.
- García-Ruiz, M., & Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza en profesores de educación primaria. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 7(3), 539-568.
- Garduño, L., López, A. y Mora, C. (2013). Evaluación del aprendizaje conceptual del movimiento de caída libre. *Latin-American Journal of Physics Education*, 7(2), 275-283.
- Gil, S., & Di Laccio, J. (2017). Smartphone una herramienta de laboratorio y aprendizaje: laboratorios de bajo costo para el aprendizaje de las ciencias. *Latin-American Journal of Physics Education*, 11(1), 5.
- González, I. M. O., Álvarez, G. A. R., & Suárez, C. A. H. (2019). Uso del video como estrategia pedagógica para el desarrollo de la competencia escritora en estudiantes de educación básica. *Revista Perspectivas*, 4(2), 52-63.
- González, M., González, M. Á., & Delgado, G. (2016). Uso de Smartphones en experimentos de Física en el laboratorio y fuera de él. In *Congreso de Docentes en Ciencias: Madrid*. Recuperado de: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/17485/gonzalez-CDC-nv.pdf>.
- Núñez, R. P., Álvarez, G. A. R., & Suárez, C. A. H. (2018). Inteligencias múltiples y rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de educación básica primaria. *Infancias imágenes*, 17(2), 163-176.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2006). *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies Policy Report*. Recuperado de <http://www.oecd.org/science/sci-tech/36645825.pdf> [19 de junio de 2019].
- Pérez, J. E. M. (2015). Obtención del valor de la aceleración de la gravedad en el laboratorio de física. Experiencia comparativa del sensor de un teléfono celular inteligente y el péndulo simple. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(2), 341-346.
- Rebollo, M. A. G., & González, M. Á. (2016). El laboratorio en el bolsillo: Aprendiendo física con tu smartphone. *Revista de ciencias*, (6), 28-35.

ESTRATEGIA METODOLÓGICA UTILIZANDO HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Pastor Ramirez Leal ¹, Erika Alejandra Maldonado Estévez ², William Rodrigo Avendaño Castro³

¹ Magister en Educación Matemática, UFPS, correo electrónico: pastorramirez@ufps.edu.co.

² Magister en Práctica Pedagógica, UFPS, correo electrónico, erikaalejandrame@ufps.edu.co.

³ Doctor en Ciencias Sociales y Humanas, UFPS, correo electrónico: williamavendano@ufps.edu.co

Resumen

Con la estrategia metodológica en la utilización de herramientas tecnológicas se pretende incentivar el aprendizaje y facilitar la introducción del desarrollo de la ciencia como método de exploración por medio de estrategia de enseñanza basada en la Ciencias, Tecnología, ingeniería y Matemáticas STEM (acrónimo de *Science, Technology, Engineeringy Mathematics*) en conjunto con la teoría Antropológica de lo Didáctico, aplicado a estudiantes de decimo grado de educación media técnica de una institución pública de Cúcuta, Colombia articulando las áreas de física y de matemática. El proyecto tuvo un enfoque cualitativo descriptivo, y como herramientas tecnológicas se utilizó la aplicación *Physics Toolbox Sensor Suite* en el teléfono inteligente, con el sensor de luz activado, así como el programa GeoGebra. Se presentaron resultados de motivación y agrado en los estudiantes hacia estas nuevas formas de enseñanza en la cual la utilización de su herramienta tecnológica móvil es un facilitador de aprendizaje de las ciencias.

Palabras Clave

Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas, Tecnología Móvil, Sensor de luz.

Referencias Bibliográficas

Atondo, R. J. (2018). El futuro de Europa (o más bien la Europa del futuro). *Revista de fomento social*, 65-90.

Cartagena, Y. G., González, D. S. R., & Oviedo, F. B. (2017). Actividades STEM en la formación inicial de profesores: nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI. *Diálogos educativos*, (33), 35-46.

Costa, V. A. (2018). Uso de dispositivos móviles y de software matemático en la enseñanza por investigación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17.

Costa, V. A., Rizzo, K. A., & Gallego Sagastume, J. I. (2019). Educación STEM: integrar conceptos de fotometría a la clase de matemática usando tecnología. *Revista Enseñanza de la Física*, 31.

Farras, B. B., Bosch, M., & Gascón, J. (2013). Las tres dimensiones del problema didáctico de la modelización matemática The three dimensions of the didactical problem of mathematical modeling. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 15(1).

Fernandez-Cezar, R., Adriano-Rincón, G., & Prada-Núñez, R. (2019). ¿Se relacionan las creencias sobre las matemáticas con el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de contexto vulnerables? *Eco matemático*, 10(2), 6-15.

González, I. M. O., Álvarez, G. A. R., & Suárez, C. A. H. (2019). Uso del video como estrategia pedagógica para el desarrollo de la competencia escritora en estudiantes de educación básica. *Revista Perspectivas*, 4(2), 52-63.

Hernández-Silva, C., & Tecpan Flores, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 193-204.

López-García, J. D., & Gutiérrez-Niño, D. (2018). Efecto del uso de la herramienta "realidad aumentada" en el rendimiento académico de estudiantes de Educación Básica. *Revista Perspectivas*, 3(1), 6-12. <https://doi.org/10.22463/25909215.1464>.

Lopez-Rivera, Z. C. (2015). La Enseñanza de las Ciencias Naturales desde el enfoque de la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación ASCTI en la educación básica-media. *Revista científica*, 2(22), 75-84.

Martín, O., & Santaolalla, E. (2020). Educación STEM. *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*, (381), 41-46.

Nudelman, N. S. (2015). Educación en ciencias basada en la indagación. *CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 10(28), 11-22.

Núñez, R. P., Álvarez, G. A. R., & Suárez, C. A. H. (2018). Inteligencias múltiples y rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de educación básica primaria/Multiple Intelligences and Academic Performance of Mathematics Area in Elementary School Students. *Infancias imágenes*, 17(2), 163-176.

Rex, A. F., Wolfson, R., & Romo, M. M. (2011). *Fundamentos de física*. Addison Wesley.

Rincon, G. A., Cézar, R. F., & Hernandez, C. F. (2020, March). Beliefs about mathematics and academic performance: A descriptive-correlational analysis. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1514, No. 1, p. 012021). IOP Publishing.

PROCESO DE DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ESCOLAR PARA EL ESTUDIO DE LAS ISOLÍNEAS

José Arnoby Flórez Trujillo ¹, Nidia Constanza Acosta Guauta ², Oscar Jardey Suárez ³

¹©Magister en Educación en Tecnología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, correo electrónico: jaflorezt@correo.udistrital.edu.co

²©Magister en Educación en Tecnología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, correo electrónico: ncacostag@correo.udistrital.edu.co

³Doctor en Educación con énfasis en Física, Doctor en Ciencias Física Educativa, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, correo electrónico: ojardeys@correo.udistrital.edu.co

Resumen

El objetivo de este trabajo es reportar el diseño y validación de una Actividad Tecnológica Escolar (ATE) soportada en realidad aumentada y aprendizaje activo, con jóvenes de básica secundaria. Teóricamente la ATE se fundamenta en las isolíneas (disciplinar), el pensamiento espacial y tecnológico (educación en tecnología) y el aprendizaje activo (pedagógico-didáctico). Para el diseño didáctico de la ATE, se consideraron las componentes de, saberes previos, título, intención, reto, configurar el contexto o escenario, información de contenidos, recuerda que, manos a la obra, recomendado y evaluación. El método de validación de contenidos, se hizo a través de pares (docentes activos que cursan maestría y docentes activos que enseñan en asignaturas relacionadas con la ATE), expertos en educación en tecnología y prueba piloto con estudiantes. El instrumento para la validación se apoyó en el coeficiente V de Aiken, con base en seis criterios que indagaban por la coherencia, lenguaje adecuado, contenidos disciplinares y pertinencia de la ATE con el estudio de las isolíneas, habilidades de pensamiento espacial, e interacción con realidad aumentada, acorde a los estudiantes de educación básica secundaria. Los resultados de la validación muestran que en el coeficiente V de Aiken, se obtuvo un valor global 0,85. A manera de reflexión final, se identifica que, la validación por contenidos de la ATE, resulta pertinente para garantizar la calidad de la intervención didáctica en los procesos educativos e investigativos.

Palabras Clave

ATE, coeficiente V de Aiken, curvas de nivel, Isolíneas, realidad aumentada.

Referencias Bibliográficas

- Arévalo, C., & Muñoz, V. E. (2016). "Construyendo un autómeta" actividad tecnológica escolar para desarrollar el pensamiento espacial mediante la construcción de la máquina de Theo Jansen y el uso de recursos didácticos y tecnológicos.
- Arici, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş., & Yilmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education*, 142, 103647.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Bujak KR, Radu I, Catrambone R, MacIntyre B, Zheng R, Golubski G (2013) A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Comput Educ* 68:536–544.
- De Miguel González, R. (2016). Del pensamiento espacial al conocimiento geográfico a través del aprendizaje activo con tecnologías de la información geográfica. *Giramundo: Revista de Geografía do Colégio Pedro II*, 2(4), 7-13.
- Hernández, J. (2018) Actividades tecnológicas escolares-Orígenes.
- López-García, J. D., & Gutiérrez-Niño, D. (2018). Efecto del uso de la herramienta "realidad aumentada" en el rendimiento académico de estudiantes de Educación Básica. *Revista Perspectivas*, 3(1), 6-12. <https://doi.org/10.22463/25909215.1464>.
- Moore, A., Daniel, B., Leonard, G., Regenbrecht, H., Rodda, J., Baker, L., & Mills, S. (2020). Comparative usability of an augmented reality sandtable and 3D GIS for education. *International Journal of Geographical Information Science*, 34(2), 229-250.
- Pastor, B. F. R. (2018). Índice de validez de contenido: Coeficiente V de Aiken. *Pueblo Continente*, 29(1), 193-197.
- Pellas, N., Fotaris, P., Kazanidis, I., & Wells, D. (2019). Augmenting the learning experience in primary and secondary school education: A systematic review of recent trends in augmented reality game-based learning. *Virtual Reality*, 23(4), 329-346.
- Quintana, A., Páez, J. J., & Téllez, P. (2018). Actividades tecnológicas escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables. *Pedagogía y Saberes*, (48), 43-57.

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ESCOLAR PARA LA ENSEÑANZA DE LA ECUACIÓN DE BERNOULLI EN TIEMPOS DEL COVID-19

Marco Fidel Suárez Salcedo¹, Oscar Jardey Suárez²

¹ Estudiante de Maestría en Educación en Tecnología. Profesor Institución Educativa Departamental Rincón Santo del municipio de Cajicá – Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico mfsuarezs@correo.udistrital.edu.co

² Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico ojardeys@correo.udistrital.edu.co

Resumen

Este trabajo presenta el diseño y validación de una Actividad Tecnológica Escolar, que se fundamenta en el aprendizaje activo y en la educación en tecnología, para la enseñanza de la ecuación de Bernoulli. La propuesta de la ATE está orientada para estudiantes de educación media de una institución educativa de carácter público en un municipio de la sabana centro - Colombia. Se toma como referente teórico, el ciclo *PODS* propuesto por Sokoloff, para la metodología pedagógica. Para la elaboración de la ATE se sigue la secuencia didáctica planteada por Quintana denominada análisis a través de la construcción, como estrategia se plantea la construcción de un avión en 3d, utilizando papel, con el objetivo de enseñar los conceptos físicos que se emplean en el vuelo de un avión, entre ellos la ecuación de Bernoulli, en este proceso se siguen una serie de pasos para alcanzar los objetivos de formación propuestos en la ATE. La validación de la actividad se realizó a través de pares y expertos junto con una prueba piloto con estudiantes de educación media. Para la validación por contenidos se utilizó el coeficiente de Aiken. Los resultados señalan una coherencia y pertinencia de la ATE acorde con los indicadores previstos en la validación de contenidos, asimismo en la prueba piloto se logró identificar la pertinencia de la actividad y la motivación de los estudiantes al incorporar saberes de diferentes áreas del conocimiento: matemáticas, física, diseño y desarrollo de prototipos, tecnología. A manera de reflexión final, es de especial interés considerar la interdisciplinariedad de las áreas del conocimiento para la enseñanza aprendizaje de diferentes conceptos, en especial de la física. Adicionalmente, las actividades tecnológicas escolares se constituyen en una posibilidad para la integración de saberes que permiten flexibilizar ambientes de aprendizaje en tiempos de contingencia.

Palabras Clave

Actividad tecnológica escolar, aprendizaje activo, interdisciplinariedad, ambientes de aprendizaje.

Referencias Bibliográficas

- Aiken, L. (1985). Three Coefficients For Analyzing The Reliability And Validity Of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 131–141.
- Aiken, L. (2003). *Test psicologicos y evaluación* (Undécima e). Pearson Prentice Hall.
- López-García, J. D., & Gutiérrez-Niño, D. (2018). Efecto del uso de la herramienta "realidad aumentada" en el rendimiento académico de estudiantes de Educación Básica. *Revista Perspectivas*, 3(1), 6-12. <https://doi.org/10.22463/25909215.1464>.
- Otálora Porras, N. (2008). *Las Actividades Tecnologicas Escolares: Herramientas para educar*. <https://es.scribd.com/document/432188581/otalora>
- Quintana-Ramírez, A., Páez, J., & Téllez-López, P. (2018). Technological Activities at School: A Teaching Resource to Promote a Culture of Renewable Energies. *Pedagogía y Saberes*, 48, 43–57. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-24942018000100043&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Sierra, H. (2013). *El aprendizaje activo como mejora de las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje [Universidad Publica de Navarra]*. In Universidad Pública de Navarra, tesis de Máster. <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/9834>
- Sokoloff, D. R., & Thornton, R. K. (1997). Using interactive Lecture demonstrations to create an active learning environment. *The Physics Teacher*, 35(September 1997), 340–347.
- Sokoloff, D. R., Laws, P. W., & Thornton, R. K. (2007). RealTime Physics: Active learning labs transforming the introductory laboratory. *European Journal of Physics*, 28(3). <https://doi.org/10.1088/0143-0807/28/3/S08>
- Thornton, R. K., & Sokoloff, D. R. (1998a). Assessing student learning of Newton's laws: The Force and Motion Conceptual Evaluation and the Evaluation of Active Learning Laboratory and Lecture Curricula. *American Journal of Physics*, 66(4), 338–352. <https://doi.org/10.1119/1.18863>
- Thornton, R. K., & Sokoloff, D. R. (1998b). Fig . 1 . Effect of traditional instruction on students ' answers to the Force Sled ~ Natural Language ! and Force Graph ~ Graphical ! questions from the FMCE . Percent of a matched group of 240 University of Oregon noncalculus general physics students wh.
- Torres, L., & Sánchez, J. M. (2019). *Aprendizaje activo para las ciencias naturales*. *Observatorio UNAE*, 5(5), 13. <http://201.159.222.12/bitstream/56000/1213/1/CUADERNO DE POLÍTICA EDUCATIVA NO. 5.pdf>

EL USO DEL VIDEO COMO HERRAMIENTA DE APOYO PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

Raúl Prada Núñez ¹, César Augusto Hernández Suárez ², Audin Aloiso Gamboa Suárez ³

¹ Magister en Educación Matemática, UFPS, correo electrónico: raulprada@ufps.edu.co

² Magister en Educación mención Matemáticas, UFPS, cesaraugusto@ufps.edu.co

³ Doctor en Educación, UFPS, audingamboa@ufps.edu.co

Resumen

A medida que los avances tecnológicos fueron mostrando a la humanidad su funcionalidad, fueron insertándose en la cotidianidad del ser humano. Los recursos TIC desde hace más de tres décadas han asumiendo un protagonismo en diversos aspectos de la interacción del hombre, como por ejemplo en los negocios, en la diversión, en actividades de ocio, entre otros; pero en el proceso educativo algunos docentes se negaban a reconocer su influencia positiva, más en aquellos centros educativos caracterizados por poseer limitaciones de infraestructura en áreas de las Ciencias. Este es el caso en dónde se desarrolla este trabajo, cuyo objetivo era determinar el efecto que podía tener un recurso TIC (video) en el proceso de enseñanza de la Física. La investigación se adelantó durante el año 2019 bajo la modalidad de presencialidad con un grupo de estudiantes de grado Once de una institución educativa de naturaleza pública con ubicación en la Región del Catatumbo Nortesantandereano. Se recurre a la Ingeniería Didáctica como método de investigación, razón por la cual hay una prueba de conocimiento al inicio, luego se realiza la intervención pedagógica y se finaliza con la aplicación de la misma prueba de conocimiento, ello con el fin de medir el efecto de la intervención pedagógica. Los resultados permitieron evidenciar un avance positivo en el proceso de entendimiento de conceptos físicos asociados con las características del movimiento. Este tipo de trabajos de investigación aportan protagonismo en el entorno académico a la luz de la actual situación de no presencialidad que se ha estado viviendo en los últimos dos años en nuestro contexto nacional.

Palabras Clave

Recurso didáctico, TIC, Física, Educación Secundaria, Cinemática.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar-Barreto, A., Velandia-Riaño, Y. R., Aguilar-Barreto, C. P., & Álvarez, G. R. (2017). Gestión educativa: tendencias de las políticas públicas educativas implementadas en Colombia. *Revista Perspectivas*, 2(2), 84-94.
- Bolívar, J. A. M., Luque, D. B., & Díaz, J. J. C. (2012). Proyecto de creación de prácticas de física por alumnos: colisión entre dos canicas. *ENSEÑANZA Y DIVULGACIÓN*, 269.
- Medal Álvarez, T. A. (2018). Interpretación de gráficos de fenómenos cinemáticos lineales mediante la aplicación de secuencias didácticas en la asignatura Didáctica Experimental II del IV año de la carrera Física-Matemática, FAREM-Estelí, II semestre 2017 (Doctoral dissertation, Universidas Nacional Autónoma de Nicaragua).
- García, A. M. R., Lucena, M. A. H., & Montoro, M. Á. (2017). Análisis del uso de videotutoriales como herramienta de inclusión educativa. *Publicaciones: Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla*, (47), 13-35.
- Domínguez, M. (2016). Uso de Tracker para Análisis y Modelado de Datos Experimentales en Laboratorios Tradicionales de Física. *Revista de la Escuela de Física*, 4(2), 64-69.
- Ruiz-Lapuente, P. (2011). El enigma de la realidad: las entidades de la física de Aristóteles a Einstein. *El enigma de la realidad*, 1-142.
- Aristizábal, D., & Restrepo, R. (2006). Enseñanza de la física con material interactivo. *Tema: oscilaciones*, 18-20.
- Fernández-César, R., Adriano-Rincón, G., & Prada-Núñez, R. (2019). ¿Se relacionan las creencias sobre las matemáticas con el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de contexto vulnerables? *Eco matemático*, 10(2), 6-15.
- González, I. M. O., Álvarez, G. A. R., & Suárez, C. A. H. (2019). Uso del video como estrategia pedagógica para el desarrollo de la competencia escritora en estudiantes de educación básica. *Revista Perspectivas*, 4(2), 52-63.
- Hake, R., Interactive engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for Introductory Physics, *American Journal of Physics* 66, 64-74 (1998).
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4a ed.). México: Mc Graw Hill.
- Laws, P., Teese, R. B., Willis, M. and Cooney, P., *Physics with video analysis*, (Vernier, Portland, 2009).
- Núñez, R. P., Álvarez, G. A. R., & Suárez, C. A. H. (2018). Inteligencias múltiples y rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de educación básica primaria/Multiple Intelligences and Academic Performance of Mathematics Area in Elementary School Students. *Infancias imágenes*, 17(2), 163-176.
- Rincón, G. A., César, R. F., & Hernandez, C. F. (2020, March). Beliefs about mathematics and academic performance: A descriptive-correlational analysis. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1514, No. 1, p. 012021). IOP Publishing.

MODELO DE VALOR AGREGADO DE LA FORMACIÓN MATEMÁTICA-FÍSICA BÁSICA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA UFPS

Henry de Jesús Gallardo Pérez ¹, Mawency Vergel Ortega ², Marling Carolina Cordero Díaz ³

¹ Doctorado, Universidad Francisco de Paula Santander, henrygallardo@ufps.edu.co

² Posdoctorado, Universidad Francisco de Paula Santander, mawencyvergel@ufps.edu.co

³ Magister, Universidad Francisco de Paula Santander, marlingcarolinacd@ufps.edu.co

Resumen

El valor agregado en la educación se refiere a la contribución que efectivamente hacen la institución educativa al aprendizaje de los estudiantes, se expresa como el crecimiento en conocimiento, habilidades y capacidades, en un periodo de tiempo, como resultado de su vivencia educativa. La investigación pretende determinar el valor agregado del trabajo académico de la Universidad Francisco de Paula Santander en el desarrollo del pensamiento físico-matemático en estudiantes de ingeniería y la estimación de un modelo matemático que permita su valoración. El propósito del modelo de valor agregado es encontrar el efecto del ciclo básico de matemáticas y física en estudiantes de programas de ingeniería de la universidad, entendido como aquellas actividades procesos y estrategias de enseñanza y de aprendizaje que brinda la institución para contribuir al desarrollo del pensamiento físico-matemático de los estudiantes, específicamente, al desarrollo de los cinco tipos de pensamiento matemático el desarrollo de habilidades que permiten comparar, describir, analizar, sintetizar, abstraer y modelar los fenómenos físicos. En modelo permite analizar la trayectoria del grupo de estudiantes de ingeniería que ingresaron en el primer semestre de 2018 e involucra variables endógenas y exógenas asociadas al proceso. La investigación se enmarca en el paradigma cuantitativo, de tipo descriptivo, multivariada y correlacional. Se trabaja con dos tipos de datos, los datos secundarios los constituyen las notas de los estudiantes en 2018 y 2019, esta información puede ser sesgada porque son cursos diferentes con docentes diferentes, sin embargo, permite ver la evolución de los estudiantes en los cursos de cálculo, estadística y física. Los datos primarios se obtuvieron de un test aplicado en 2018 y otro similar aplicado en 2019, calificado usando teoría de respuesta al ítem. Se compararon resultados y evaluaron diferencias para estimar la contribución que efectivamente aporta la UFPS.

Palabras Clave

Valor Agregado, Rendimiento académico, Estudiante, Evaluación, Teoría de Respuesta al Ítem.

Referencias Bibliográficas

- Franco-Gallego J 2019 Educación superior en Colombia: relación entre valor agregado estudiantil y remuneraciones *Educación y Educadores* 22(1) 25-50
- Navarro E 2013 *El valor añadido en educación: cuestiones teóricas y metodológicas* (Madrid: Universidad Complutense de Madrid)
- OECD 2011 *Measuring improvements in learning outcomes: Best practices to assess the value-added of schools* (New York: OECD Publishing)
- Saunders L 1998 *Value Added measurement of school effectiveness: An overview* (Washington: National Foundation of Economic Research)
- Duarte J, Godoy S and Dueñas X 2016 Valor agregado en la educación primaria y secundaria: siguiendo cohortes en el tiempo *Comunicaciones en Estadística* 9(1) 11-41
- Doran HC and Izumi LT 2004 *Putting education to the test: A value-added model for California* (California: Pacific Research Institute)
- Martínez R 2009 Usos, aplicaciones y problemas de los modelos de valor añadido en educación *Revista de Educación* 348 217-252
- Rojas-Ferreira, R. E. (2016). Aproximación a las Discapacidades Específicas de Aprendizaje en la competencia Matemática en el contexto educativo colombiano. *Eco Matemático*, 7(1), 121-140. <https://doi.org/10.22463/17948231.1024>.
- Rodríguez M and Vilches R 2017 Valor agregado como indicador de calidad en programas académicos universitarios utilizando resultados de pruebas censales *Revista Academia & Virtualidad* 10(1) 42-55
- Heretche C 2011 Valor agregado en educación: qué es y cómo se usa *Observatorio regional de políticas de evaluación educativa* 25 1-15
- Mcfrey D, Lockwood J, Koretz D, Louis T and Hamilton L 2004 Models for Value-Added Modeling of Teacher Effects *Journal of Education and Behavior Statistics* 29(1) 67–101
- Meyer R 1997 Value-Added Indicators of School Performance: A Primer *Economics of Education Review* 16(3) 283–301
- Raudenbush S 2004 What Are Value-Added Models Estimating and What Does This Imply for Statistical Practice? *Journal of Educational and Behavioral Statistics* 29(1) 121–129
- Gallardo H, Villamizar D and Maldonado E 2020 Project based pedagogy in the development of physical-mathematical thinking *Journal of Physics: Conference Series* 1674 012013
- Moreira M 2014 Enseñanza de la física: aprendizaje significativo, aprendizaje mecánico y criticidad *Revista de Enseñanza de la Física* 26(1) 45-52
- Castiblanco O and Viscaíno D 2009 La didáctica de la física desde la formación de imágenes en el pensamiento *Journal of Science Education* 10 75
- Abal F, Lozzia G, Aguerri M, Galibert M and Attorresi H 2010 La escasa aplicación de la teoría de respuesta al ítem en test de ejecución típica *Revista Colombiana de Psicología* (19)1 111-122.

Attorresi H, Lozzia G, Abal F, Gilbert M and Aguerri M 2009 Teoría de respuesta al ítem. Conceptos básicos y aplicaciones para la medición de constructos psicológicos *Revista Argentina de Clínica Psicológica* 18(2) 179-188.

Prieto G and Delgado A 2003 Análisis de un test mediante el modelo de Rash *Psicothema* 25(1) 94-100.

Muñiz J 2010 Las teorías de los tests: teoría clásica y teoría de respuesta a los ítems *Papeles del psicólogo* 31(1) 57-66.

Goldstein H 1999 *Multilevel statistical models* (Londres: Institute of Education. Multilevel Models Project).

Quené H & Van Den Bergh H 2004 On multi-level modeling of data from repeated measured designs: a tutorial *Speech Communication* 43 103-121.

Bologna E 2012 Tendencias en el análisis estadístico *Evaluar* 11 59-84.

Cortada de Kohan N 2004 Teoría de respuesta al ítem *Evaluar* 4 95-110.

CONFERENCIAS FISICA APLICADA

APLICACIONES DE LA TERMODINÁMICA PARA ESTUDIAR EL FENÓMENO FÍSICO DE CONDUCCIÓN DE CALOR

Nelson Afanador García¹, Christian Nolasco Serna², July Andrea Gómez Camperos³

¹ Doctor, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, correo electrónico: nafanadorg@ufpso.edu.co

² Doctor, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, correo electrónico: cnolascos@ufpso.edu.co

³ Magister, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, correo electrónico: jagomez@ufpso.edu.co

Resumen

La termodinámica puede ser entendida como la disciplina de las ciencias físicas encargada del estudio teórico y práctico de las distintas manifestaciones de la energía (Van Ness H, 1968). El estudio de la termodinámica es importante en relación con el entendimiento de los sistemas térmicos en la industria, el uso de la energía en los hogares e igualmente inmersa en los procesos energéticos en el funcionamiento de los seres vivos en su ecosistema. En la industria, los sistemas térmicos son encontrados en plantas de generación de electricidad, en plantas de procesamiento químico y en empresas de manufacturas. En los hogares, en dispositivos como hornos, refrigeradores y sistemas de calefacción. En los organismos vivos, la respiración y el sistema circulatorio son ejemplos del uso de la energía en procesos vitales en relación con su entorno (Cengel y Boles, 2014). La presente investigación tuvo como propósito estudiar el proceso de transferencia de calor con la aplicación de conceptos provenientes de la termodinámica. Dada la complejidad de la investigación se hizo necesario seguir dos etapas. En la primera etapa, se estudia el proceso de conducción de calor en una barra metálica en estado transitorio con la ayuda del principio de equilibrio térmico local (Prigogine, 1967); esta aproximación tiene la ventaja de generar un conjunto de ecuaciones discretas que describen el sistema térmico además de minimizar la producción de entropía en el sistema (Lurié y Wagensber, 1980). El conjunto de ecuaciones que permiten describir el cambio en la entropía son:

$$\frac{dS}{dt} = \frac{d_i S}{dt} + \frac{d_e S}{dt} \quad (1)$$

$$\frac{d_i S}{dt} = \frac{-Ak}{h} \sum_{i=0}^{n-1} (T_{i+1} - T_i) \left(\frac{1}{T_{i+1}} - \frac{1}{T_i} \right) \quad (2)$$

$$\frac{d_e S}{dt} = \frac{-Ak}{h} \left(\frac{1}{T_0} - T_0 - \frac{1}{T_n} + T_n \right) \quad (3)$$

En la segunda etapa se realizó un análisis detallado de las implicaciones termodinámicas en el proceso de conducción de calor en la barra metálica, parte fundamental del estudio,

es el uso de herramientas computacionales para estudiar el comportamiento del sistema físico en el tiempo y el espacio.

Palabras Clave

Termodinámica, transferencia de calor, entropía, equilibrio termico, métodos numéricos.

Referencias Bibliográficas

- Van Ness, H. C. (1968). Understanding Thermodynamics . Dover Publications, New York.
- Cengel, Y. Boles, M. (2014). Thermodynamics. McGraw-Hill Education.
- Prigogine, I. (1967). Thermodynamics of irreversible Proceses. Wiley-sciences, New York.
- Lurié, D., Wagensberg, J. (1980). Concepts of nonequilibrium thermodynamics in discrete model of heat conduction. American Journal of Physics, 48(10), 868-872.
- Yourgrau, W. Van der Merwe, A. (1966). Treatise on Irreversible and Statistical Physics. MacMillan, New York.
- De Groot, R. Mazur, P. (1962). Non- equilibrium Thermodynamics. North-Holland, Amsterdam.
- Abraham, F. (1972). Introduction to Computer Simulation in Applied Science. Plenum, New York.
- Schrodinger, E. (1944). What is life. Cambridge University, New York.
- Fowler, R. H. (1936). Statistical Mechanics. Cambridge University, New York.
- Needham, J. (1931). Chemical Embryology. Cambridge University, New York.

EXPLORANDO LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FÍSICA DESDE EL ALGEBRA LINEAL: UN ESTUDIO DE CASO

Luis Fernando mariño¹, Víctor Julio Useche Arciniegas², Rosa Virginia Hernández³

¹Doctor en Educación Matemática, Docente T.C. Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: fernandoml@ufps.edu.co

²Maestría en física, Docente T.C. Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: victorjulioua@ufps.edu.co

³Magister en educación Matemática, Docente T.C. Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: rosavirginia@ufps.edu.co

Resumen

La resolución de problemas de física y matemática es crucial en la formación inicial del ingeniero. Las investigaciones clásicas y contemporáneas, generalmente muestran que las estrategias para resolver problemas se abordan y han sido caracterizadas desde expertos y profesores, con una vasta experiencia en su campo y no desde los datos manifestados por los estudiantes. La comunicación tiene como propósito compartir los resultados de una investigación que tuvo un enfoque cualitativo dando respuesta a la pregunta, ¿cómo son las estrategias para resolver problemas de física que involucran sistemas de ecuaciones lineales, manifestadas por un grupo de estudiantes de ingeniería de sistemas? Como fuentes de datos, se utilizaron un problema resuelto de circuitos eléctricos de un libro de texto y tres secuencias de aprendizaje. El análisis de datos se realizó utilizando los procesos de codificación abierta, axial y selectiva. Los hallazgos muestran cómo los estudiantes identificaron los elementos del circuito, hicieron conjeturas, asignaron letras a lo desconocido, establecieron relaciones, construyeron los sistemas de ecuaciones lineales que representaban el circuito eléctrico y utilizaron un software libre para resolver los sistemas paso a paso. Los resultados, permitieron elaborar una caracterización de las estrategias para resolver problemas de física, como un flujo de acciones que van desde interpretar, conjeturar, formular, utilizar conocimientos de álgebra lineal para resolver sistemas de ecuaciones, verificar y reflexionar.

Palabras Clave

Resolución problemas de física, resolución de problemas de matemáticas, ecuaciones lineales, circuitos.

Referencias Bibliográficas

- [1] J. Docktor, N. Strand, J. Mestre y B. Ross, «Conceptual problem solving in high school physics,» *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, vol. 11, nº 2, p. 02016, 2015.
- [2] G. Taasoobshirazi y J. Farley, «A multivariate model of physics problem solving,» *Learning and Individual Differences*, vol. 24, pp. 53-62, 2013.
- [3] T. Bing y E. Redish, «Analyzing problem solving using math in physics: Epistemological framing via warrants,» *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, vol. 5, nº 2, p. 020108, 2009.
- [4] J. Larkin y F. Reif, «Understanding and teaching problem-solving in physics,» *European journal of science education*, vol. 1, nº 2, pp. 191-203, 1979.
- [5] K. Meli, K. Zacharos y D. Koliopoulos, «The integration of mathematics in physics problem solving: A case study of Greek upper secondary school students,» *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, vol. 16, nº 1, pp. 48-63, 2016.
- [6] M. Elizondo Treviño, «Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física,» *Presencia universitaria*, vol. 3, nº 5, pp. 70-77, 2013.
- [7] D. Huffman, «Effect of explicit problem solving instruction on high school students' problem-solving performance and conceptual understanding of physics,» *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, vol. 34, nº 6, pp. 551-570, 1997.
- [8] G. Polya, *How To Solve It*, Princeton: Princeton University Press, 1945.
- [9] G. Polya, *Mathematical Discovery*, New York: Wiley, 1981.
- [10] J. Mason, L. Burton y K. Stacey, *Thinking Mathematically*, 2 ed., Harlow: Pearson Education Limited, 2010.
- [11] R. Mayer, «Problem Solving and Reasoning,» *International Encyclopedia of Education*, pp. 273-278, 2010.
- [12] J. Jensen, M. Niss y U. Jankvist, «Problem solving in the borderland between mathematics and physics,» *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, vol. 48, nº 1, pp. 1-15, 2017.
- [13] E. Ince, «An Overview of Problem Solving Studies in Physics Education,» *Journal of Education and Learning*, vol. 7, nº 4, pp. 191-200, 2018.

GRAVIMETRIC-BASED FUEL MEASUREMENT SYSTEM FOR EXPERIMENTAL ENGINE ASSESSMENTS

Gaudy Carolina Prada Botia¹, Jhan Piero Rojas Suárez², Martha Sofia Orjuela Abril³

¹ Magister en mantenimiento industrial. Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico:

gaudycarolinapb@ufps.edu.co

² Magister en Ingeniería civil con énfasis en infraestructura vial y transporte. Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: jhanpiero Rojas@ufps.edu.co

³ Magister en Administración de empresas con especialidad en dirección de proyectos. Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: sofiaorjuela@ufps.edu.co

Abstract

Fuel consumption has become a determinant metric to relate engine performance. Therefore, there is a pressing need to promote advanced and techno-economic tools to guarantee reliability and accurate predictions. This paper presents the implementation and design features of a gravimetric-based fuel consumption system. The proposed system comprises a gravimetric balance with serial output, a fuel pump, and a control valve that are integrated into a complete engine test bench via Arduino UNO®. The study implements an instrumentation methodology to minimize measurement disturbance and error propagation, which represents a major concern in engine experimental testing. Moreover, an interactive virtual environment is developed to reinforce user interaction via LabView™. Results demonstrated that the proposed measurement system features robust and reliable operation while maintaining negligible disturbance and overall uncertainty ranging from 0.010-0.23 g/s.

Keywords

Engeni performance, Fuel, Gravimetry, Predictions.

References

Tamilselvan P, Nallusamy N and Rajkumar S 2017 A comprehensive review on performance, combustion and emission characteristics of biodiesel fuelled diesel engines *Renew. Sustain. Energy Rev.* 79 1134–59

Orozco T, Herrera M and Forero J D 2019 CFD study of heat exchangers applied in brayton cycles: A case study in supercritical condition using carbon dioxide as working fluid *Int. Rev. Model. Simulations* 12 72–82

Sanchez De la Hoz J, Valencia G and Duarte Forero J 2019 Reynolds Averaged Navier–Stokes Simulations of the Airflow in a Centrifugal Fan Using OpenFOAM *Int. Rev. Model.*

Simulations 12 230–42

Hernández-Comas B, Maestre-Cambronel D, Pardo-García C, Fonseca-Vigoya M D S and Pabón-León J 2021 Influence of Compression Rings on the Dynamic Characteristics and Sealing Capacity of the

Combustion Chamber in Diesel Engines *Lubricants* 9 25

Bae C and Kim J 2017 Alternative fuels for internal combustion engines *Proc. Combust. Inst.* 36 3389–413

Consuegra F, Bula A, Guillín W, Sánchez J and Duarte Forero J 2019 Instantaneous in-Cylinder Volume Considering Deformation and Clearance due to Lubricating Film in Reciprocating Internal Combustion Engines *Energies* 12 1437

Shivaprasad K V, Raviteja S, Chitrager P and Kumar G N 2014 Experimental Investigation of the Effect of Hydrogen Addition on Combustion Performance and Emissions Characteristics of a Spark Ignition High Speed Gasoline Engine *Procedia Technol.* 14 141–8

Valencia, Duarte and Isaza-Roldan 2019 Thermoeconomic Analysis of Different Exhaust Waste-Heat Recovery Systems for Natural Gas Engine Based on ORC *Appl. Sci.* 9 4017

Patel R L and Sankhavara C D 2017 Biodiesel production from Karanja oil and its use in diesel engine: A review *Renew. Sustain. Energy Rev.* 71 464–74

Forero J D, Taborda L L and Silvera A B 2019 Characterization of the performance of centrifugal pumps powered by a diesel engine in dredging applications *Int. Rev. Mech. Eng.* 13 11–20

DEVELOPMENT OF AN ELECTRO-PNEUMATIC SYSTEM AS A STEAM TOOL FOR THE PRACTICAL TRAINING OF PNEUMATIC PROCESSES IN THE UNIVERSITY ENVIRONMENT

Jhan Piero Rojas Suárez¹, Jhon Antuny Pabón León², Martha Sofia Orjuela Abril³

¹ Magister en Ingeniería civil con énfasis en infraestructura vial y transporte. Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: jhanpiero Rojas@ufps.edu.co

² Magister en Gerencia de empresas mención finanzas. Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: antunypabon@ufps.edu.co

³ Magister en Administración de empresas con especialidad en dirección de proyectos. Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: sofiaorjuela@ufps.edu.co

Abstract

This article describes the implementation of an electro-pneumatic test bench, which allows the availability of a physical environment to promote learning. The aim of the paper is to create a tool that enables practical training and research of pneumatic processes for university students in the field of engineering. The control and automation system of the test bench is made up of wired logic panels, timers, and programmable logic controllers (PLC), which are integrated with a control board configured at 24 VDC to guarantee safety. Additionally, ergonomic principles were considered for the construction of the electro-pneumatic bench, thus favoring the accessibility and safety of the users. Based on national and international regulations, working pressure of 9 bar and an approximate pressure drop of 0.07 bar were defined. The construction of the test bench is considered an educational strategy to facilitate and accelerate the learning process of the students.

keywords

Electro-pneumatic test bench, Learning process, pneumatic processes.

References

Abdulwahed M and Nagy Z K 2009 Applying Kolb's experiential learning cycle for laboratory education *J. Eng. Educ.* 98 (3) 283–94

Valencia Ochoa G, Acevedo Peñalosa C and Duarte Forero J 2019 Thermo-economic Optimization with PSO Algorithm of Waste Heat Recovery Systems Based on Organic Rankine Cycle System for a Natural Gas Engine *Energies* 12 (21) 4165

Chen W, Shah U V and Brechtelsbauer C 2019 A framework for hands-on learning in

chemical engineering education—Training students with the end goal in mind *Educ. Chem. Eng.* 28 25–9

Inguva P, Lee-Lane D, Teck A, Anabaraonye B, Chen W, Shah U V and Brechtelsbauer C 2018

Advancing experiential learning through participatory design *Educ. Chem. Eng.* 25 16–21

Augusto P A, Castelo-Grande T and Estevez A M 2019 Practical demonstrations designed and developed by the students for pedagogical learning in transport phenomena *Educ. Chem. Eng.* 26 48–57

Chen W, Haslam A J, Macey A, Shah U V and Brechtelsbauer C 2016 Measuring vapor pressure with an isoteniscope: a hands-on introduction to thermodynamic concepts *J. Chem. Educ.* 93 (5) 920–6

Xie M, Inguva P, Chen W, Prasetya N, Macey A, DiMaggio P, Shah U and Brechtelsbauer C 2020 Accelerating Students' Learning of Chromatography with an Experiential Module on Process Development and Scaleup *J. Chem. Educ.* 97 (4) 1001–7

Shah U V, Chen W, Inguva P, Chadha D and Brechtelsbauer C 2020 The discovery laboratory part II: A framework for incubating independent learning *Educ. Chem. Eng.* 31 29–37

Consuegra F, Bula A, Guillín W, Sánchez J and Duarte Forero J 2019 Instantaneous in-Cylinder Volume Considering Deformation and Clearance due to Lubricating Film in Reciprocating Internal Combustion Engines *Energies* 12 (8) 1437

Weldon S M, Korciakangas T and Kneebone R 2020 How simulation techniques and approaches can be used to compare, contrast and improve care: an immersive simulation of a three-Michelin star restaurant and a day surgery unit

Kinnaman L J, Roller R M and Miller C S 2018 Comparing Classical Water Models Using Molecular Dynamics To Find Bulk Properties *J. Chem. Educ.* 95 (5) 888–94

Bennie S J, Ranaghan K E, Deeks H, Goldsmith H E, O'Connor M B, Mulholland A J and Glowacki D R 2019 Teaching enzyme catalysis using interactive molecular dynamics in virtual reality *J. Chem. Educ.* 96 (11) 2488–96

Zhou X-L and Wang J-H 2018 Improvement of students' understanding about the phenomena of groundwater pumping by using computer software *Comput. Appl. Eng. Educ.* 26 (5) 1792–803

Inguva P, Bhute V J, Cheng T N H and Walker P J 2021 Introducing students to research codes: A short course on solving partial differential equations in Python *Educ. Chem. Eng.* 36 1–11

Most K R and Deisenroth M P 2003 ABET and engineering laboratory learning objectives: a study at Virginia Tech *Proceedings of the 2003 ASEE Annual Conference & Exposition* pp 1–20

Meyer J E, Vilminot K A and Frey J 2020 ASME Piping Code: B31.1, Power Piping *Online Companion Guide to the ASME Boiler and Pressure Vessel Codes: Criteria and Commentary on Select Aspects of the Boiler & Pressure Vessel Codes* (ASME Press)

ISO Normativa General y Requisitos de Seguridad para los sistemas Neumáticos y sus Componentes ISO 4414-2010

Majumdar S 1998 Sistemas neumáticos *Editor. McGraw-Hill, México*



CONFERENCIAS INGENIERIA

VALIDACIÓN DEL MODELO RACIONAL MODIFICADO DE TÉMEZ EN CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA

Nelson Javier Cely Calixto ¹, Gustavo Adolfo Carrillo Soto ², Dorance Becerra Moreno ³

¹ Estudiante de doctorado en Ingeniería en el Área de Énfasis en Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Universidad del Valle, Docente de la Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: nelsonjaviercc@ufps.edu.co

² Doctor en Filosofía, Universidad de Arizona, filiación institucional, correo electrónico: gustavoadolfo@ufps.edu.co

³ Estudiante de doctorado en Ingeniería en el Área de Énfasis en Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Universidad del Valle, Docente de la Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: dorancebm@ufps.edu.co

Resumen

La estimación de caudales de una cuenca hídrica es fundamental para la planificación del uso de los recursos hídricos, en cuanto a actividades de suministro agrícola, industrial y urbano, así como para el dimensionamiento de las obras de infraestructura física, como las estructuras hidráulicas. Esta información hidrológica permite generar series de caudales en diferentes tiempos de retorno. No obstante, a falta de instrumentación son varias las cuencas que no cuentan con los registros históricos requeridos. En este sentido, el objetivo de la presente investigación, es validar el método racional modificado en cuencas hídricas del departamento Norte de Santander, Colombia, para estimar los valores de caudales extremos con un periodo de retorno de 100 años. Para esto, se utilizaron los datos históricos de precipitación pluvial de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). A partir de esto, determinar la aplicabilidad del método en la regionalización de caudales máximos para las cuencas del departamento. Entre los resultados se seleccionaron 11 cuencas hidrográficas, las cuales contenían datos históricos mayores a 20 años y una red de drenaje menor a 1000 km². El modelo Racional Modificado propuesto por Témez sobreestima los caudales reales de las 11 cuencas hidrológicas en el departamento Norte de Santander, en el cual los parámetros climatológicos utilizados en el factor de Fhrüling, y el análisis estadístico con la regresión multivariable, no lograron una correlación aceptable. Por lo tanto, en el marco de este estudio, el método racional modificado no es validable para cuencas hídricas no instrumentadas en el Departamento de Norte de Santander.

Palabras Clave

Cuencas Hídricas, Modelo Racional Modificado; Regionalización.

Referencias Bibliográficas

- Abboud, I. A., & Nofal, R. A. (2017). Morphometric analysis of wadi Khumal basin, western coast of Saudi Arabia, using remote sensing and GIS techniques. *Journal of African Earth Sciences*, 126, 58-74.
- Da Silva Lelis, L. C., Nascimento, J. G., Duarte, S. N., Pacheco, A. B., Bosquilia, R. W. D., & Wolff, W. (2020). Assessment of hydrological regionalization methodologies for the upper Jaguarí River basin. *Journal of South American Earth Sciences*, 97, 102402.
- Harahap, R., Jeumpa, K., & Hadibroto, B. (2018, March). Flood Discharge Analysis with Nakayasu Method Using Combination of HEC-RAS Method on Deli River in Medan City. In IOP Publishing. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 970, No. 1, p. 012011).
- Ibarra, E. M. (2012). A geographical approach to post-flood analysis: The extreme flood event of 12 October 2007 in Calpe (Spain). *Applied Geography*, 32(2), 490-500.
- Naghetini, M. (2017). *Fundamentals of statistical hydrology*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Ng, J. L., Yap, S. Y., Huang, Y. F., Noh, N. M., Al-Mansob, R. A., & Razman, R. (2020). Investigation of the best fit probability distribution for annual maximum rainfall in Kelantan River Basin. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 476, No. 1, p. 012118). IOP Publishing.
- Rico, M., Benito, G., & Barnolas, A. (2001). Combined palaeoflood and rainfall-runoff assessment of mountain floods (Spanish Pyrenees). *Journal of hydrology*, 245(1-4), 59-72.
- Shu, C., & Ouarda, T. B. (2012). Improved methods for daily streamflow estimate at ungauged sites. *Water Resources Research*, 48(2).
- Témez, J. R. (1991, September). Extended and improved rational method. Version of the highways administration of Spain. In *Proc. XXIV Congress* (pp. 33-40).
- Vergel-Ortega, M., Hernández, R. V., & Rincón-Leal, O. L. (2016). Influencia de curso Precálculo y actividades de apoyo institucional en desarrollo de competencias y creencias en matemáticas. *Eco Matemático*, 7(1), 33-47. <https://doi.org/10.22463/17948231.1099>
- Yang, X., Magnusson, J., Huang, S., Beldring, S., & Xu, C. Y. (2020). Dependence of regionalization methods on the complexity of hydrological models in multiple climatic regions. *Journal of Hydrology*, 582, 124357.

PARÁMETROS FÍSICOS PARA LA ESTIMACIÓN DEL COEFICIENTE DE RETORNO EN EL ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA CUENCA “LA CHIVERA”, CASO DE ESTUDIO: CÚCUTA, COLOMBIA

Nelson Javier Cely Calixto ¹, Carlos Alexis Bonilla Granados ², Romel Jesús Gallardo Amaya ³

¹ Estudiante de doctorado en Ingeniería en el Área de Énfasis en Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Universidad del Valle, Docente de la Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: nelsonjaviercc@ufps.edu.co

² Magístar en Tecnologías para el Manejo de Aguas y Residuo, Universidad Manuela Beltrán, Docente de la Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: carlosalexisbg@ufps.edu.co

³ Magíster en geotecnia, Universidad Industrial De Santander, Docente de la Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: rjgallardo@ufps.edu.co

Resumen

Para el diseño de los sistemas de alcantarillados sanitarios es necesario conocer la cantidad de agua que transportan durante su etapa de funcionamiento. Conocer la magnitud de estos aportes permite realizar diseños hidráulicos adecuados que a su vez garanticen el adecuado funcionamiento de todos los componentes de un sistema de drenaje. El objetivo del presente trabajo es determinar los parámetros físicos para la estimación del coeficiente de retorno en el alcantarillado sanitario de la cuenca La Chivera, municipio de Cúcuta, Colombia. Para esto, se realizó el monitoreo en tiempo seco de las aguas residuales de la zona de estudio. Los datos recolectados en campo se utilizaron para construir la curva de variación horaria de caudal o hidrograma de entrada en el sistema de drenaje, en el cual fue posible estimar el Caudal Medio Horario (Q_{MH}) con un valor de 205.7 m³/h, valor registrado a la hora 11 del día. De igual manera, se determinó el Caudal Medio Diario (Q_{MD}) con un valor de 180.3 m³/h, mientras que el Factor Máximo de pico (F) fue de 1.14. También, fue posible establecer el caudal mínimo nocturno, el cual se encuentra a las 4 de la mañana con un valor de 142.8 m³/h. Las contribuciones del caudal de aguas residuales no residenciales encontradas en la investigación corresponden a los valores de 0.27 L-ha/s para el uso comercial y 0.1 L-ha/s para el uso institucional, siendo estos aportes menores al de 0.5 L-ha/s sugeridos por la normativa colombiana, mientras que el aporte de Q_{dom} es de 175.4 m³/h, el cual corresponde al 97.27% del Q_{md} que entra al sistema de alcantarillado en la cuenca La Chivera. Finalmente, a través de los parámetros físicos del alcantarillado sanitario, se determinó el coeficiente de retorno para el caso de estudio donde se obtuvo un valor de 0.72.

Palabras Clave

Alcantarillado Sanitario; Coeficiente de retorno; Cuenca.

Referencias Bibliográficas

- Balacco, G., Carbonara, A., Gioia, A., Iacobellis, V., & Piccinni, A. F. (2017). Evaluation of peak water demand factors in puglia (Southern Italy). *Water (Switzerland)*, 9(2), 1–14. <https://doi.org/10.3390/w9020096>
- Bonilla Granados, C. A., Barrera Triviño, J. C., & Cifuentes Ospina, G. (2019). A systematic review of wastewater monitoring and its applications in urban drainage systems. *Respuestas*, 24(3), 54–64. <https://doi.org/10.22463/0122820x.1836>
- Butler, D., & Gatt, K. (1996). Synthesising dry weather flow input hydrographs: A Maltese case study. *Water Science and Technology*, 34(3–4), 55–62. [https://doi.org/10.1016/0273-1223\(96\)00556-2](https://doi.org/10.1016/0273-1223(96)00556-2)
- Cuesta-Parra, D. M. (2017). *Evaluación ambiental asociada a los vertimientos de aguas residuales generados por una empresa de curtiembres, en la cuenca del río de Aburrá* [Universidad de Manizales]. <http://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/3645>
- EPA. (1977). *Process design manual: wastewater treatment facilities for sewerred small communities*.
- EPM. (2009). *Guía para el diseño Hidráulico de Redes de Alcantarillado* (pp. 1–72). Empresas publicas de Medellín. https://www.epm.com.co/site/Portals/0/centro_de_documentos/GuiaDisenoHidraulicoRedesAlcantarillado.pdf
- EPM. (2013). Normas de diseño de sistemas de alcantarillado de las empresas públicas de medellín. E. S. P. In *Empresas Públicas de Medellín E.S.P.* https://www.epm.com.co/site/Portals/0/centro_de_documentos/NormasDisenoSistemasAcueducto.pdf
- Imam, E. H., & Elnakar, H. Y. (2014). Design flow factors for sewerage systems in small arid communities. *Journal of Advanced Research*, 5(5), 537–542. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2013.06.011>
- Karimzadeh, A., Kaykhosravi, S., & Shoghli, O. (2018). A comparison of peaking factor of real measured flow data in Tehran and Isfahan wastewater collection system with empirical formulas. *World Environmental and Water Resources Congress 2018*, 336–344. <https://doi.org/https://doi.org/10.1061/9780784481431.034>
- Metcalf, & Eddy. (1979). *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse* (Third). Tata McGraw-Hill.
- Munksgaard, D. G., & Young, J. C. (1980). Flow and load variations at wastewater treatment plants. *Journal of the Water Pollution Control Federation*, 52(8), 2131–2144. <http://www.jstor.org/stable/25040853>
- Rodríguez, J. P., McIntyre, N., Díaz-Granados, M., Quijano, J. P., & Maksimović, Č. (2013). Monitoring and modelling to support wastewater system management in developing megacities. *Science of the Total Environment*, 445–446(19), 79–93. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.12.022>
- Scheaffer, & Mendenhall. (1987). *Elementos De Muestreo* (G. E. Ibérica (ed.); Third).
- Sier, D. A., & Lansey, K. (2005). Monitoring sewage networks for sanitary sewer overflows. *Civil*

Engineering and Environmental Systems, 22(2), 123–130.
<https://doi.org/10.1080/10286600500151460>

Zhang, X., Buchberger, S. G., & Van Zyl, J. E. (2005). A theoretical explanation for peaking factors. *Impacts of Global Climate*, 1–12. [https://doi.org/10.1061/40792\(173\)51](https://doi.org/10.1061/40792(173)51)

ANÁLISIS MATEMÁTICO DE LA ÓPTICA GEOMÉTRICA EN FIBRAS MONOMODO A TRAVÉS DE UNA INTERFAZ GRÁFICA

Jorge Eliecer Galvis Velandia¹, Karla Cecilia Puerto López², Jhon Jairo Ramírez Mateus³

¹ Último semestre Ingeniería Electrónica, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico:

jorgeeliecergv@ufps.edu.co

² Maestría en ingeniería de telecomunicaciones, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico:

karlaceciliapl@ufps.edu.co

³ Ingeniero Electrónico, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico:

jhonjaiorm@ufps.edu.co

Resumen

En este artículo se presenta el desarrollo de una interfaz gráfica de usuario (GUI por Graphic User Interface) que permite analizar matemáticamente el fenómeno de la óptica geométrica en un escenario de transmisión de haz de luz a través de un enlace de fibra monomodo. Se considera la aproximación de la onda de luz propagada en la fibra óptica como un vector bidimensional, y mediante el modelado matemático de la ley de reflexión total, la ley de refracción de Snell y la apertura numérica; se diseña y codifica la interfaz gráfica en lenguaje de desarrollo de software libre. Esta herramienta permite al usuario calcular el ángulo de refracción, el ángulo crítico entre el núcleo y el revestimiento de la fibra, el ángulo de apertura máxima de la fibra, la apertura numérica y el ángulo de incidencia fuera del enlace. Esta interfaz gráfica representa el vector incidente dentro del núcleo de la fibra incidiendo sobre una interfaz horizontal que hace las veces de frontera entre el núcleo y el revestimiento, donde el vector refractado o reflejado se dibuja después del vector normal, simbolizado por un eje vertical. La validación del modelo se realiza mediante el estudio del error relativo entre el resultado otorgado por el software diseñado y el resultado analítico realizado por los estudiantes de la asignatura Comunicaciones por Fibra Óptica del Programa de Ingeniería Electrónica, en un escenario de óptica geométrica en un enlace de fibra óptica monomodo, obteniendo resultados menores al 1% en cada una de las variables evaluadas. Se concluye que la herramienta computacional permite realizar el análisis matemático de la óptica geométrica para una fibra óptica monomodo con exactitud. Además de ofrecer una interfaz interactiva y agradable que fomenta el aprendizaje y el análisis experimental a través de prácticas de laboratorio.

Palabras Clave

Fibra Óptica, Interfaz Gráfica de Usuario, Índice de refracción, Óptica Geométrica, Software Libre.

Referencias Bibliográficas

Agrawal, G. P. (2013). Different Propagation Regimes. In *Nonlinear Fiber Optics* (Fifth Edit, p. 57).

ELSEIVER. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/C2011-0-00045-5>

Bécherrawy, T. (2006). Principes de base de l'optique géométrique. In D. B. Université (Ed.), *Optique géométrique* (1st ed., p. 37). De Boeck & Larcier s.a.

Focardi, S., Massa, I., & Uguzzoni, A. (2007). *Fisica Generale: Onde e Ottica* (N. Nanni (ed.); Seconda Ed). Casa Editrice Ambrosiana.

Hecht, E. (2018). *Optik* (7. Auflage). De Gruyter Studium.

Heintze, J., & Bock, P. (2019). *Lehrbuch zur Experimentalphysik* (1. Aufl.). Springer Berlin Heidelberg; Springer Spektrum.

Kark, K. W. (2020). *Antennen und Strahlungsfelder: Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, im Freiraum und ihre Abstrahlung* (8. Aufl.). Vieweg, Springer Fachmedien Wiesbaden; Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-658-31136-0>

Malý, P. (2014). *Optika* (U. K. v Praze (ed.); 1st ed.). Karolinum.

Pedrotti, L. S. (2008). Basic Geometrical Optics. In *Fundamentals of Photonics* (p. 80). SPIE. <https://doi.org/https://doi.org/10.1117/3.784938>

Serway, R. A., & Jewett Jr., J. W. (2018). Aproximación de un rayo en óptica geométrica. In *Física para Ciencias e Ingeniería* (10th. Edit, p. 901). Cengage Learning Editores S.A.

Trofimova, T. I. (2021). *Osnovy fiziki. Volnovaya i kvantovaya optika*. KnoRus.

ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE LA ONDA PLANA UNIFORME DESDE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA

Ángelo Joseph Soto Vergel¹, Byron Medina Delgado², Wlamyr Palacios Alvarado³

¹ Magister en Educación Matemática, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: angelojosephsv@ufps.edu.co

² Doctor en Ciencias, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: byronmedina@ufps.edu.co

³ Doctor en Ciencias Gerenciales, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: wlamyrpalacios@ufps.edu.co

Resumen

El descubrimiento de las ondas electromagnéticas abrió la ventana para entender la unificación de la electricidad, el magnetismo y la óptica bajo el mismo campo. Su importancia en la formación de ingenieros electrónicos y afines, radica en la comprensión del concepto de la onda plana uniforme que representa el caso más simple de una onda electromagnética al propagarse por un medio. No obstante, el enfoque teórico predominante en la enseñanza de este concepto como recurso prioritario, evidencia una necesidad de cambio metodológico hacia la experimentación, que mitigue los aprendizajes deficientes de los estudiantes manifestado en un alto índice de reprobación en cursos de electromagnetismo en general. En ese contexto, este artículo presenta una alternativa metodológica para la enseñanza del concepto de la onda plana uniforme, combinando el modelo CUVIMA con la didáctica de modelación matemática, para vincular la experimentación y proveer apoyo cognitivo a la conceptualización del fenómeno físico. Para ello, implementa un diseño de un solo grupo, con pretest y postest, para conocer las ideas previas e identificar el cambio conceptual alcanzado. Como resultado, se evidencia una diferencia significativa entre las medias de los grupos de estudio, al aplicar la prueba t Student, para un nivel de significación del 5 %. Lo anterior permite concluir que existió un cambio conceptual favorable y representativo, en el estudiante, con respecto a la comprensión del fenómeno físico que representa el concepto de la onda plana uniforme.

Palabras Clave

Onda Plana Uniforme, modelación matemática, enseñanza – aprendizaje, CUVIMA.

Referencias Bibliográficas

- Benítez, M. I. (2012). Utilidad de los métodos de pretest cognitivo para optimizar la calidad de los cuestionarios y aportar evidencias de validez: una aproximación de investigación mixta (p. 1). Universidad de Granada.
- Bravo, S., & Pesa, M. (2016). Aprendizaje de óptica ondulatoria en un laboratorio de física para ingenierías. *Revista de Enseñanza de la Física*, 28(2), 51-76.
- Buendía Eisman, L., Colás Bravo, M., & Hernández Pina, F. (1998). Métodos de investigación en psicopedagogía.
- Castro Ling, C. C. (2013). La enseñanza y el aprendizaje del concepto de flujo del campo eléctrico en el nivel superior.
- Catalán, L., Sahelices, M. C. C., & Moreira, M. A. (2010). Niveles de conceptualización en el campo conceptual de la Inducción electromagnética: Un estudio de caso. *Latin-American Journal of Physics Education*, 4(1), 20.
- Cheng, D. K. (1989). *Field and wave electromagnetics*. Pearson Education India.
- Guisasola, J., Almudí, J. M., & Zuza, K. (2010). Dificultades de los estudiantes universitarios en el aprendizaje de la inducción electromagnética. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 32(1), 1401-1409.
- Haykin, S., & Van Veen, B. (2007). *Signals and systems*. John Wiley & Sons.
- Hayt Jr, W. H., Buck, J. A., & Akhtar, M. J. (2006). *Engineering Electromagnetics* (SIE). McGraHill Education.
- Hernández-Sánchez, J., Borjón-Robles, E., & Torres-Ibarra, M. (2016). Dimensiones de la tecnología en la formación inicial de profesores de matemáticas: un estudio desde el currículum oficial. *Eco Matemático*, 7(1), 6–19. <https://doi.org/10.22463/17948231.1008>.
- Liu, C. Y., Wu, C. J., Wong, W. K., Lien, Y. W., & Chao, T. K. (2017). Scientific modeling with mobile devices in high school physics labs. *Computers & Education*, 105, 44-56.
- Molina-Toro, J. F., Rendón-Mesa, P. A., & Villa-Ochoa, J. (2019). Research trends in digital technologies and modeling in mathematics education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(8), 1-13.
- Pozo, J. I., & Flores, F. (Eds.). (2015). *Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia* (Vol. 152). Antonio Machado Libros.
- Roncancio, J. D. R., & Martínez, C. A. (2013). Conocimiento didáctico del contenido en la enseñanza del campo eléctrico. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (33).
- Vallejo, C. A. C., Araque, F. Y. V., & Uribe, A. M. (2017). Actividades didácticas para el tono como cualidad del sonido, en cursos de física del nivel básico, mediadas por la tecnología digital. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 35(3), 129-150.

FORMACIÓN DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES RELACIONADO CON LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE PROCESOS DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DISPOSICIÓN OBRAS EN EL CAMPO DE LA INGENIERÍA CIVIL

Jorge Fernando Márquez Peñaranda ¹, José Ricardo Pineda Rodríguez ², Adriana Rodríguez Lizcano³

¹ Doctor en Ingeniería, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia, Ingeniería Civil/Departamento de Construcciones, Grupo de Investigación en Ingeniería Estructural (Polímatas), correo electrónico: jorgefernandomp@ufps.edu.co

² Magíster en Geotecnia, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia, Ingeniería Civil, Departamento de Geotecnia y Minería, correo electrónico: joserocardopr@ufps.edu.co

³ Doctor en Proyectos, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia, Ingeniería Civil/Departamento de Construcciones, Grupo de Investigación en Infraestructura Vial – GIVIAL, correo electrónico: adrianarodriguez@ufps.edu.co

Resumen

Los problemas actuales de contaminación y cambio climático claman por un compromiso urgente de individuos, comunidades e instituciones. El desarrollo sostenible de la sociedad moderna solo es posible si se identifican las necesidades reales de la humanidad y se promueve la solidaridad. En el campo de las ciencias básicas y la ingeniería, esto implica que se estudien a fondo los procesos de extracción de materia prima, su procesamiento, transporte, uso y desecho. Estos procesos están ligados a la transformación de la energía disponible en el medio ambiente y es fundamental que sean optimizados permanentemente. En el caso de la ingeniería civil, por ejemplo, los procesos de diseño, construcción, funcionamiento y disposición final de edificaciones pueden ser entendidos como procesos de transformación y transferencia de energía. En términos prácticos, esta definición puede simplificarse definiendo variables que representen, por ejemplo, la incidencia de extracción de materia prima, fabricación de insumos, transporte, construcción y energía humana involucrada, dentro de una expresión matemática compuesta por combinaciones lineales, polinomios o funciones exponenciales que permitan observar el comportamiento de la energía del proceso estudiado. La denominada educación STEAM, que busca armonizar ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, promueve la formación de conexiones mentales abstractas que despiertan y fortalecen el pensamiento crítico. Consecuente con esto, este trabajo propone una metodología para formar ingenieros civiles que tengan alta sensibilidad y sentido de responsabilidad del efecto que puede producir su trabajo en el medio ambiente cuando

actúan como diseñadores y constructores de obras civiles. Las actividades de esta metodología vinculan activamente a los estudiantes, aceptando su lluvia de ideas sobre un tema familiar o no familiar que facilite la construcción de conceptos de eficiencia, eficacia, durabilidad, calidad, identificación de procesos, actores, y otras ideas importantes que los ayuden a fortalecer la confianza en su saber y su capacidad de tomar riesgos bien pensados.

Palabras Clave

Pensamiento crítico, eficiencia energética, combinaciones lineales, ingeniería civil.

Referencias Bibliográficas

American Concrete Institute 2014 Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-14).

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica 2010 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Bogotá: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica).

Benjamin J and Cornell C 2014 Probability, statistics, and decision for civil engineers (New York: Dover Publications)

Márquez J y Pérez P 1991 Determinación estadística de la variabilidad de la carga vertical viva en edificios de oficinas en la ciudad de Cúcuta. (Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander)

Corotis R and Doshi V 1977 Probability models for Live-Loads survey results. In ASCE Journal of the structural division.

Márquez J 2011 Variabilidad estadística de cargas vivas en edificios Revista Ecomatemático 2(1) 14

Peir J and Cornell C 1973 Spatial and temporal variability of live loads. Journal of the Structural Division 99 ST5.

Norris Ch Wilbur J and Utku S 1977 Elementary structural analysis (New York: McGraw Hill).

Corotis R 1979 Reliability Basis of Live Loads in Standards-State of the Art. ASCE Specialty Conference on Probabilistic Mechanics and Structural Reliability Tucson

Soong T 2004 Fundamentals of Probability and Statistics for Engineers (Chichester: John Wiley & Sons)

Tapia-Hernández E Dominguez-Palacios A and Martínez-Ruiz M 2019 Live loads on floors of libraries and newspaper archive buildings International Journal of Advanced Structural Engineering 11 285

DeCoursey W 2003 Statistics and Probability for Engineering Applications (Massachusetts: Newnes)

Ditlevsen O and Madsen H 2007 Structural Reliability Methods (Chichester: John Wiley & Sons).

APROXIMACIÓN A LA EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE ESTUDIANTES DEL ÁREA DE ESTRUCTURAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

Jorge Fernando Márquez Peñaranda ¹, Henry de Jesús Gallardo Pérez ², Mawency Vergel Ortega ³

¹ Doctor en Ingeniería, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia, Ingeniería Civil/Departamento de Construcciones, Grupo de Investigación en Ingeniería Estructural (Polímatas), correo electrónico: jorgefernandomp@ufps.edu.co

² Doctor en Educación, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia, Departamento de Matemáticas y Estadística, Grupo de Investigación Arquímedes, correo Electrónico: henrygallardo@ufps.edu.co

³ Doctor en Educación, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia, Departamento de Matemáticas y Estadística, Grupo de Investigación Euler, correo electrónico: mawencyvergel@ufps.edu.co

Resumen

La Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) es un ente oficial que ha sido motor impulsor de desarrollo de la región nororiental de Colombia. Como tal, la difusión de evaluaciones de su proceso formador es de interés para la comunidad educativa de América Latina. Entre otras áreas, el programa de ingeniería civil de la UFPS ofrece formación en el área de estructuras que capacita a los estudiantes en el análisis y diseño de estructuras para edificaciones y sus obras complementarias. Por tratarse de un área basada en ciencias duras, la evaluación de sus estudiantes se reporta en términos numéricos dentro de una escala de 0 a 5 y se compone por varios exámenes parciales dentro de un semestre lectivo. Este trabajo trata de identificar tendencias y correlaciones entre las calificaciones de los estudiantes de las asignaturas básicas (estática y mecánica de sólidos), de ciclo profesional (análisis estructural 1 y 2, diseño estructural 1y 2) y complementarias (electivas). Con los resultados observados se propone una aproximación a la evaluación del rendimiento de los estudiantes basada en tratamiento numérico de datos. Para lograr esto, se definen y operan variables numéricas que representan lo que llamamos el "movimiento" del estudiante dentro de un curso y a través de los distintos cursos usando información disponible de los últimos años. Las variables se asocian a cada una de los siguientes descriptores del estudiante: a) identificación, b) grupo social, c) grupo de curso, d) tipo de pènsun que lo rige, e) calificaciones parciales y definitivas, f) edad, g) sexo, h) calificación general (promedio ponderado), i) antigüedad en la universidad. Los descriptores del curso son: j) identificación, k) posición en malla curricular, l) fecha del curso, m) identificación del profesor, n) características del profesor,

o) condiciones físicas del aula, p) horario de la asignatura, q) cantidad de estudiantes del grupo de curso.

Palabras Clave

Evaluación, rendimiento académico, tendencia, correlación, ingeniería civil.

Referencias Bibliográficas

- ASCE 2019 Civil engineering body of knowledge: preparing the future civil engineer (Reston: American Society of Civil Engineers)
- Frisk E, Larson K 2011 Educating for Sustainability: Competencies & Practices for Transformative Action Journal of Sustainability Education 2, ISSN: 2151-7452
- MIT 2021 Civil engineering curriculum (Boston: Massachusetts Institute of Technology)
- ASIBEI 2016 Competencias y perfil del ingeniero iberoamericano, formación de profesores y desarrollo tecnológico e innovación (Bogotá: Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería)
- UNIANDÉS 2020 Currículo de ingeniería civil (Bogotá: Universidad de los Andes)
- González L 2020 Algunos referentes sobre resultados de aprendizaje para programas de ingeniería Reunión ACOFI (Bogotá: Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería)
- AIS 2010 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Bogotá: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica)
- Toro J and Cárdenas V 2014 Impacto del profesional de ingeniería civil en la región (Bogotá: Universidad Católica de Colombia)
- Burden R, Faires J 2002 Análisis numérico (México: Thomson Learning)
- Sargin M and Handa V 1968 Structural concrete and some numerical solutions Proceedings-1968 ACM National Conference (Canada: University of Waterloo)
- Chapra S, Canale R 2006 Métodos numéricos para ingenieros (México: McGraw Hill)
- Norris Ch, Wilbur J and Utku S 1977 Elementary structural analysis (New York: McGraw Hill)
- Márquez J, Gallardo H, and Vergel M 2020 An approach to the didactics of physics for structural engineering from an artistic perspective Journal of Physics: Conference Series 1674 012012
- Park R, Paulay T 1975 Reinforced concrete structures (New York: John Wiley & Sons).
- Vergel-Ortega, M., Hernández, R. V., & Rincón-Leal, O. L. (2016). Influencia de curso Precálculo y actividades de apoyo institucional en desarrollo de competencias y creencias en matemáticas. Eco Matemático, 7(1), 33-47. <https://doi.org/10.22463/17948231.1099>.

TECNOACADEMIA CÚCUTA-SENA COMO DESARROLADOR DE PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS BASADAS EN METODOLOGÍA STEM EN TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN E INDUSTRIA 4.0

Oscar Manuel Duque Suarez ¹, Jorge Leonardo Fuentes Fuentes ², María Carolina Duque Suarez ³

¹Magister en controles Industriales -Facilitador Tecnoacademia, SENA-CEDRUM, correo electrónico: oduques@sena.edu.co

² ^(C)Magister en Mantenimiento Industrial -Facilitador Tecnoacademia, SENA-CEDRUM, correo electrónico: jlfuentes@sena.edu.co

³ ^(C)Magister en Mantenimiento Industrial -Experto Tecnoparque, SENA-CEDRUM, correo electrónico: macduques@sena.edu.co

Resumen

Para mejorar los índices de educación, innovación y desarrollo en la población, resulta necesario que las instituciones educativas estatales junto con los entes gubernamentales trabajen de forma incorporada y proactiva en el diseño de planes, programas, proyectos y políticas que conjuntamente con las metas permitan en breve, mediano y largo plazo beneficios que proporcionen el desarrollo armónico para conseguir una región más competitiva, es decir, un mejor nivel de vida a su población de forma generalizada. Lograr que la educación en las ciudades sea más competitiva, equitativa y justa conlleva a que su desarrollo se debe basar en la innovación tecnológica y en el emprendimiento para poder robustecer las empresas, las instituciones de conocimiento. Es aquí en el cual se genera la intención de implementar estrategias, como la elaboración de semilleros en tecnología e innovación en los colegios de las ciudades del país, que proporcione escenarios para que los estudiantes de las instituciones educativas se involucren en la investigación que fortifique el progreso y mantenimiento de grupos de investigación, además, de fortalecer sus aptitudes básicas orientadas a la investigación, incorporando el perfeccionamiento de la investigación a temprana edad; también, mejorar su proyección vocacional identificando y planteando soluciones a problemas del entorno, fortaleciendo la productividad junto a la competitividad en la ciudad y el país. En este escrito se realiza la presentación de los casos de estudio realizados en Tecnoacademia Cúcuta, aplicados en diferentes escenarios de aprendizaje generando proyectos de formación utilizando la metodología STEM (Sciences, Technology, Engineering and Mathematics)..

Palabras Clave

STEM, metodología, semilleros de investigación, prácticas pedagógicas.

Referencias Bibliográficas

- Bosch, H. E., Di Blasi, M. A., Pelem, M. E., Bergero, M. S., Carvajal, L., & Geromini, N. S. (2011). Nuevo paradigma pedagógico para enseñanza de ciencias y matemática. *Avances En Ciencias e Ingeniería*, 2(3), 131–140. <http://www.redalyc.org/pdf/3236/323627683013.pdf>.
- Castiblanco, P., & Lozano, R. (2016). El Modelo STEM Como Práctica Innovadora En El Proceso De Aprendizaje De Las Matemáticas En Las Escuelas Unitarias De La Ied Instituto Técnico Agrícola De Pacho. Cundinamarca. Colombia: Universidad Tecnológica De Bolívar.
- Cumbre Europea. (2010). Beyond 2000: Science education for the future. Obtenido de The report of a seminar series funded by the Nuffield Foundation: <http://www.summit2010.nl/english>. Acceso: 20 de noviembre 2010.
- De Zubiría, J. (2015). Pedagogía Dialogante para el Desarrollo Humano. Obtenido de <http://www.institutomerani.edu.co/documentos/otros/hacia-una-pedagogia-dialogante%20.pdf>.
- Duque, M., Rodríguez, D., Quintero, S., & Duque, O. (2018). Propuesta De Una Metodológica Formal Para El Diseño De Sistemas De Control Cinemático Y Dinámico En Manipuladores Industriales Seriales. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, ISSN: 1692-7257 Vol. 1, Núm. 27 (2016).
- Duque, M., Duque, O, Puentes, A. & Rodríguez, B. (2020). Sistema Móvil de Monitoreo de Gases en el Ambiente (SIMA). *Revista Metalnova*, 1(3), 11-19. Recuperado de <http://revistas.sena.edu.co/index.php/metalnova/article/view/3146>
- Duque, O. (2019). a Diseño de un sistema de emulación de movimiento robotizado de mano de bajo costo. *Revista Metalnova*, 1(2), 23-27. Retrieved from <http://revistas.sena.edu.co/index.php/metalnova/article/view/2471>.
- Duque, O. (2019).b Diseño de un sistema de percepción del impacto de choques mecánicos y golpes en el cerebro. *Revista Metalnova*, 1(2), 28-33., <http://revistas.sena.edu.co/index.php/metalnova/article/view/2472>.
- Duque, O., & Puentes, A. (2019). Control de movimiento y simulación 3D con cinemática completa de un manipulador de 5 GDL en el software CAD Catia de Dassault Systemes. *Revista Sennova: Revista Del Sistema De Ciencia, Tecnología E Innovación*, 4(1), 93-99. <https://doi.org/10.23850/23899573.1625>.
- Duque, O., Ferreira, J., & Puentes, A. (2019). Diseño E Implementación De Un Sistema De Control Cinemático Con Open-Hardware Del Manipulador Didáctico Pegasus De Marca Amatrol Ubicado En Tecnoacademia. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, ISSN: 1692-7257 Volumen 1 Numero 35.
- Duque, O., Niño, M., & Puentes, A. (2018). a Control de movimiento y simulación 3D con cinemática completa de un prototipo de mano robotizada de 5 falanges de 5 GDL en el software CAD CATIA de Dassault Systemes. *Revista del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 3(1). 104-116.

- Duque, O., Niño, M., & Puentes, A. (2018). b Diseño STEAM aplicado en el control de movimiento y simulación 3D con cinemática completa. *Revista conciencia y técnica SENA*, <http://revistas.sena.edu.co/index.php/conciencia/article/view/1951>.
- Duque, O., Puentes, A., Herdandez, J., & Alvarado, D. (2019). Diseño De Un Sistema De Perfilación De Férulas Mediante El Escaneo 3D De Muñeca, Brazo Y Tobillo Para Fines De Impresión 3D. *Infometrica Serie Ingeniería, Básicas y Agrícolas*, Vol. 1 No.1 enero- junio 94-113.
- Erickson, G. (1994). Pupils' understanding of magnetism in a practical assessment context: the relationship between content, process, and progression. In P.
- Evans, L. (2011). The scholarship of researcher development: Mapping the terrain and pushing back boundaries. *International Journal for Researcher Development*, 2 (2), 75-98.
- Feldman, A., Divoll, K. A. & Rogan-Klyve, A. (2013). Becoming researchers: The participation of undergraduate and graduate students in scientific research groups. *Science Education*, 97, 218-243.
- Fensham, R., Gunstone, & White, R. (s.f.). *The Content of Science*. London: Falmer.: pp. 80-97.
- GAO. (2005). Government Accountability Office. Federal Science, Technology, Engineering, and Mathematics Programs and Related Trends. GAO-06-114, Oct. 2005. <http://www.gao.gov/new.items/d0611>.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*.
- Jaimés- Ojeda, L. (2017). Propuesta metodológica para la enseñanza de la química en la Educación Media apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB). *Revista Perspectivas*, 2(2), 6-16. <https://doi.org/10.22463/25909215.1310>.
- Karplus, R., Karplus, E., Formisane, M., & Paulsen, A. (1979). Proportional reasoning and control of variables in seven countries. *Cognitive Process Instruction* (pp. 47-103). Philadelphia, PA: Franklin Institute Press.
- Klahr, D., & Dunbar, K. (1988). Dual search space during scientific reasoning. *Cognitive Science*, 12 (1), 1-48.
- Kuhn, D., & Angelev, J. (1976). An experimental study of the development of formal operational thought. *Child Development*, 47, 697-706.
- Kuhn, D., & Brannock, J. (1977). Development of the isolation of variables scheme in experimental and 'natural experiment' contexts. *Developmental Psychology*, 13 (1), 9-14.
- Laguna, M. (2017). Guía para trabajar la metodología STEM en el aula con Miniland. <https://spain.minilandeducational.com/school/metodologia-stem-en-el-aula>.
- Lawson, A. (1985). A review of research on formal reasoning and science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 22 (7), 569-617.
- Ley 715 de 2001, Constitución Política; MEN pág 17 (2001). https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105026_archivo_pdf.pdf
- Linn, M. (1980). Teaching students to control variables: some investigations using free choice experiments. In S.
- Martínez, J. (2002). Teorías de la mediación y Modificabilidad Estructural Cognitiva de Reuven Feuerstein.
- Millar, R. (1990). A means to an end: The role of processes in science education. In B.

- Woolnough. Practical Science, Milton Keynes: Open University Press (pp. 43-52).
- Mogdil, C. (s.f.). Towards a Theory of Psychological Development. (pp. 673-97). Windsor, NFER.
- Moliner, M. (1998). Diccionario de uso del español. Madrid: Gredos.
- Oquendo puerta, S. R., Molineros Gallón, L. F., & Fundadores. (2009). Orígenes y dinámica de los semilleros de investigación en Colombia. Editorial Universidad del Cauca. http://facultades.unicauca.edu.co/selloEditorial/sites/default/files/librosDigitales/dinamica_ssemillerosinvestigacioncolombia.pdf#page=117
- Pérez-Reveles, María de la Luz, Topete-Barrera, Carlos, & Rodríguez-Salazar, Luis Mauricio. (2014). Modelo para la formación y el fortalecimiento de investigadores en las universidades. *Investigación administrativa*, 43(114), 82-95. Recuperado en 21 de marzo de 2021, http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-76782014000200082&lng=es&tlng=es.
- Quintero, J., & Munévar, R. (2008). Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores. <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v11n1/v11n1a03.pdf>.
- Radu, T., & ILeana, M. (2017). Modelo interdisciplinar de educación STEM para la etapa de Educación Primaria. Burgos: Universidad de Burgos, SN - 978-84-15524-34-2.
- RAE. (2018). Vocabulario Científico y Técnico. Real Academia Española VCT-RAE.
- Rowell, J., & Dawson, C. (1984). Controlling variables: Testing a programme for teaching a general solution strategy. *Research in Science and Technological Education*, 2 (1), 37-46.
- Song, J., & Black, P. (1992). The effect of concept requirements and task contexts on pupils' performance in control of variables. *International Journal of Science Education*, 14 (1), 83-93.
- Sucunza saldis, F. (2004). La importancia de las personas: El factor humano es un aspecto fundamental en cualquier organización. *Excelencia, Desarrollo Sostenible e Innovación*, 96, 80–81. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=891323>
- The White House. (2010). Educate to innovate. White House, <http://www.whitehouse.gov/issues/education/educateinnovate>.
- Thornton, R. (1986). Director, Center for Science and Math Teaching. Tufts University, <http://ase.tufts.edu/csmt/>.
- Vigotsky, A. (2002). LS Vigotsky y AR Luria: la formación de la neuropsicología. Universidad Estatal de Moscú.
- Villalba Cuéllar, J. C., & González Serrano, A. (2017). Editorial la importancia de los semilleros de investigación. *Revista Prolegómenos - Derechos y Valores*, 1, 9–10. https://media.proquest.com/media/pq/classic/doc/4322874989/fmt/pi/rep/NONE?_s=bLof_iWyFNVhylvHmLTVSWsA%2Fgzw%3D
- Vitae. (2010). Researcher development framework: Summary of the analysis of consultation responses. Recuperado el 21 de marzo de 2021 <http://www.vitae.ac.uk/policypractice/165001/Researcher-developmentframework-consultation.html>
- Wollman, W. (1977). Controlling variables: Assessing levels of understanding. *Science Education*, 61, 371-83.

Mathematics pedagogy from a constructivist perspective. Journal for Research in Mathematics Education. Fundación Nacional de Ciencias, Washington, DC

Wang, F., y Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. Educational Technology Research and Development, 53(4), 5–23, Springer (editorial), Nueva York.

Yepes M & Bula O (2019). Comprensión del concepto de fracción en el marco de un proyecto STEM con estudiantes de grado 3°, 4° y 5° del C.E.R esperanza en el contexto escuela nueva. universidad de Antioquia, Colombia.

RENDIMIENTO DIARIO DE UNA TURBINA DE GAS SOLAR HIBRIDA EN COLOMBIA

Faustino Moreno-Gamboa¹, Emilio Vera-Duarte², Gustavo Guerrero-Gomez³

¹ PhD. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, faustinomoreno@ufps.edu.co

² MSc. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, luisemiliovd@ufps.edu.co

³ MSc. Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, gguerrero@ufps.edu.co

Resumen

Las plantas de generación con sistemas de concentración solar (CSP) pueden hacer parte de la solución a las necesidades energéticas actuales, concentrando la energía solar para suministrarla a un ciclo de potencia (Goswami, 2015). La mayoría de estos sistemas en operación y comerciales operan en ciclos de vapor (Behar, 2018). En la actualidad existe gran interés en las plantas de Turbina de gas híbridas, que operan a altas temperaturas y necesitan menores cantidades de agua (Horlock & Bathie, 2004), lo que puede facilitar su montaje en lugares con altos índices de radiación solar. Además, los ciclos con turbinas de gas pueden operar en varias configuraciones, tamaños y capacidad de generación (Santos, Miguel-Barbero, Merchán, Medina, & Calvo Hernández, 2018).

Para operar en alta temperatura de los ciclos Brayton híbridos pueden utilizar la hibridación (Bernardos, López, Rodríguez, & Abánades, 2013), lo que implica incorporar una cámara de combustión que garantiza una potencia casi constante, incluso cuando no hay radiación solar (Olivenza-León, Medina, & Calvo Hernández, 2015). La concentración de campo de heliostatos y torre con receptor central se adapta muy bien a la inclusión de la cámara de combustión (Nathan et al., 2018). Sin embargo, hasta el momento solo existe un prototipo pre-comercial de 100 kWe (Doron, 2020) y la planta experimental Solugas de 4.6 MW (Korzynietz et al., 2016)(Quero et al., 2014), que cuenta con un receptor de cavidad (Ho & Iverson, 2014) y servirá de referencia para el presente trabajo. El cual presenta un modelo termodinámico de una turbina solar híbrida con un modelo de radiación solar, el cual se aplica en la ciudad de Barranquilla, Colombia. Se evalúa la operación de un día medio alcanzando una eficiencia de 32%, mientras el receptor solar alcanza la temperatura de 1,038 K al mediodía.

Palabras Clave

Solar, Concentración, Turbina de Gas, Híbrida, Potencia.

Referencias Bibliográficas

Behar, O. (2018). Solar thermal power plants - A review of configurations and performance comparison. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 92(October 2017), 608–627. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.04.102>

Bernardos, E., López, I., Rodríguez, J., & Abánades, A. (2013). Assessing the potential of hybrid fossil-solar thermal plants for energy policy making: Brayton cycles. *Energy Policy*, 62, 99–106.

<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.08.002>

Doron, P. (2020). A high temperature receiver for a solarized micro-gas-turbine. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2303). <https://doi.org/10.1063/5.0028527>

Goswami, Y. (2015). *Principles of Solar Engineering* (Third edit). Boca Raton, FL: CRC Press Taylor & Francis Group. Retrieved from <https://www.advantkt.com/principlesofsolarengi.pdf>

Ho, C. K., & Iverson, B. D. (2014). Review of high-temperature central receiver designs for concentrating solar power. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29, 835–846. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.099>

Horlock, J. H., & Bathie, W. W. (2004). *Advanced Gas Turbine Cycles. Journal of Engineering for Gas Turbines and Power* (Vol. 126). <https://doi.org/10.1115/1.1789994>

Korzynietz, R., Brioso, J. A., Del Río, A., Quero, M., Gallas, M., Uhlig, R., ... Teraji, D. (2016). Solugas - Comprehensive analysis of the solar hybrid Brayton plant. *Solar Energy*, 135, 578–589. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2016.06.020>

Nathan, G. J., Jafarian, M., Dally, B. B., Saw, W. L., Ashman, P. J., Hu, E., & Steinfeld, A. (2018, January 1). Solar thermal hybrids for combustion power plant: A growing opportunity. *Progress in Energy and Combustion Science*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.pecs.2017.08.002>

Olivenza-León, D., Medina, A., & Calvo Hernández, A. (2015). Thermodynamic modeling of a hybrid solar gas-turbine power plant. *Energy Conversion and Management*, 93, 435–447. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.01.027>

Quero, M., Korzynietz, R., Ebert, M., Jiménez, A. A., Río, A., & Brioso, J. A. (2014). Solugas – Operation experience of the first solar hybrid gas turbine system at MW scale. *Energy Procedia*, 49, 1820–1830. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.03.193>

Santos, M. J., Miguel-Barbero, C., Merchán, R. P., Medina, A., & Calvo Hernández, A. (2018). Roads to improve the performance of hybrid thermosolar gas turbine power plants: Working fluids and multi-stage configurations. *Energy Conversion and Management*, 165(December 2017), 578–592. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2018.03.084>

EFECTO DE LAS ÁREAS DE CONCENTRACIÓN EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE UN CICLO BRAYTON SOLAR

Faustino Moreno-Gamboa¹, Edwin Espinel-Blanco², Eder Florez-Solano³

¹ PhD. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, faustinomoreno@ufps.edu.co

² MSc. Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, eeespinelb@ufpso.edu.co

³ MSc. Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, enflorezs@ufpso.edu.co

Resumen

La energía solar ha desarrollado los sistemas térmicos de concentración (CSP), donde la radiación solar se concentra en un ciclo de potencia (Foster, Ghassemi, and Cota 2010). Los sistemas de heliostatos y torre se han utilizado en ciclos de vapor (Behar 2018). Actualmente se estudian los sistemas CSP con turbinas de gas, las cuales pueden operar en diferentes configuraciones, tamaños y lugares (Jamel, Abd Rahman, and Shamsuddin 2013)(Horlock and Bathie 2004). La hibridación de CSP mediante una cámara de combustión garantiza temperaturas de entrada a la turbina más alta y estable, incluso sin recurso solar (Santos et al. 2016). Los sistemas híbridos de turbina de gas experimentales que existen en CTi+D confirman que la tecnología es viable desde el punto de vista técnico (Dunham and Iverson 2014)(Quero et al. 2014). Adicionalmente, requieren importantes trabajos en el acople y control del sistema híbrido con el ciclo de potencia (Olivenza-León, Medina, and Calvo Hernández 2015), el receptor solar (Martín Sánchez 2018) y el uso de ciclos combinados (Jamel et al. 2013). Estos ciclos también pueden utilizar diferentes fluidos de trabajo como el dióxido de carbono en condiciones supercríticas, que pueden lograr altas eficiencias (Liu, Wang, and Huang 2019)(Lei et al. 2020). Por medio de un modelo de radiación directa y un análisis termodinámico de una planta solar híbrida de ciclo Brayton, utilizando parámetros de la planta Solugas de España (Korzynietz et al. 2016), se evalúa la influencia de las áreas de concentración solar en el análisis de sensibilidad de una planta Brayton híbrida. En los resultados se observa que al variar el área del campo de heliostatos para que la relación de concentración pase de 200 a 700 el rendimiento global disminuye 14% y el factor solar aumenta 260% cuando la radiación es máxima.

Palabras Clave

Sensibilidad, Solar, Híbrida, Turbina de Gas, Eficiencia.

Referencias Bibliográficas

Behar, Omar. 2018. "Solar Thermal Power Plants - A Review of Configurations and Performance Comparison." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 92(October

2017):608–27.

Dunham, Marc T. and Brian D. Iverson. 2014. "High-Efficiency Thermodynamic Power Cycles for Concentrated Solar Power Systems." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 30:758–70.

Foster, Robert, Majid Ghassemi, and Alma Cota. 2010. *Solar Energy. Renewable Energy and Environment*. edited by A. Ghassemi. Boca Raton, FL: CRC Press.

Horlock, J. H. and William W. Bathie. 2004. *Advanced Gas Turbine Cycles*. Vol. 126.

Jamel, M. S., A. Abd Rahman, and A. H. Shamsuddin. 2013. "Advances in the Integration of Solar Thermal Energy with Conventional and Non-Conventional Power Plants." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 20:71–81.

Korzynietz, R., J. A. Brioso, A. Del Río, M. Quero, M. Gallas, R. Uhlig, M. Ebert, R. Buck, and D. Teraji. 2016. "Solugas - Comprehensive Analysis of the Solar Hybrid Brayton Plant." *Solar Energy* 135:578–89.

Lei, Xianliang, Ruifeng Peng, Ziman Guo, Huixiong Li, Kashif Ali, and Xu Zhou. 2020. "Experimental Comparison of the Heat Transfer of Carbon Dioxide under Subcritical and Supercritical Pressures." *International Journal of Heat and Mass Transfer* 152:119562.

Liu, Yaping, Ying Wang, and Diangui Huang. 2019. "Supercritical CO₂ Brayton Cycle: A State-of-the-Art Review." *Energy* 189:115900.

Martín Sánchez, Manuel. 2018. "Evaluación Técnico Económica de Centrales Solares de Torre Con Receptores de Aire Presurizado Integrados En Turbinas de Gas." Universidad de Sevilla.

Olivenza-León, D., A. Medina, and A. Calvo Hernández. 2015. "Thermodynamic Modeling of a Hybrid Solar Gas-Turbine Power Plant." *Energy Conversion and Management* 93:435–47.

Quero, M., R. Korzynietz, M. Ebert, A. A. Jiménez, A. Río, and J. A. Brioso. 2014. "Solugas – Operation Experience of the First Solar Hybrid Gas Turbine System at MW Scale." *Energy Procedia* 49:1820–30.

Santos, M. J., R. P. Merchán, A. Medina, and A. Calvo Hernández. 2016. "Seasonal Thermodynamic Prediction of the Performance of a Hybrid Solar Gas-Turbine Power Plant." *Energy Conversion and Management* 115:89–102.

INTEGRATION OF DIGITAL EDUCATIONAL CONTENT IN ENGINEERING COURSES DEVELOPED IN BLENDED LEARNING MODE

Mauricio Rojas-Contreras¹, Ailin Orjuela Duarte², Dennis Contreras³

¹ MSc. Ciencias Computacionales, Universidad de Pamplona, mrojas@unipamplona.edu.co

² PhD. Educación, Universidad de Pamplona, aorjuela@unipamplona.edu.co

³ PhD. Educación, Universidad de Pamplona, dennis.contreras@unipamplona.edu.co

Resumen

The scope of this article is to unveil the factors that intervene in the integration of digital educational content that are presented in courses in the engineering area that are developed under the blended learning modality. Specifically, the emerging categories digital educational content, blended learning and instructional design are analyzed from the data obtained in the application of an instrument to a sample of 10 teachers from the engineering area. For the methodological design, the grounded theory method was used through its description, conceptual ordering and theorizing phases. In a complementary way, for the conceptual ordering, microanalysis was used using techniques such as citation filtering, open coding, and list coding. Subsequently, the linking process was developed through axial coding, resulting in semantic networks of digital educational content, instructional design, blended learning and higher education. Finally, the triangulation process was carried out in which the context, theory and position of the researcher were contrasted. The results of the research allowed identifying as conceptual elements associated with digital educational content the attributes that describe them, the content typology, the content structure and sequencing, the content planning, design, implementation and evaluation process, the criteria used in the selection and reuse of content, media and content creation tools, content presentation formats. Taking the analysis carried out as a point of reference, it can be concluded that engineering teachers must migrate the integration of content from traditional instructional design to a design model supported by elements based on constructivist and connectivist approaches to adapt to the needs and requirements of current education characterized by high technological mediation.

Palabras Clave

Digital educational content, Blended learning, engineering courses

Referencias Bibliográficas

Aguado, I. (2021) eXeLearning como herramienta para la virtualización de la enseñanza: el diseño de Objetos de Aprendizaje para el estudio del paisaje urbano. http://www.ehu.eus/ikastorratza/26_alea/1.pdf

Amaya, A., Cantú, D., Marreros, J. (2021). Análisis de las competencias didácticas virtuales en la impartición de clases universitarias en línea, durante contingencia del COVID-19. <https://revistas.um.es/red/article/view/426371/292541>

Belloch, C. (2017). Diseño Instruccional. <http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1321/EVA4.pdf>

Cabero-Almenara, J. & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia digital Docente <<DigCompEdu>>. <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/12462>

Caro, C. & Vásquez, M. (2021). Diseño, producción e implementación de recursos educativos digitales en entornos de formación virtual. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/3936/DISE%c3%91O%20c%20PRODUCCI%c3%93N%20E%20IMPLEMENTACI%c3%93N%20DE%20RECURSOS%20EDUCATIVOS%20DIGITALES%20PARA%20ENTORNOS%20DE%20FORMACI%c3%93N%20VIRTUAL1.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Castañeda, L., Salinas, J., Adell, J. (2020). Hacia una visión contemporánea de la tecnología educativa. <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/190342>

Castaño, R., Jenaro, C., Flores, N. (2017). Percepciones de estudiantes del Grado de Maestro sobre el proceso y resultados de la enseñanza semipresencial -Blended Learning- <https://revistas.um.es/red/article/view/282161>

Chiappe, A. (2016). Tendencias sobre contenidos educativos digitales en América. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245673>

Criollo, B. (2021). Desarrollo de un repositorio web de microcontenidos de aprendizaje para fortalecer la gestión del ciclo de vida de los objetos virtuales de aprendizaje (OVA). <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10861/2/04%20ISC%20573%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

De Vicenzi, A. (2020). Del aula presencial al aula virtual universitaria en contexto de pandemia de COVID-19. <http://200.32.31.164:9999/ojs/index.php/debate-universitario/article/view/238/242>

Díaz, A. & Chávez, L. (2021). Tecnología educativa: uso de Polimedia para la educación a distancia. <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/735/884>

Diez, E. & Morales, R. (2020). Codiseño de Objetos de Aprendizaje OA como estrategia de capacitación a docentes de Educación Superior. <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/1765/795>

Domínguez, C., Organista, J., López, M. (2018). Diseño instruccional para el desarrollo de contenidos educativos digitales para teléfonos inteligentes. <http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v10n2/2007-1094-apertura-10-02-80.pdf>

García-Ruiz, M., Aguaded, I., Bartolomé, A. (2018). La revolución del blended learning en la educación a distancia.

Niño-Blanco, J. A., Hernández-Suárez, C. A., & Bonilla-González, M. Y. (2019). Práctica pedagógica, dominio afectivo y procesos matemáticos de los docentes de matemáticas en el nivel de educación básica del sector público. *Eco Matemático*, 10(1), 19-27. <https://doi.org/10.22463/17948231.2538>.

REGISTRO DE TEMPERATURAS Y ACUMULACIÓN DE CALOR EN MAMPOSTERÍA EN UN HORNO DE PROCESO CONTINUO UTILIZADO PARA LA PRODUCCIÓN DE MATERIALES CERÁMICOS

Gustavo Guerrero Gómez ¹, Nelson Afanador García ², Romel Jesús Gallardo Amaya ³

¹ Magister, Universidad Francisco de Paula Santander, gguerrerog@ufpso.edu.co

² Doctor, Universidad Francisco de Paula Santander, nafanadorg@ufpso.edu.co

³ Magister, Universidad Francisco de Paula Santander, rjgallardo@ufpso.edu.co

Resumen

En el municipio de Ocaña, Norte de Santander se ha desarrollado una industria cerámica empírica (Guerrero Gómez, Espinel Blanco, & Velásquez Pérez, 2017) y artesanal (Rincón, Toscano, & Gómez, 2017), usando hornos de baja producción (Jacome, 2015) y eficiencia (Ministerio de Energía y Minas, 2008), sin controles en los procesos de combustión (Cañizares, 2012), que generan grandes pérdidas de calor (Molina et al., 2013) y altos índices de material particulado al ambiente (MinAmbiente, 2008). Debido a esto se vio la necesidad de implementar un instrumento virtual para monitorizar las temperaturas en el proceso de cocción (Guerrero G, Marrugo C, & Gómez C, 2015) y determinar el calor acumulado en mampostería del horno. Para el estudio se utilizó un horno tipo Hoffman de proceso continuo (Herrera, 2011) compuesto de 24 cámaras de cocción (Guerrero, 2017) y se realizó una adquisición de temperatura en dos cámaras del horno, se censaron seis posiciones que tuvo una duración de veinte y dos horas y 38 minutos, se registraron temperaturas cada 3 minutos, cada termopar tipo K utilizado registró 441 datos, luego se determinó la acumulación de calor en las paredes del horno considerando flujo de calor de forma radial en estado transitorio, de acuerdo a las consideraciones de las normas de balance energético en hornos. La temperatura media interna y externa en la pared del horno fue de 788.25 °C y 202.14 °C, respectivamente, en el techo de 814.14 °C y 398.62 °C y en el piso de 629.39 °C y 165.35 °C, presentándose una diferencia de temperaturas entre el piso y el techo del horno de 184.75 °C, llevando a que el proceso de cocción sea deficitario, disminuyendo la calidad de sus productos. La energía suministrada al horno producto de la combustión del carbón fue de $22198 \cdot 10^6$ kJ, el calor acumulado en techo, paredes y piso del horno fue de $14452.6 \cdot 10^6$ kJ, $1085.71 \cdot 10^6$ kJ y $164.72 \cdot 10^6$ kJ respectivamente, para un total de acumulación en mampostería de $15703.03 \cdot 10^6$ kJ, representando el 70.73 % de la energía suministrada.

Palabras Clave

Horno continuo, sistema de adquisición de datos, termopares, gradiente de temperatura, calor en mampostería.

Referencias Bibliográficas

- Guerrero G, G., Marrugo C, D. E., & Gómez C, J. A. (2015). Desarrollo De Instrumento Virtual Enfocado En La Adquisición De Datos Para Generar Perfiles De Temperatura En Hornos. *Revista Ingenio UFPSO*, 8(1), 47–58. Retrieved from <http://revistas.ufps.edu.co/index.php/ringenio/article/view/223/138>
- Guerrero Gómez, G., Espinel Blanco, E., & Velásquez Pérez, T. (2017). Análisis isocinético y corrección a condiciones de referencia en horno a cielo abierto en el municipio de Ocaña, Norte de Santander. *Revista Ingenio*, 14(1), 43–51. <https://doi.org/10.22463/2011642x.2194>
- Jacome, S. A. (2015). Evaluación termodinámica del proceso de cocción y análisis de gases en hornos a cielo abierto y Hoffman en Ocaña. *Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña*, 1–295.
- MinAmbiente. (2008). Resolución 909 del 5 de Junio de 2008. *Ideam*, 36. Retrieved from <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/527650/Resolucion+909+de+2008.pdf/a3bcdf0d-f1ee-4871-91b9-18eac559dbd9>
- Ministerio de Energía y Minas. (2008). *Elaboración de Proyectos de Guías de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético - Sector Residencial*. 1–39.
- Molina, J. S., John, I., Díaz, F. G., Ramírez, R. P., Francisco, U., & Santander, D. P. (2013). Implementación De Un Sistema Tipo Scada Para Mejorar Los Procesos De Secado Y Cocción De La Ladrillera Sigma Ltda. *Revista Colombiana De Tecnologías De Avanzada (Rcta)*, 2(20). <https://doi.org/10.24054/01204211.v20.n20.2012.192>
- Paola Andrea Herrera Cuéllar, Luisa Rodríguez Silva, Esteban López Arboleda, E. L. A. (2011). Caracterización de los hornos usados en la industria ladrillera. 5–9.
- Rincón, J. G. G., Toscano, J. A., & Gómez, G. G. (2017). Análisis Exergético De Un Horno De Lecho Fijo En La Producción De Panela. *Revista Colombiana De Tecnologías De Avanzada (Rcta)*, 1(25). <https://doi.org/10.24054/16927257.v25.n25.2015.2361>
- Santiago D, Cañizares H (2012) Diagnóstico de los Procesos de Combustión Ejecutados en la Industria Cerámica en el Área Metropolitana de San José de Cúcuta (San José de Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander
- Herrera P et al (2011) Caracterización de los Hornos Usados en la Industria Ladrillera (Colombia: Programa Eficiencia Energética en Ladrilleras Artesanales - EELA)

TEACHING STRATEGIES ANALYZED WITH COMPUTER TOOLS

Torcoroma Velásquez Pérez ¹, Edwin Edgardo Espinel Blanco ², Hugo Fernando Castro Silva³

¹ PhD en educación, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, tvelasquezp@ufpso.edu.co

² PhD (c) en Ingeniería, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, eeespinelb@ufpso.edu.co

³ PhD en Gerencia de Proyectos, Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia, hugofernando.castro@uptc.edu.co

Abstract

The "dialogical-critical" pedagogical model defines an egalitarian dialogue, with arguments, focuses on the subject, in "social constructivism", it is considered the unit of subjectivity-intersubjectivity, semiotic mediation, and joint construction within asymmetric relationships. The dialogical / critical is a more universal model, social constructivism being part of it. At the Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), the pedagogical model "we build the future" is proposed, which enables the analysis, assessment, and reconstruction of the teacher and the student's investigative and disciplinary practice as a foundation for the training of professionals. Each model has teaching strategies that its teachers apply. In this research, the learning styles and their correspondence with the pedagogical models of the UPTC, the Universidad Francisco de Paula Santander headquarters, and the Ocaña Section are analyzed, for this the technique of artificial neural networks is used to seek to determine which strategies are better to adapt to the proposed pedagogical models.

Keywords

Teaching Strategies, Pedagogical Models, Educational Practices, Artificial Neural Networks.

References

- De La Fuente, Jesús, and Fernando Justicia. n.d. "REVISTA ELECTRÓNICA DE INVESTIGACIÓN PSICOEDUCATIVA Y PSICOPEDAGÓGICA Escala de Estrategias de Aprendizaje ACRA-Abreviada Para Alumnos Universitarios."
- Díaz Barriga, México. 2006. "Perfiles Educativos." Perfiles Educativos XXVIII:7–36.
- Ingeniería Administración, En Y. n.d. INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN.
- Flores Tena, Maria, M^a Carmen Ortega Navas, and M^a Carmen Sánchez Fuster. 2021. "Las Nuevas Tecnologías Como Estrategias Innovadoras de Enseñanza-Aprendizaje En La Era Digital ." *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado* 24(1). doi:

10.6018/reifop.406051.

Hernandez Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado, and Pilar Baptista Lucio. 2014. "Sampieri."

Marcela Durán Chinchilla, Claudia, and Alveiro Alonso Rosado Gómez. 2020. "ACTIVE LEARNING AND INNOVATION IN ENGINEERING STUDENTS."

Martínez Miguélez, Miguel. 2011. "Paradigmas Emergentes y Ciencias de LaComplejidad." 27(65):45–80.

UPTC. 2018. *MODELO PEDAGÓGICO DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA "Edificamos Futuro" Tunja, 29 de Junio de 2018 2 CONTENIDO*

Urbina Cárdenas, J. E., 2017. *Enfoque Pedagógico dialógico/crítico*. Ocaña.

Vidal-Alabró, Anna, Daniel Iglesias Serret, and Anna Manzano Cuesta. 2020. "Comparison of Peer-Learning Strategies: While Tutees Learn, Tutors Consolidate Their Knowledge." *Educacion Medica*. doi: 10.1016/j.edumed.2020.08.003.

Vygotsky, Lev S. 1995. *PENSAMIENTO Y LENGUAJE*.

Zamora-Araya, J. A., Ramírez Jiménez, J., & Delgado-Navarro, F. (2020). Uso de herramientas tecnológicas y su impacto en el rendimiento en el curso de cálculo II de la universidad nacional. *Eco Matemático*, 11(1).
<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/2952>

CONSIDERATIONS ON ACADEMIC PERFORMANCE SUPPORTED BY INTELLIGENT TECHNIQUES

Torcoroma Velásquez Pérez ¹, Edwin Edgardo Espinel Blanco ², Hugo Fernando Castro Silva³

¹ PhD en educación, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, tvelasquezp@ufpso.edu.co

² PhD (c) en Ingeniería, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, eeespinelb@ufpso.edu.co

³ PhD en Gerencia de Proyectos, Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia, hugofernando.castro@uptc.edu.co

Abstract

The Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña Section from the Tuning project, identifies 10 thematic axes in the matrix of generic competencies of its programs, including Citizen Competencies, Oral and Written Communication, Social Responsibility, Peace and Coexistence, Entrepreneurship, Innovation, Mathematical Thinking, ICT, Bilingualism and Critical Reading. The pedagogical teaching strategies and the guide for a learning strategy tool incorporated into the programs' micro-curricula are defined. In the framework of the pandemic that we are experiencing, according to the characterization of students and teachers, there are widely divided positions regarding the alternation model (50.53% in favor and 49.47% against). There are many aspects to consider such as that 60.6% connect to their classes from a computer, with 38.52% from family access. They manifest problems of connection and operation of the virtual classroom. With the new educational model mediated by technology as teachers, we face multiple challenges. In this research, the predictive characteristics of sensitivity, specificity, and efficacy of the proposed categories (generic competencies) supported by an artificial neural network with inverse propagation algorithm are determined, comparing the strategy applied to the different competencies.

Keywords

Backpropagation Algorithm, Teaching Strategies, Pedagogical Models, Pedagogical Practices.

References

- Carr, Wilfred; Kemmis, S. (1986). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación - acción en la formación del profesorado*.
- Carvajal, L. A., González, J. S., Martínez, P., & Ramírez, V. A. (2019). Constructivism and learning by projects: Environmental prospective strategies in the classroom of higher education. *Espacios*, 40(5).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología*

de la investigación.

- Kinder, L. R., Wong, T. M., Meservey, R., Wang, S. X., Nickel, J. H., Meservey, R., Meservey, R.,
Tedrow, P. M., Aoi, K., Hehn, M., Vaure, A., Petroff, F., Fert, A., Mackay, R., Morin, E.,
Cáceres, J. G., Casas, M., Ruiz, D., & Martínez, A. (1990). Introducción Al Pensamiento
Real. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 2(1), 114.
- Páez-Quintana, Heverd Augusto. 2018. Competencias y Modelos Micro curriculares.
Documento Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
- Ritchie, P. H., & Arámburo Vizcarra, V. (2019). *Análisis Qualitativo en Torno al Uso de
Estrategias de Enseñanza por Docentes Universitarios en Contextos de Formación de
Agentes Educativos*. 1–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.14507/epaa.27.3644>
- Ruiz-Rojas, L. I. (2020). How to be a virtual author and tutor applying educational
methodologies and teaching strategies supported by digital tools and resources?
Education in the Knowledge Society, 21, 1–15. <https://doi.org/10.14201/EKS.22805>
- UFPSO. 2020. Documento de informe resultados prueba SABER PRO.
- Vialart Vidal, M. N. (2020). Estrategias didácticas para la virtualización del proceso
enseñanza aprendizaje en tiempos de COVID-19 TT - Didactic strategies for the
virtualization of the teaching-learning process in the times of COVID-19. *Educ. Med. Super*,
34(3), e2594–e2594. <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/download/2594/1057>
- Vygotsky, L. S. (1995). *PENSAMIENTO Y LENGUAJE*.
<http://padresporlaeducacion.blogspot.com/>

COMPARATIVE ANALYSIS OF STRESS LEVELS ACCORDING TO THE DAYS OF THE WEEK OF A UNIVERSITY TEACHER IN TIMES OF PANDEMIC

Mauricio Rojas-Contreras¹, César Peña-Cortés², Luz Moreno-Cueva³

¹MSc. Ciencias Computacionales, Universidad de Pamplona, mrojas@unipamplona.edu.co

²PhD. Automática y Robótica, Universidad de Pamplona, cesarapc@unipamplona.edu.co

³MSc. Administración de Empresas, Universidad de Pamplona, luz.moreno@unipamplona.edu.co

Resumen

The COVID 19 pandemic has generated an emergency change in the way teaching and learning processes are developed at different levels of education. As a consequence of this scenario, factors such as personal situation, previous training in non-face-to-face teaching mediated by technology, isolation conditions, social distancing, work overload, sustained use of information technologies, which can play an important role in the level of stress perceived by teachers in this period. Through the use of wristband devices with sensors, the stress levels of a higher education teacher have been recorded on the different days of the week in order to correlate the stress levels with the teacher's daily workload. The results obtained allow us to establish that the levels of greatest stress on the day prior to the workday with a high workload have an average of 59.13 during the year, in comparison with the measures of greatest stress recorded on the day on which it is considered a high workload with an average of 60.02 during the year. In a complementary way, the indicators of greatest stress on the day after the high workload were analyzed, in which levels of 59.75 were identified during the year. Finally, the highest stress indicators of a work day considered with a low workload or rest such as Sunday were analyzed, yielding indicators of 57.43 during the year. This preliminary result could be used to design preventive protocols that allow to stabilize the stress levels of higher education teachers depending on the daily workload and at the same time improve the teacher's quality of life.

Palabras Clave

Stress, Workload, University teacher, Pandemic.

Referencias Bibliográficas

Anicama, M., Bañón, M., Pinedo, F. (2021). Estudio comparativo del estrés laboral en docentes de dos instituciones educativas. <http://repositorio.autonomadeica.edu.pe/handle/autonomadeica/870>

- Campos, Y. & Quiranza, J. (2021). Estrés laboral durante la COVID-19: a propósito de una revisión sistemática. <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4182>
- Candia, M. & Pérez, J. (2021). Estrés laboral en la mira. El impacto de las variables psicosociales. <http://psycap.cl/wp-content/uploads/2020/12/revista-3.2.pdf#page=26>
- Castro, Y. & Romero, G. (2021). Niveles de estrés por el teletrabajo en administrativos de la Universidad Cooperativa de Colombia -Villavicencio. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/33096>
- Córdova, P. (2020). La actividad física y el estrés laboral en los docentes con trabajo remoto por COVID-19 de la Universidad Peruana Unión, 2020. <http://200.121.226.32:8080/handle/UPEU/4476>
- Gallego, J., Molina, J., Silva, M. (2021). Diagnóstico de estrés y satisfacción laboral en servidores públicos de Corantioquia bajo modalidad de trabajo remoto en tiempos de pandemia por covid-19. <http://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1029>
- Méndez, C. (2021). Procrastinación e incremento del estrés en docentes y estudiantes universitarios frente a la educación online. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2021.6.20.3.62-78>
- Miranda, K., Prendas, G., Miranda, Y. (2021). El Teletrabajo, valoraciones de las personas trabajadoras en relación con las ventajas y desventajas, percepción de estrés y calidad de vida. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/nuevohumanismo/article/view/15011>
- Oducado, R., Rabacal, J., Moralista, R., Tamdang, K. (2021) Estrés percibido debido a la pandemia de COVID-19 entre los profesores profesionales empleados. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7713327>
- Rojas-Solis, J., Flórez-Mesa, J., Cuaya-Itzcoatl, I. (2021). Principales aspectos metodológicos en el estudio del estrés laboral en personal universitario: Una revisión sistemática. <https://www.academica.org/dr.jose.luis.rojas.solis/58>
- Soto, M., Franco, L., López, L., Medina, H., Flores, F. (2021). Estrés académico en universitarios y la práctica de ejercicio físico-deportivo. <https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2175>

DIMENSIÓN DE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS EN LAS CELDAS SOLARES ORGÁNICAS (OSC) Y SU ASEQUIBILIDAD

Cristian Adrian Gutierrez Blanco ¹, Yusbely Cecilia Castrillón Jaimes ²

¹Ing. Mecánico (f), Universidad Francisco de Paula Santander; Semillero de Investigación en Ingeniería y Desarrollo Social - SIIDES; Ing. Mecánica; Cúcuta, Colombia, correo electrónico: cristianadriangb@ufps.edu.co

²MSc, Universidad Francisco de Paula Santander; Semillero de Investigación en Ingeniería y Desarrollo Social - SIIDES; Ing. Mecánica; Cúcuta, Colombia; yusbelyceciliacj@ufps.edu.co

Resumen

El análisis que se realiza sobre los avances tecnológicos en las celdas solares orgánicas, conlleva a realizar el análisis documental para reflexionar sobre el uso de energías alternativas que mantienen y preservan los recursos naturales; a escala mundial, se busca la reducción del consumo de combustibles fósiles y derivados de sustancias hidrofluorocarbonadas, visibilizando la necesidad inmediata de utilizar fuentes de energía alternativas. Estas fuentes de energía alternativas son preferiblemente renovables, limpias, económicas; como la energía eólica, hidroeléctrica y energía solar. La implementación en la industria y los diferentes sistemas productivos ha venido reemplazando la energía convencional con estas fuentes de energía. Una de las fuentes de energía más asequibles al sector industrial son las células solares que utilizan el efecto fotovoltaico para convertir la luz solar en energía eléctrica. Irribarren (2014) describe las células solares incluyen células solares orgánicas y células solares inorgánicas; células solares (OSC); que están compuestas de materiales que no son dañinos para el medio ambiente; el principal desafío para las (OSC) es aumentar la eficiencia de convertir la energía solar en electricidad, reducir los costos de fabricación y extender la vida útil. En las cuatro últimas décadas Barbosa et al. (2012) y Fagua & Bernal (2015) dan a conocer que las principales fuentes de energía que no son renovables han sido reemplazadas por células solares orgánicas para mitigar el impacto ambiental y reducir costos a largo plazo en los sistemas productivos. Sin embargo, realizar este cambio de energía convencional a utilizar energía producida por células solares inorgánicas o celdas solares orgánicas (OSC), tiene impacto en costos de fabricación y en el medio ambiente. Como lo afirma Varcarcel (2007), con el tiempo las (OSC) pueden evitar el deterioro del ecosistema.

Palabras Clave

Celdas solares (OSC), energía solar, energía renovable.

Referencias Bibliográficas

- Iribarren, A. (2014). Optoelectrónica orgánica: celdas solares. [Online]. Available: <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Energia/Energia48/HTML/articulo02.html>. Peña, and J. Padilla, Celdas solares transparentes: desarrollo actual y aplicaciones.
- Barbosa G. Oracio, Maldonado J. Luis, Ramos O. G., Rodríguez Mario, Pérez G. Enrique, Meneses N. Marco A., Pichardo Juan L., Ornelas Nancy & López de Alba Pedro L. (2012). Celdas solares orgánicas como fuente de energía sustentable. 22(5). <https://www.jdc.edu.co/revistas/index.php/rciyt/article/view/112/100>
- Baykara H., Iza P., Zarate X. P. & Alvarado A. A. (2020). Estudio teórico cuántico de pequeñas moléculas utilizadas como componente de la capa activa de celdas solares orgánicas. Revista de Física, Núm. 61. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-44702020000200062
- Camargo T. Delascar. (2014). Celdas solares orgánicas: energía alternativa ecológica. Apuntes científicos uniandinos, núm. 16. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4855804>
- Chamorro C. William A. & Urrego R. Sara. (2012). Celdas solares orgánicas, una perspectiva hacia el futuro. Elementos, ISSN-e 2248-5252, Vol. 2, Núm. 2. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5085362>
- Fagua Andrea L. & Bernal S. William F. (2015). Celdas Solares Orgánicas. Revista Ciencia, Innovación y Tecnología (RCIYT) 2. Recuperado de <https://www.jdc.edu.co/revistas/index.php/rciyt/article/view/112>
- García Diana, Gonzales diego, García domingo & Sánchez Eduardo (2018). Celdas solares tipo perovskita y su estabilidad en el medio ambiente. Ingenierías, 2018, Vol. XXI, Núm. 80. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6641992>
- Jiménez R. M. (2017). Fabricación y caracterización de celdas solares orgánicas basadas en perovskito [tesis de ingeniería, Universidad de sonora]. Repositorio universitario Universidad De Sonora. <http://148.225.114.120/handle/unison/952>
- Recabal R. F. (2018). Estudio de eficiencia de celdas solares orgánicas [tesis de ingeniería, Universidad De Santiago De Chile, Facultad De Ciencia]. Repositorio institucional Universidad De Santiago De Chile. <http://fherreralab.com/assets/resources/thesis-frecabal.pdf>
- Valcárcel M. Justo P. (2007). Organic Thin-Film Solar Cell Research Conducted at Stanford University (Gary C. Bjorklund & Thomas M. Baer) PHOTONICS SPECTRA 41-11 Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6937001>

THE EFFECTIVE INTEGRATION OF ICT IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN HIGHER EDUCATION: THE ROLE OF KNOWLEDGE AND ACADEMIC USE OF COMPUTER SCIENCE TEACHERS

Ailin Orjuela Duarte¹, Mauricio Rojas-Contreras², Dennis Contreras³

¹ PhD. Educación, Universidad de Pamplona, aorjuela@unipamplona.edu.co

² MSc. Ciencias Computacionales, Universidad de Pamplona, mrojas@unipamplona.edu.co

³ PhD. Educación, Universidad de Pamplona, dennis.contreras@unipamplona.edu.co

Resumen

ICT integration in educational institutions depends on both access to technological infrastructure and the skills of students, teachers, and administrators for meaningful technology integration. Therefore, the ICT integration process is deeper and more complex and its success will depend on the culture and leadership of the educational institution, as well as on the training of the teaching staff. Despite the efforts made by educational institutions to integrate ICT into the curricula, there is no clear evidence that ICT has been positively incorporated into the teaching-learning process. The objective of this research was to identify the degree of knowledge and use that may influence the decision of teachers to adopt and integrate ICT as a way to optimize the teaching and learning process in academic programs related to computer science. An online survey was administered to 200 teachers of the Faculty of Engineering and Architecture, and a factorial and principal components analysis was performed to process the results obtained. The results showed that to integrate ICT in higher education the institution and educational authorities must be aware that the incorporation and use of ICT require time, involves systematic, methodological, and attitudinal changes in the design, planning, organization, and development of all educational activities, and involves not only teachers and students, but all the elements of the teaching-learning process and must be assimilated, understood and accepted for its proper appropriation.

Palabras Clave

ICT, integration, Higher Education, Computer Science, Teachers

Referencias Bibliográficas

Bahcivan, E., Gurer, M. D., Yavuzalp, N., & Akayoglu, S. (2019). Investigating the relations among pre-service teachers' teaching/learning beliefs and educational technology integration competencies: a structural equation modeling study. *Journal of Science Education and Technology*, 28(5), 579-588.

- Blau, I., & Shamir-Inbal, T. (2017). Digital competences and long-term ICT integration in school culture: The perspective of elementary school leaders. *Education and Information Technologies*, 22(3), 769-787.
- Cubeles, A., & Riu, D. (2018). The effective integration of ICTs in universities: the role of knowledge and academic experience of professors. *Technology, Pedagogy and Education*, 27(3), 339-349.
- Gómez-Ramírez, I., Valencia-Arias, A., & Duque, L. (2019). Approach to M-learning acceptance among university students: An integrated model of TPB and TAM. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(3).
- Lawrence, J. E., & Tar, U. A. (2018). Factors that influence teachers' adoption and integration of ICT in teaching/learning process. *Educational Media International*, 55(1), 79-105.
- Macías, A. S., Bucheli, M. G. V., & Cerda, M. L. M. (2017). Integration of ICT in the Mexican Higher Education: The Case of the Virtual Environments of Learning. *Educational Excellence*, 63.
- Sosa, O. G., & Manzuoli, C. H. (2019). Models for the pedagogical integration of information and communication technologies: a literature review. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 27(102), 129-156.
- Teeroovengadum, V., Heeraman, N., & Jugurnath, B. (2017). Examining the antecedents of ICT adoption in education using an extended technology acceptance model (TAM). *International Journal of Education and Development Using ICT*, 13(3).
- Zempoalteca Durán, B., Barragán López, J. F., González Martínez, J., & Guzmán Flores, T. (2017). Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones públicas de educación superior. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 9(1), 80-96.
- Wang, X., & Dostál, J. (2017). An analysis of the integration of ICT in education from the perspective of teachers' attitudes. *EDULEARN17*, 8156-62.

SALUD MENTAL EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN COLOMBIA: A MANERA DE REFLEXIÓN

Camilo Andres Morales Lizcano¹; Yusbely Cecilia Castrillón Jaimes²

¹Ing. Mecánico (f), Universidad Francisco de Paula Santander; Semillero de Investigación en Ingeniería y Desarrollo Social - SIIDES; Ing. Mecánica; Cúcuta, Colombia; correo electrónico: camiloandresml@ufps.edu.co

²MSc, Universidad Francisco de Paula Santander; Semillero de Investigación en Ingeniería y Desarrollo Social - SIIDES; Ing. Mecánica; Cúcuta, Colombia; yusbelyceciliacj@ufps.edu.co

Resumen

La salud mental es definida como un estado de completo bienestar físico, mental y social, según la Organización Mundial de la Salud (2021). Se considera parte fundamental de la vida de los individuos y durante todas las etapas de desarrollo, desde la niñez hasta la edad adulta. De esta forma, se encuentra que muchos de los problemas de salud mental tienden a aparecer al final de la infancia o al comienzo de la adolescencia, de esta forma, la población joven puede ser específicamente afectada, teniendo en cuenta que en esta época cursan estudios de educación superior y en algunas ocasiones laboran, esto influye de manera significativa en el estado emocional de los jóvenes que inician el proceso de formación profesional. De acuerdo con esto, Gómez et al. (2021) afirman que la influencia de la salud mental en estudiantes de ingeniería en Colombia se asocia con problemáticas que van más allá de un estado emocional, sino que se relacionan directamente a los factores asociados al reconocimiento de trastornos y problemas mentales en adolescentes. El Ministerio de Salud (2015), analizó una serie de responsabilidades y cargas que asumen los jóvenes en el proceso de formación y que pueden desestabilizar la salud mental, a partir de las exigencias académicas y las dificultades para lograr el aprendizaje significativo que pueden alterar las condiciones de salud mental en su estado normal. De esta manera, Higuera (2017) ha demostrado que las exigencias académicas y el estrés disminuyen considerablemente el rendimiento de los estudiantes, produciendo en algunos casos el abandono o fracaso escolar. Finalmente, los estudiantes de ingeniería como población focal visibilizan niveles de ansiedad por encima de la población general, donde manifiestan diferentes emociones, sentimientos en su entorno familiar y social influyendo negativamente en la interacción social provocando aislamiento y a su vez bajo rendimiento escolar.

Palabras Clave

Ansiedad, ingeniería, Salud mental.

Referencias Bibliográficas

Cano Ibarra S. T., Medina Torres M. G. & Ramos Beltrán J. A. (2016). Análisis del estrés académico en estudiantes de ingeniería como estrategia para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica*

Anfei Digital, (5), 1-8. Recuperado de <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/280/921>

Córdova, C. (2018). *Procrastinación y estrés académico en estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería, 2016* (Tesis de pregrado). Universidad Peruana Unión. Recuperado de <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/1298>

Durán S., Prieto R. & García J., (2017). Influencia de la Calidad de Vida en el rendimiento del estudiante universitario. *Revista Calidad de vida, inclusión social y bienestar humano* (pp.89-110). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/317098368_Influencia_de_la_Calidad_de_Vida_en_el_rendimiento_del_estudiante_universitario

Estupiñan, J. y Uribe, F. (2019). *Actividad física y manejo del estrés académico en estudiantes de la Universidad Cooperativa de Colombia (Trabajo de pregrado)*. Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga. Recuperado de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/7318/6/2019_actividad_fisica_manejo.pdf

Ferrel, F., Ferrel, L., Cantillo, A., Jaramillo, J. y Jiménez, S. (2017). Variables académicas y sociodemográficas relacionadas con el Síndrome de Burnout, en estudiantes de Ingenierías y Ciencias de la Salud de una universidad estatal de Colombia. *Psicogente*, 20(38), 336-352. Recuperado de <http://doi.org/10.17081/psico.20.38.2555>

Ministerio de salud (2015). *Encuesta Nacional de Salud Mental 2015*. Recuperado de http://www.odc.gov.co/Portals/1/publicaciones/pdf/consumo/estudios/nacionales/CO031102015-salud_mental_tomol.pdf

Gómez, C., Rodríguez, N., Eslava, J., Ruiz R. y Gil, J. (2021) Factores asociados al reconocimiento de trastornos y problemas mentales en adolescentes en la Encuesta Nacional de Salud Mental, Colombia. *Revista Colombiana de Psiquiatría*; 50(1):3-10. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2019.09.002>

González, A. y Hernández, E. (noviembre de 2017). Diferencias entre los niveles de ansiedad en estudiantes de pregrado de ingeniería de la universidad de Antioquia. *Séptima conferencia latinoamericana sobre el abandono en la educación superior*. Congreso CLABES VII, Córdoba, Argentina. Recuperado de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1678>

Grupo de Gestión Integrada para la Salud Mental (2014). *ABECÉ, sobre la salud mental, sus trastornos y estigma*. Recuperado el 17 de mayo de 2021 de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/abc-salud-mental.pdf>

Higuera, O. (2017). Deserción estudiantil en Colombia y los programas de ingeniería de la Uptc seccional Sogamoso. *Revista Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 17(1), 70-76.

Recuperado de <https://doi.org/10.19053/1900771X.v17.n1.2017.5593>

Organización mundial de la salud (2021). *Salud mental*. Recuperado el 15 de mayo de 2021, de https://www.who.int/topics/mental_health/es/

DESARROLLO DE PENSAMIENTO CRÍTICO USANDO STEAM + ABP PARA EL TEMA CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN INGENIERÍA QUÍMICA

Fabiola Escobar Moreno ¹, Mario Humberto Ramírez Díaz ²

¹ Doctora en ciencias, Instituto Politécnico Nacional-ESIQIE, correo electrónico: fescobar@ipn.mx

² Doctor en ciencias, Instituto Politécnico Nacional-CICATA Legaria, correo electrónico: mramirezd@ipn.mx

Resumen

En este trabajo se presenta una propuesta articulada basada en STEAM y la metodología ABP, para favorecer el desarrollo de la habilidad cognitiva: pensamiento crítico. El propósito fue diseñar una secuencia didáctica articulando STEAM y ABP, y su relación con el desarrollo del pensamiento crítico. Las dimensiones de STEAM están relacionadas a la propuesta de la siguiente forma: Science (física); Technology (uso del software Excel); Engineering (Ingeniería); Art (realización de una infografía para presentar resultados) y Mathematics (uso de datos y gráficos). Respecto a la metodología ABP se presenta a los estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas del IPN en las aulas virtuales en el ciclo escolar 2021-2 un problema real de ingeniería química, relacionado con circuitos eléctricos el cual deben resolver de forma sistematizada, usando los pasos de esta metodología, con la variante que en lugar de hacer un reporte las respuestas a las preguntas guía se presentan en una infografía, al grupo experimental; al grupo de control se les instruyó con ABP. El enfoque de la indagación es cuantitativo, con diseño cuasi experimental (pre-test y post-test), para la recolección de datos se utiliza un instrumento validado denominado cuestionario de competencias genéricas individuales. Posteriormente, se aplica la prueba de hipótesis para diferencias entre medias. Así, se encuentra que no se desarrolla pensamiento crítico en el grupo experimental con la propuesta; sin embargo, de la tasación de los productos de aprendizaje (infografía) da cuenta de hallazgos relevantes como el favorecimiento de la creatividad. También, el problema que se les presenta a los estudiantes, permite contextualizar sus aprendizajes y reconocer la relevancia y aplicación de las características de los circuitos en las celdas electrolíticas.

Palabras Clave

STEAM, ABP, Pensamiento Crítico, Enseñanza de la Ingeniería.

Referencias Bibliográficas

- Escobar, F. (2020). ABP Ctx en el aprendizaje de dinámica de fluidos y desarrollo de pensamiento crítico. *Revista de Enseñanza de la Física*, 32, 89-96.
- Escobar, F. y Ramírez, M. (2017). *Eventos contextualizados de la industria química para el aprendizaje del Principio de Bernoulli*. Presentado en el XXV Taller Internacional: Nuevas Tendencias en la Enseñanza de la Física, Puebla, Pue.
- Florián, L. y Matos, L. (2013). El Aprendizaje basado en problemas como propuesta para el desarrollo del pensamiento crítico, en los estudiantes de medicina de la Universidad César Vallejo. *UCV-SCIENTIA*, 5(2), 148-156.
- Hincapié, D., Ramos, A. y Chirino, V. (2018). Aprendizaje basado en problemas como estrategia de aprendizaje activo y su incidencia en el rendimiento académico y pensamiento crítico de estudiantes de medicina. *Revista Complutense de Educación*, 29(3), 665.
- Olivares, S. y López, M. (2017). Validación de un instrumento para evaluar la autopercepción del pensamiento crítico en estudiantes de Medicina. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(2), 67-77.
- Lara, V., Ávila, J. E., y Olivares, S. (2017). Desarrollo del pensamiento crítico mediante la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas. *Psicología Escolar e Educativa*, 21(1), 65-77.
- Cardona, S y Barrios, J. (2017). Aprendizaje basado en problemas (ABP): El "problema" como parte de la solución. *Revista Adelante-Ahead*, 6(3).
- Medina, R. y Sevilla, G. (2008). La elaboración de problemas ABP. En *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria* (pp. 37-53). Servicio de Publicaciones, España.
- Barra, N. F. (2019, 25 de abril). ¿Qué es la Educación STEM/STEAM y por qué es importante? La República STEAM. <https://medium.com/la-republica-steam/qu%C3%A9-es-la-educaci%C3%B3n-stem-steam-y-porqu%C3%A9-es-importante-c9a086898738>
- Higuera, D., Guzmán, J. y Rojas, A. (2019, August). Implementando las metodologías STEAM y ABP en la enseñanza de la física mediante Arduino. In *Memorias de Congresos UTP* (pp. 133-137).

VIVIENDA UNIFAMILIAR ENERGÉTICAMENTE SUSTENTABLE

Agustin Armando Macgregor Torrado ¹, Romel Jesus Gallardo Amaya ², July Andrea Gómez Camperos ³

¹ Especialista, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, aamacgregort@ufpso.edu.co

² Magister, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, rjgallardo@ufpso.edu.co

³ Magister, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, jagomez@ufpso.edu.co

Resumen

El sector de la construcción requiere un consumo importante de materias primas, llegando a representar hasta el 39% de las emisiones de CO₂ emitidas a la atmosfera, en esta investigación se ha realizado un análisis del impacto ambiental generado por la construcción y uso de una vivienda unifamiliar, apoyados en el uso del software DesignBuilder. Para el desarrollo del proyecto se modeló la vivienda proponiendo una alternativa que permita mejorar su desempeño energitético, haciendo comparación entre sus condiciones iniciales de construcción y funcionamiento (materiales de construcción con Declaración Ambiental del Producto-DAP, equipos y electrodomésticos), con las condiciones de funcionamiento de la misma incorporando ajustes, de modo que se puedan optimizar las pérdidas y ganancias de calor para esta tipología de edificación. Para estas 2 condiciones se realizó un análisis de ciclo de vida-ACV para establecer las emisiones de CO₂ en un periodo de vida útil del inmueble de 100 años, para posteriormente realizar un análisis por el método de selección por ventaja-CBA y un análisis de costos. Lo anterior con el fin de establecer la alternativa con mejor desempeño energitético y definir su periodo de retorno. Con el modelamiento se pudo identificar que, para una vivienda tradicional, el implementar pequeños cambios, como el uso de luminarias más eficientes, puede llegarse a reducir hasta un 66% del consumo de energía anual, permitiendo recuperar en un periodo de 10 años según lo estimado en el análisis de costo, la inversión realizada con el cambio de luminarias e instalación de cielo raso.

Palabras Clave

Análisis de ciclo de vida; DesignBuilder; eficiencia energetica; emisiones de CO₂

Referencias Bibliográficas

García J, Quito J C, Perdomo J 2020 Análisis de la huella de carbono en la construcción y su impacto sobre el ambiente (Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia)
Guerrero A, Marrero M, Martín J 2016 Incorporación de huella de carbono y huella ecológica en las bases de costes de construcción. Estudio de caso de un proyecto de

- urbanización en Écija, España *Hábitat Sustentable* 6(1) 6-17.
- Mercader M, Ramírez A, Olivares M 2012 Modelo de cuantificación de las emisiones de CO2 producidas en edificación derivadas de los recursos materiales consumidos en su ejecución *Informes de la Construcción* 64 (527) 401-414
- Bribián I, Usón A, Scarpellini S 2009 Life cycle assessment in buildings: State-of-the-art and simplified LCA methodology as a complement for building certification *Building and Environment* 44(12) 2510-2520
- García-Alvarado R, González A, Bustamante W, Bobadilla A, Muñoz C 2014. Características relevantes de la simulación energética de viviendas unifamiliares *Informes de la Construcción* 66 (533) 005
- Mahmoud A, Asif, M, Hassanain M, Babsail M, Sanni-Anibire M 2017 Energy and economic evaluation of green roofs for residential buildings in hot-humid climates *Buildings* 7(2) 30
- International Organization for Standardization (ISO) 2006 *Gestión ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Principios y Marco de Referencia, ISO 14040* (Switzerland: International Organization for Standardization)
- Mitchell J and Arena A 2000 Evaluación ambiental comparativa de materiales mampuestos aplicados en muros de viviendas en regiones áridas andinas *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente* 4 87-92
- Acosta D 2009 *Arquitectura y construcción sostenibles: conceptos, problemas y estrategias* *Dearq Revista de Arquitectura* 4 14-23
- García-Erviti F, Armengot-Paradinas J, Ramírez-Pacheco G 2015 El análisis del coste del ciclo de vida como herramienta para la evaluación económica de la edificación sostenible. Estado de la cuestión *Informes de la Construcción* 67 (537) 056

METODOLOGÍA JAPONESA (ESTUDIO DE CLASES) PARA EL APRENDIZAJE DE VECTORES EN LA INGENIERÍA

Fabiola Escobar Moreno¹ Guillermina Ávila García² Liliana Suárez Téllez³

¹ Doctora en ciencias, Instituto Politécnico Nacional-ESIQIE, correo electrónico: fescobar@ipn.mx

² Maestra, Instituto Politécnico Nacional-CECyT 11, correo electrónico: gavilag@ipn.mx

³ Doctora en Ciencias, Instituto Politécnico Nacional- DFIE lsuarez@ipn.mx

Resumen

Esta indagación describe el proceso de planeación de una clase de Física para el tema de vectores concurrentes, utilizando la metodología japonesa: Estudio de clases. A pesar de que existen reuniones de planeación colegiada en los periodos previos al inicio del semestre, en la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas del Instituto Politécnico Nacional, no hay elementos novedosos es por ello por lo que, en aras de hacer propuestas para la institucionalización de una planeación didáctica sistematizada, se decide ejecutar y documentar esta experiencia. Entonces, describir los alcances de un Estudio de clases para un tópico relevante como los vectores es trascendental, porque, son entes matemáticos que permiten modelar varios fenómenos físicos, tales como: diagramas de cuerpo libre, colisiones bidimensionales, campos eléctricos y magnéticos, etc. Además, a través del Estudio de clases se decide hacer inclusión de una metodología integradora, STEM, porque, se vincula la física (análisis vectorial); la tecnología (uso de geogebra); la ingeniería (análisis de un problema de una planta química) y las matemáticas (vectores y geometría). El enfoque de la indagación es cualitativo, un estudio de caso. Del registro y descripción del proceso, se encuentra que el trabajo colegiado y multidisciplinario (las profesoras participantes en este estudio tienen los siguientes perfiles: ingeniera química, física teórica y matemática educativa) propicia redes de actividades estimulantes y retadoras para los estudiantes; también se constata que producto de la observación entre profesores, se pueden encontrar áreas de mejora en la labor docente que en solitario el profesor por sí mismo no podría percatarse. Por lo tanto, se infiere que la inclusión de metodologías para la planificación de clases es fructífera, tanto para estudiantes como para los profesores; porque potencializa las posibilidades de mejora en los aprendizajes profundos de los estudiantes y refina las habilidades del profesor para su enseñanza.

Palabras Clave

STEM, Física educativa, Estudio de clases, vectores

Referencias Bibliográficas

- Collins, T. M. N. (2017). *Lesson study as professional development within secondary physics Teacher professional learning communities (Doctoral dissertation, University of Alabama Libraries)*. Conceição, T., Baptista, M., & da Ponte, J. P. (2020). *Lesson Study in Initial Teacher Education to Stimulate the Pedagogical Content Knowledge on the topic of Speed of Sound. Acta Scientiae, 22(2), 29-47.*
- Danday, B. A. (2021). Advancing Preservice Physics Teachers' Critical Thinking through Active and Passive Microteaching Lesson Study. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 20(3)*.
- English, V., Crotty, Y. P., & Farren, M. A. (2015). The conversational framework and the ISE "Basketball Shot" video analysis activity. *Digital Education Review, (28), 91-101.*
- Gutierrez, E., y Martín, J. (2015). Dificultades en el aprendizaje de vectores, en los estudiantes que cursan materias del ciclo introductorio de la FCEF y N. de la UNC. *Revista de Enseñanza de la Física, 27(2), 89-96.*
- Isoda, M., y Olfos, R. (2010). El enfoque de Resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas a partir del Estudio de Clases. Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso, PUCV.
- Karnam, D., Agrawal, H., Parte, P., Ranjan, S., Borar, P., Kurup, P. P., & Chandrasekharan, S. (2021). Touchy feely vectors: A compensatory design approach to support model-based reasoning in developing country classrooms. *Journal of Computer Assisted Learning, 37(2), 446-474.*
- Rodrigues, M. A., & Arroio, A. (2020). Lesson study in pre-service physics teachers' education: a case in Brazil.
- Suárez, L. y Ruiz, B. (2016). Historia de la actividad matemática: herramienta ampliada desde la resolución de problemas. *Opción, 32(10), 840-860*
- Vogt, M. (2016). The use of lesson study combined with content representation in the planning of physics lessons during field practice to develop pedagogical content knowledge. *Journal of Science Teacher Education, 27(5), 533-553.*

EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CONTEXTO DE LOS PLANES DE DESARROLLO LOCALES EN COLOMBIA

Mauricio Andrés Ruiz-Ochoa ¹, Juan Carlos Hernández Criado ², Juan Pablo Rodríguez Miranda ³

¹ Doctor, Unidades Tecnológicas de Santander, correo electrónico: mrui@correo.uts.edu.co

² Magister, Universidad Francisco de Paula Santander, Seccional Ocaña, correo electrónico: jchernandezc@ufpso.edu.co

³ Doctor, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, correo electrónico: jprodriguez@udistrital.edu.co

Resumen

La preocupación internacional hacia una solución colectiva y progresiva para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por fuente y/o incrementar la eliminación de carbono mediante sumideros (PNUD, 2007; Bansha Dulal & Akbar, 2013), dio lugar a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmada en 1992 en Río de Janeiro y en el contexto de la misma, al Protocolo de Kioto en 1997 (Naciones Unidas, 1992, 1998). A nivel mundial, como medidas se han propuesto: la aplicación de políticas públicas (Björnberg, 2013), la promulgación de leyes específicas, la adopción de incentivos, las prácticas de conservación de suelos y aguas, la recolección de aguas lluvias, la reforestación, y la introducción de esquemas de producción apropiados (Bansha Dulal & Akbar, 2013; Kyle *et al.*, 2013). Ahora, en Colombia el contexto de los planes de desarrollo locales se han propuesto líneas de acción relacionadas con la adopción de medidas de mitigación o reducción del riesgo a los efectos del cambio climático, la implementación de tecnologías limpias en los vehículos de transporte público y privado, y la incorporación de variables de cambio climático en la estructuración de proyectos (Hageback *et al.*, 2005; Sahnoune *et al.*, 2013; Sarmiento Ávila, 2020). Sin embargo, en estos no se incluyen de manera consistente (Gutiérrez Villalpando *et al.*, 2021; López Carbajal *et al.*, 2021; Milán Pérez & Zúniga-Gonzalez, 2021), las políticas y/o estrategias de mitigación del cambio climático como, por ejemplo, reducción de la contaminación atmosférica, mejoramiento de la eficiencia energética, y del transporte urbano. Pese a lo anterior, es de destacar que Colombia se ha posicionado como un líder en el desarrollo de acciones de adaptación y mitigación de cambio climático a nivel de Latinoamérica.

Palabras Clave

Gobernanza, mitigación, comunidades, Colombia.

Referencias Bibliográficas

Bansha Dulal, H. & Akbar, S. (2013). Greenhouse gas emission reduction options for cities: Finding the "Coincidence of Agendas" between local priorities and climate change

mitigation objectives. *Habitat International*, 38: 100–105. doi: 10.1016/j.habitatint.2012.05.001, 2013.

Björnberg, K.E. (2013). Rational climate mitigation goals. *Energy Policy*, 56: 285-292.

Hageback, J., Sundberg, J., Ostwald, M., Chen, D., Yun, X. & Knutsson, P. (2005). Climate variability and land-use change in Danagou watershed, China-examples of small-scale farmers' adaptation, *Climatic Change*, 72: 189-212.

Gutiérrez Villalpando, V., Salvatierra Izaba, B., & Martínez Corona, B. (2021). Cambio climático desde el enfoque de las mujeres rurales en México. *Siembra*, 8(1), e2409. doi: <https://doi.org/10.29166/siembra.v8i1.2409>

Kyle, P., Davies, E.G.R., Dooley, J.J., Smith, S.J., Clarke, L.E., Edmonds, J.A., & Hejazi, M. (2013). Influence of climate change mitigation technology on global demands of water for electricity generation. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 13: 112–123. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijggc.2012.12.006>. 2013.

López Carbajal, A., Rojas Squella, X., & Watson, C. (2021). Caso de estudio sobre consistencia: acciones en Colombia que contribuyen al Artículo 2.1c del Acuerdo de París. Parte de Consistencia climática de los flujos financieros: serie de casos de estudio del Balance Mundial independiente (iGST). 56 p.

Milán Pérez, J., & Zúniga-Gonzalez, C. (2021). Necesidades de investigación y transferencia de tecnologías sobre cambio climático en Nicaragua: Una oportunidad en la Bioeconomía. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 7(13), 1518-1543. doi: <https://doi.org/10.5377/ribcc.v7i13.11270>

Naciones Unidas. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Nueva York, 27 p.

Naciones Unidas. (1998). Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Kioto. 25 p.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2007). Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido. Nueva York. 402 p.

Sahnoune, F., Belhamel, M., Zelmat, M. & Kerbachi, R. 2013. Climate Change in Algeria: Vulnerability and Strategy of Mitigation and Adaptation, *Energy Procedia*, 36: 1286-1294. doi: 10.1016/j.egypro.2013.07.145, 2013.

Sarmiento Ávila, V. (2020). Bases para un modelo de adaptación al cambio climático en la región de San José de Bahía Honda-Tarao, municipio de Uribia, La Guajira-Colombia. *Revista Geográfica Digital*, 17(34): 2-16 pp. doi: <http://dx.doi.org/10.30972/geo.17344447>.

CONFERENCIAS MATEMÁTICAS

INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA TENDIENTE A DESARROLLAR EL PENSAMIENTO VARIACIONAL EN ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA

Karen Yulezci Contreras Jaimes¹, Jessica Paola Martinez Aguilar², Raúl Prada Núñez³

¹ Semillero de Investigación en Educación Matemática, Licenciatura en Matemáticas, Universidad Francisco de Paula Santander: karenyulezci@ufps.edu.co

² Semillero de Investigación en Educación Matemática, Licenciatura en Matemáticas, Universidad Francisco de Paula Santander: jessicapaolamamaa@ufps.edu.co

³ Magister en Educación Matemática, Universidad Francisco de Paula Santander: raulprada@ufps.edu.co

Resumen

El presente artículo destaca la importancia que tiene el desarrollo del pensamiento variacional desde la educación básica primaria, para lo cual la investigación se orienta en identificar problemas para su enseñanza que permitan establecer una estrategia didáctica y novedosa que atiende al contexto y no compartimenta los pensamientos matemáticos. Cuyo objeto es determinar el efecto de algunas intervenciones pedagógicas tendientes a desarrollar dicho pensamiento en estudiantes de quinto primaria, cuyo enfoque es cuantitativo con un nivel descriptivo. Para esto, se realizó un análisis de la praxis del docente, se aplicó un test cuyos resultados permitieron la preparación de una serie de intervenciones pedagógicas en conjunto con el desarrollo de un proyecto transversal, posteriormente se aplicó nuevamente el test para determinar el impacto de las intervenciones pedagógicas. En los resultados se evidenció que algunos niños lograron llegar a la abstracción y modelación algebraica de problemas, para dar solución mediante el planteamiento y posterior resolución de ecuaciones y así mismo basarse en el empleo de tablas y gráficas para la comprensión de dichos problemas, permitiendo comprobar que el pensamiento variacional se puede desarrollar desde los primeros años escolares; concluyendo así que relacionar su entorno e incluir el uso de material concreto en el proceso de enseñanza-aprendizaje les permite comprender con facilidad la aplicabilidad del conocimiento adquirido.

Palabras Clave

Intervención pedagógica; Pensamiento Variacional; Proyecto Aula; Ingeniería Didáctica.

Referencias Bibliográficas

Acosta, D. H., Jiménez, I. J. & Villar, B. L. (2015). *Actividad para desarrollar el pensamiento variacional en primaria* [Trabajo de grado especialización, Universidad Pedagógica Nacional]. Recuperado de

<http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/143/TO-18799.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Campeón, M.C., Aldana, E., Villa, J.A., (2018) Ingeniería didáctica para el aprendizaje de la función lineal mediante la modelación de situaciones. *Sophia*, 14 (2), 115-126. <https://revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/629/1336>

Escudero, D. I. (2015). *Una caracterización del conocimiento didáctico del contenido como parte del conocimiento especializado del profesor de matemáticas de secundaria* [Tesis doctoral, Universidad de Huelva]. Repositorio BUH. <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/11456>

Gómez, O. M. (2015). *Desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes del grado noveno* [Trabajo de grado Maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/4a12/08b9c82ad75e4c5e4db54fa28714ab53ab57.pdf>

Gracia-Obando, G. (2018). *Potenciando pensamiento variacional y uso de sistemas algebraicos con GeoGebra* [Trabajo de grado de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/64220/1013592014.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf> Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos curriculares para el área de matemáticas. Santa Fe de Bogotá, 1998, p 25,49, 51.

Ministerio de Educación Nacional. Derechos básicos de aprendizaje. Santa Fe de Bogotá, 2016, p 41,42.

Paladinez, D. (2018). *Desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de primaria, a través de actividades de aprendizaje basadas en problemas (tesis de maestría)*. <http://bdigital.unal.edu.co/68320/1/10294981.2018.pdf>

Vergel, R. (2014). *Formas de pensamiento algebraico temprano en alumnos de cuarto y quinto grados de educación básica primaria (9-10 años)* [Trabajo de doctorado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio digital Funes. <http://funes.uniandes.edu.co/4054/>

LA COMPRENSIÓN DE LAS DEMOSTRACIONES MATEMÁTICAS. UN ESTUDIO DE REVISIÓN

David Andree Parada Carrillo¹, Laura Daniela Pumarejo García², Cesar Augusto Hernández Suarez³, Raúl Prada Núñez⁴

¹ Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta - Colombia, Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Licenciatura en Matemáticas, Grupo de investigación GIPEPP, Semillero SIEM, davidandreepc@ufps.edu.co

² Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta - Colombia, Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Licenciatura en Matemáticas, Grupo de investigación GIPEPP, Semillero SIEM, lauradanielapg@ufps.edu.co

³ Universidad Francisco De Paula Santander, Cúcuta- Colombia, Facultad De Educación, Artes y Humanidades, Grupo de investigación GIPEPP, Semillero SIEM, cesaraugusto@ufps.edu.co

⁴ Universidad Francisco De Paula Santander, Cúcuta- Colombia, Facultad De Educación, Artes y Humanidades, Grupo de investigación GIPEPP, Semillero SIEM, raulprada@ufps.edu.co

Resumen

En este artículo se realizó una revisión de la literatura relacionada con la comprensión de las demostraciones matemáticas en el ámbito de la educación superior. Para esto, se parte del concepto de comprensión, y posteriormente se vincula al de las demostraciones matemáticas mediante exploración de investigaciones que la hayan estudiado. Estos artículos han sido agrupados en cuatro categorías: investigaciones centradas en el cambio de presentación del contenido, investigaciones centradas en el cambio del modelo de evaluación, modelos cognitivos que trabajan la comprensión de las demostraciones y estudios que han aplicado el modelo de evaluación en educación superior. En este análisis se manifiesta la necesidad de crear líneas de investigación que se enfoquen en la comprensión de manera similar a las demás actividades demostrativas.

Palabras Clave

Demostración, comprensión, comprensión de las demostraciones, lectura de las demostraciones, educación matemática de pregrado.

Referencias Bibliográficas

- Ainsworth, S., & Burcham, S. (2007). The impact of text coherence on learning by self-explanation. *Learning and Instruction*, 17(3), 286–303. doi:10.1016/j.learninstruc.2007.02.004
- Alcock, L. (2009). e-Proofs: Student experience of online resources to aid understanding of mathematical proofs. In *Proceedings of the 12th Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education*. Raleigh, NC: Special Interest Group of the

Mathematical Association of America on Research in Undergraduate Mathematics Education.

Arnon, I., Cottrill, J., Dubinsky, E., Oktaç, A., Roa Fuentes, S., Trigueros, M., & Weller, K. (2014). APOS Theory. doi:10.1007/978-1-4614-7966-6

Balacheff, N. (1987). Processus de preuve et situations de validation (Proving Processes and Situations for Validation). *Educational Studies in Mathematics*, 18(2), 147-176. Retrieved January 18, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/3482413>

Belin, M., & Akar, G. K. (2020). The effect of quantitative reasoning on prospective mathematics teachers' proof comprehension: The case of real numbers. *The Journal of Mathematical Behavior*, 57, 100757. doi:10.1016/j.jmathb.2020.100757

Ben-Zvi, D. & Sfard, A. (2007). Ariadne's thread, Daedalus' wings, and the learner's autonomy. *Education & Didactique*, 1(3), 117-134. Recuperado de: <https://journals.openedition.org/educationdidactique/241?lang=es#>

Conradie, J., & Frith, J. (2000). Comprehension tests in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 42(3), 225-235. Doi: <https://doi.org/10.1023/A:1017502919000>

Guirao-Goris, J.A; Olmedo Salas, A; Ferrer Ferrandis, E. (2008) El artículo de revisión. *Revista Iberoamericana de Enfermería Comunitaria*, 1, 1, 6. Disponible en <http://revista.enfermeriacomunitaria.org/articuloCompleto.php?ID=7>

Harel, G. & Sowder, L. (1998). Students' proof schemes: Results from exploratory studies. *American Mathematical Society*, 7, 234-283. Recuperado de: <https://math.ucsd.edu/~harel/Students%27%20Proof%20Schemes.pdf>

Harel, G. & Sowder, L. (2007) Toward Comprehensive Perspectives on the Learning and Teaching of Proof. In: Lester, F., Ed., *Second Handbook of Research on Mathematics Education*. Recuperado de: <https://math.ucsd.edu/~harel/TowardComprehensivePerspective.pdf>

Hersh, R. (1993). Proving is convincing and explaining. *Educational Studies in Mathematics*, 24(4), 389-399.

Hodds, Alcock, & Inglis. (2014). Self-Explanation Training Improves Proof Comprehension. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(1), 62-101. doi:10.5951/jresmetheduc.45.1.0062

Kolahdouz, F., Radmehr, F., & Alamolhodaei, H. (2019). Exploring students' proof comprehension of the Cauchy Generalized Mean Value Theorem. *Teaching Mathematics and Its Applications: An International Journal of the IMA*, 1-20. doi:10.1093/teamat/hrz016

Leron, U. (1983). Structuring mathematical proofs. *American Mathematical Monthly*, 90(3), 174-184

Mejia-Ramos, J. P., Fuller, E., Weber, K., Rhoads, K., & Samkoff, A. (2012). An assessment model for proof comprehension in undergraduate mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 79(1), 3-18. doi:10.1007/s10649-011-9349-7.

Mejia-Ramos, J. P., & Inglis, M. (2009). Argumentative and proving activities in mathematics education research. In F.-L. Lin, F.-J. Hsieh, G. Hanna, & M. Recuperado de: http://140.122.140.1/~icmi19/files/Volume_2.pdf

Moore, R. C. (1994). Making the transition to formal proof. *Educational Studies in Mathematics*, 27(3), 249-266. doi:10.1007/bf01273731

Neuhaus, S., & Rach, S. (2019). Proof comprehension of undergraduate students and the relation to individual characteristics. In Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (No. 31). Freudenthal Group; Freudenthal Institute; ERME.

Pfeiffer, K. (2011). Features and purposes of mathematical proofs in the view of novice students: observations from proof validation and evaluation performances (Doctoral dissertation, National University of Ireland, Galway)

Rach, S., & Heinze, A. (2017). The transition from school to university in mathematics: Which influence do school-related variables have. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(7), 1343-1363. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9744-8>
Real Academia Española. (s.f.). Comprensión. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado en 01 de abril 2021, de <https://dle.rae.es/comprende%C3%B3n>

Rowland, T. (2001). Generic proofs in number theory. In S. Campbell and R. Zazkis (Eds.), *Learning and teaching number theory: Research in cognition and instruction*. (pp. 157-184). Westport, CT: Ablex Publishing

Sánchez Upegui, A. A. (2011). *Manual de redacción académica e investigativa: cómo escribir, evaluar y publicar artículos*. Fundación Universitaria Católica de Norte.

Selden, A., & Selden, J. (2017). A comparison of proof comprehension, proof construction, proof validation and proof evaluation. In *Proceedings of the Conference on Didactics of Mathematics in Higher Education as a Scientific Discipline* (pp. 339-345).

Schoenfeld, A. H. (1988). When good teaching leads to bad results: The disasters of well-taught mathematics courses. *Educational psychologist*, 23(2), 145-166.

Sparks, J. R. (2012). Language/Discourse Comprehension and Understanding. In *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (pp. 1713-1717). Norbert M. Seel. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_100

Strauss, A., & Corbin, J. M. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications, Inc.

Thompson, P. W. (1994). The development of the concept of speed and its relationship to concepts of rate. In G. Vergnaud, G. Harel, & J. Coufey (Eds.). *The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics* (pp. 179-234). SUNY Press.

Weber, K., & Mejia-Ramos, J. P. (2011). Why and how mathematicians read proofs: an exploratory study. *Educational Studies in Mathematics*, 76(3), 329-344. [doi:10.1007/s10649-010-9292-z](https://doi.org/10.1007/s10649-010-9292-z)

Weber, K. (2015). Effective Proof Reading Strategies for Comprehending Mathematical Proofs. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 1(3), 289-314. [doi:10.1007/s40753-015-0011-0](https://doi.org/10.1007/s40753-015-0011-0)

Yang, K.-L., & Lin, F.-L. (2007). A model of reading comprehension of geometry proof. *Educational Studies in Mathematics*, 67(1), 59-76. [doi:10.1007/s10649-007-9080-6](https://doi.org/10.1007/s10649-007-9080-6)

INDICADORES Y ESTRATEGIAS DE INCLUSIÓN PARA EL RECONOCIMIENTO Y LA ESCUCHA DE UN ESTUDIANTE CON DEA

Rosa Elizabeth Montilla Jojoa ¹, Diana Yasmin Buesaquillo Carpio², Gustavo Adolfo Marmolejo Avenía ³

¹ Facultad de Ciencias Exactas y naturales. Programa de licenciatura en matemáticas, Universidad de Nariño, correo electrónico: rouselizabeth6@gmail.com

² Facultad de Ciencias Exactas y naturales. Programa de licenciatura en matemáticas, Universidad de Nariño, correo electrónico: dianitabuesaquillo15@gmail.com

³ Doctorado Universidad De Salamanca. Didáctica de las ciencias experimentales, sociales y de las matemáticas, Universidad de Nariño, correo electrónico: gustavo.marmolejo.mat@gmail.com

Resumen

El MEN asume la educación inclusiva como un proceso permanente que reconoce, valora y responde de manera pertinente a la diversidad de características, intereses, posibilidades y expectativas de los estudiantes, en un ambiente de aprendizaje común, sin discriminación o exclusión alguna (Decreto 1421, 2017, p. 5). La implementación de la educación inclusiva debe garantizar tres procesos fundamentales: presencia, participación y progreso. Desde la perspectiva del proceso de participación, lo cual significa que los estudiantes sean reconocidos, escuchados y se les brinde apoyo. La presente ponencia tiene como propósito describir un conjunto de Indicadores y estrategias de inclusión para el reconocimiento y escucha de un estudiante con dificultades específicas de aprendizaje. Las cuales se diseñaron teniendo en cuenta las dificultades específicas de aprendizaje de un estudiante, para ello se consideró la valoración psicopedagógica, en la cual se tuvo en cuenta las siguientes dificultades: habla, escucha y afectividad. Con el fin de lograr lo anterior se asume el concepto de ajuste razonable, es decir, "acciones, adaptaciones, estrategias, apoyos, recursos o modificaciones necesarias y adecuadas del sistema educativo y la gestión escolar, basadas en necesidades específicas de cada estudiante" (p. 4). En este sentido se considera como ajuste razonable los indicadores y estrategias de inclusión para el reconocimiento y la escucha, por consiguiente, permiten una educación personalizada reflejada en el reconocimiento de estilos de aprendizaje y capacidades de cada estudiante. De este modo se propone soluciones para mejorar sus condiciones afectivas y su participación en el sistema educativo.

Palabras Clave

Educación inclusiva, participación, estrategias, indicadores.

Referencias Bibliográficas

- Castro Afanador, A. P., & Osorio Rivera, R. S. (2019). Implementación de pausas activas físicas y mentales como estrategia lúdica, para trabajar la atención en los estudiantes de grado segundo del Colegio Taller Psicopedagógico de los Andes.
- Cortés, C. C. C., & Puentes, E. T. (2017). La educación matemática inclusiva: una experiencia en la formación de estudiantes para profesor. *Infancias imágenes*, 16(2), 295-304.
- Chaves, V. E. J. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 8(1), 141-150.
- De Gracia, V. S. (2011). La educación inclusiva en Europa. *Participación educativa*, (18), 35-45.
- Del Barrio, J. A., Castro, A., Ibáñez, A., & Borragán, A. (2009). El proceso de comunicación en la enseñanza. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 387-395.
- Delgado Losada, M. (2015). Estudio de la eficacia de un programa de entrenamiento en estrategias para mejorar la memoria en personas mayores.
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 111-132.
- HERNÁNDEZ, M. " ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DEL DOCENTE PARA NIÑOS CON CAPACIDADES DIFERENTES.
- Martínez, M., & Real, G. R. (2008). Pautas y actividades para trabajar la atención.
- Millán López, S. (2013). Fomento del bilingüismo en edades tempranas: propuesta basada en el enfoque CLIL para el segundo ciclo de Educación Infantil.
- Ministerio de Educación Nacional, (2017). Decreto 1421 de 2017. Recuperado de: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201421%20DEL%2029%20DE%20AGOSTO%20DE%202017.pdf>
- Vernon, S. A., & Alvarado, M. (2014). Aprender a escuchar, aprender a hablar. La lengua oral en los primeros años de escolaridad. *Materiales para Apoyar la Práctica Educativa*. México: INEE.

PROCESO DE VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA CONSTRUIR EL PIAR DE UN ESTUDIANTE CON TRASTORNO MIXTO ESPECÍFICO DEL DESARROLLO RELACIONADO CON RETARDO METAL MODERADO

Ana Belen Romero Cuaran ¹, Gustavo Adolfo Marmolejo Avenia ²

¹ Bachillerato, estudiante Universidad de Nariño, correo electrónico: aniita.2210@gmail.com

² Doctorado, docente Universidad de Nariño, correo electrónico: gustavo.marmolejo.mat@gmail.com

Resumen

El ritmo de aprendizaje de cada persona es único. Esto es evidente cuando la población a considerar presenta algún tipo de limitación. El Plan Individual de Ajustes Razonables (PIAR) se entiende como: "herramienta utilizada para garantizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, basados en la valoración pedagógica y social, que incluye los apoyos y ajustes razonables requeridos (...)" (Decreto 1421, 2017, p. 5). Este instrumento otorga una base fundamental para que los docentes puedan brindar una educación equitativa y de calidad a la población de inclusión. El propósito de esta conferencia es describir el proceso de validación seguido, con el fin de diseñar un instrumento que aporta elementos en la construcción del PIAR para un estudiante que presenta Trastorno Mixto Específico del Desarrollo relacionado con Retardo mental moderado. El proceso de validación se desarrolló en seis etapas: información del proceso y entrega de materiales, lectura comprensiva de la información, consenso en el objetivo del proceso, diligenciamiento de formato, aclaración de los formatos obtenidos y escritura de la nueva versión de la guía de enseñanza. Este proceso permitió establecer las fortalezas y oportunidades de mejora en el diseño, dar claridad a las instrucciones y consolidar las estrategias iniciales. Es una herramienta útil para examinar previamente los posibles efectos de las estrategias a emplear.

Palabras Clave

Proceso, validación, limitaciones, inclusión, PIAR.

Referencias Bibliográficas

Álvarez Álvarez, C., & San Fabián Maroto, J. L. (2012). La elección del estudio de caso en investigación educativa. *Gazeta de antropología*, 28.

Camargo Muñoz, A. (2018). Breve reseña histórica de la inclusión en Colombia. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 4, 181-187.

Hernández Ballesteros, M. A., Malagon, R., & Bautista, G. (2011). Enseñanza De La Ciencias En Aulas Inclusivas. *Revista Científica*, 1(13), 13–31. <https://doi.org/10.14483/23448350.1252>

Netti Pino, S. X. (2015). Estrategias para la Inclusión Educativa. *Iberoamérica divulga*. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Estrategias-para-la-Inclusion>

MEN. (2009). Educación inclusiva con calidad «Construyendo capacidad institucional para la atención a la diversidad». Guía. (Secretaría general técnica, Ed.).

MEN. (2017a). Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva.

MEN. (2017b). Guía para la implementación del decreto 1421 de 2017 para la atención educativa a personas con discapacidad en el marco de la educación inclusiva.

MEN. (2017c). Plan Individual de Ajustes Razonables.

OMS. (1992). Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud (2003rd ed.).

Ramírez Valbuena, W. Á. (2017). La inclusión: una historia de exclusión en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Cuadernos de Lingüística Hispana*, 30, 211-230.

UN MÉTODO PARA DISEÑAR Y VALIDAR TAREAS PARA LA DIFERENCIACIÓN DEL INFINITO ACTUAL Y DEL INFINITO POTENCIAL DESDE UNA PERSPECTIVA DE CAMBIO DE REGISTRO. EL CASO DE LAS SUMATORIAS DE RIEMANN

Daniela Elizabeth Bravo Hernández ¹, Karen Alicia López Alvear ², Gustavo Adolfo Marmolejo Avenía ³

¹ Licenciada en matemáticas, Universidad de Nariño, correo electrónico: danielab160798@gmail.com

² Licenciada en matemáticas, Universidad de Nariño, correo electrónico: aliciaalvear100@gmail.com

³ Doctor en educación matemática, Universidad de Nariño, correo electrónico: gustavo.marmolejo.mat@gmail.com

Resumen

La diferenciación entre el infinito actual y el infinito potencial es necesaria para comprender el concepto matemático de infinito. Donde el infinito potencial se percibe como una transformación repetitiva sin fin, mientras que el infinito actual hace referencia a una cosa terminada, a un objeto estático dado a partir de un proceso (Dubinsky et al., 2005). La coordinación de registros semióticos de representación (Duval, 1999) es un elemento básico para establecer tal diferenciación. En la presente ponencia la atención recae en los registros semióticos de representación algebraico y gráfico. En este sentido el propósito de la presente ponencia es describir los pasos seguidos para diseñar tareas que suscitan la diferenciación del infinito actual y del infinito potencial desde una perspectiva de cambio de registro y a través de las Sumatorias de Riemann. Se considera la sumatoria de Riemann porque permite la representación del infinito actual y potencial en los registros gráfico y algebraico con ayuda de la coordinación de registros semióticos. cuatro pasos se consideraron para el diseño de las tareas, a saber: apropiación conceptual, fase de planificación, diseño de una secuencia de enseñanza y validación. A manera de conclusión se reconoce la complejidad subyace al acto de diseñar tareas para promover el estudio del infinito.

Palabras Clave

Infinito actual, infinito potencial, cambio de registro, sumatorias de Riemann, secuencia de enseñanza.

Referencias Bibliográficas

Diaz, F., Barriga, A., & Hernandez, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. *McGrw-Hill Interamericana*, 1-433.

Dubinsky, E., Weller, K., Mcdonald, M.A. et al (2005). Some Historical Issues and Paradoxes

Regarding the Concept of Infinity: An Apos-Based Analysis: Part 1. *Educ Stud Math* 58,335–359.

Duval, R. (1992). Gráficas y Ecuaciones: la articulación de dos registros. *Antología En Educación Matemática, México: seccion de Matemáticas Educativa del CINVESTAV-IPN*, 125–139.

Duval, R. (1993). Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento, en investigaciones en Matemática Educativa II. *Université Louis Pasteur de Strasbourg, France; México: Gurpo editorial Iberoamericano*, 173–201.

Duval, R. (1999). Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales. *Artes Gráficas Univalle*, p. 5,15.

Duval, R. (2006). *Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación*. 9, 143–168.

Godino, J. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación En Educación Matemática*, 0(11), 111–132.

Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). *Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática 1*. 39, 127–135.

González, J. P. (2006). *Cálculo Diferencial e Integral de Funciones de Una Variable*. 691.

MÉTODOS Y MATERIALES CONTEMPLADOS SOBRE EL INFINITO EN LAS REVISTAS ESPECIALIZADAS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA. EL CASO DE LOS RESÚMENES DE ARTÍCULOS DE LAS REVISTAS BOLEMA, EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y RELIME

Gustavo Adolfo Marmolejo Avenía ¹, José Armando Ortega Bejarano ²

¹ Doctor en didáctica de las ciencias, Universidad de Nariño, correo electrónico: gustavo.marmolejo.mat@gmail.com

² Licenciado en Matemáticas, Universidad de Nariño, correo electrónico: jose226099@gmail.com

Resumen

El infinito es uno de los conceptos más aplicados en el estudio de las matemáticas. Sin embargo, es uno de los conceptos de mayor complejidad para su comprensión. Lo cual implica la existencia de dificultades, errores y obstáculos en la comprensión de temáticas asociada al infinito. Esto explica las numerosas investigaciones realizadas sobre el infinito en la literatura educativa. El propósito de esta ponencia es categorizar la información que se presenta en los resúmenes de los artículos donde el infinito es el objeto de estudio. Particularmente se asume como objeto de consideración los indicadores metodológicos. Para lograr lo anterior se asumió un enfoque bibliométrico, se consideró 24 artículos publicados en tres revistas especializadas en educación matemática (Bolema, Relime y Educación matemática). Un total de cuatro categorías constituyen el instrumento de análisis privilegiado: Estructuras de los resúmenes, indicadores metodológicos, indicadores conceptuales y tendencias de investigación. Los resultados indican que las investigaciones se centran en trabajos de campo y proyectos factibles mayoritariamente, tomando principalmente poblaciones de estudiantes de secundaria y pregrado. No se especifica claramente los instrumentos de recolección de datos ni las categorías de análisis. En varios casos las investigaciones tuvieron un enfoque de evaluación y de enseñanza.

Palabras Clave

Infinito, Bibliometría, Instrumento de análisis, resúmenes de artículos.

Referencias Bibliográficas

Alfaro, E. (2014). El trimestre económico: desde una perspectiva bibliométrica. Trabajo grado para obtener el título de Licenciado en Biblioteconomía. México, D.F.

Araújo, J. & Arencibia, J. (2002). Informetría, bibliometría y ciencimetría: aspectos teóricos-prácticos. *Revista ACIMED, Revista Cubana de los Profesionales de la Información y la Comunicación en salud*, 10 (4).

Artigue, M. (2004). Problemas y desafíos en educación matemática: ¿Qué nos ofrece hoy la didáctica para afrontarlos?. *Educación Matemática*, 16 (3), 5-28.

Avila, A. (2016). La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo. *Educación Matemática*, 28 (3), 31-59.

Corbelle, J. & Dominguez, J. (2015). Estado de la cuestión sobre el aprendizaje y la enseñanza de la radiactividad en la educación secundaria. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 33 (3), 137-158.

Mena, A., Mena, J., Montoya, E., Morales, A. & Parraguez, M. (2015). El obstáculo epistemológico del infinito actual: persistencia, resistencia y categorías de análisis. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 18(3), 329-358.

Occelli, M. & Valeiras, N. (2013). Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: Una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 31 (2), 133-152.

[8] Pacheco, V., Martínez, O. & González, F. (2018). Análisis de los Trabajos de Grado de la Maestría en Educación Matemática de la Universidad de Carabobo: 2005-2014. *Unión*, 14(53), 159-180.

Spinak, E. (1996). *Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Ciencimetría e Informetría*. UNESCO CII/II.

Villabona, D. & Fuentes, S. (2016). Procesos iterativos infinitos y objetos trascendentes: un modelo de construcción del infinito matemático desde la teoría APOE. *Educación matemática*, 28(2), 119-150.

EL INFINITO EN LOS RESÚMENES DE LOS ARTÍCULOS QUE SE PUBLICAN EN REVISTAS ESPECIALIZADAS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Gustavo Adolfo Marmolejo Avenía ¹, Lisbeth Paola Meneses Riascos ² Yuly Milena Yépez Potosí ³

¹ Doctor en didáctica de las ciencias, Universidad de Nariño, correo electrónico: gustavo.marmolejo.mat@gmail.com

² Licenciado en Matemáticas, Universidad de Nariño, correo electrónico: lisbeth.m1998@hotmail.com

³ Licenciado en Matemáticas, Universidad de Nariño, correo electrónico: ylymln1999@gmail.com

Resumen

El infinito es un concepto matemático que no se encuentra de manera explícita en los programas curriculares de matemáticas, pero está presente en la construcción de otros conceptos importantes en áreas como análisis, álgebra abstracta y teoría de conjuntos, entre otras, además aparece en el aprendizaje de ciertos tópicos matemáticos indispensables tales como, límites, series, axioma del supremo, procesos recursivos, conjuntos infinitos y acotados. El propósito de esta investigación es caracterizar los tipos de resúmenes de los artículos publicados en revistas de educación matemática donde se asume como objeto de estudio el infinito. Particularmente se asume como objeto de consideración la estructura del resumen de los artículos. Para lograr lo anterior se asumió un enfoque bibliométrico. Se consideraron 23 artículos publicados en tres revistas especializadas en educación matemática (Bolema, Relime y Educación Matemática) durante el periodo 2010-2020. Un total de cuatro categorías constituyen el instrumento de análisis privilegiado: El idioma en que se presenta el resumen, la estructura del resumen, el número de palabras del resumen y la explicitud del término infinito. Entre los resultados de este análisis reporta que en los resúmenes de los artículos que aportan elementos para el estudio del infinito a) más de la tercera parte referencian de forma explícita el término infinito, b) en la mayoría de los casos no se explicita la problemática considerada ni se alude a los resultados alcanzados y c) menos de las dos terceras partes son presentados tanto en idioma español como en inglés. En cuanto a los artículos de donde provienen los resúmenes analizados son la mayoría reportes de resultados de investigaciones en el campo de la educación matemática.

Palabras claves

Infinito, Educación matemática, Bibliometría, Resumen, Unidades de análisis, Artículos.

Referencias Bibliográficas

- Alfaro, E. (2014). El trimestre económico: desde una perspectiva bibliométrica. Trabajo grado para obtener el título de Licenciado en Biblioteconomía. México, D.F.
- Araújo, J. & Arencibia, J. (2002). Informetría, bibliometría y cienciometría: aspectos teórico-prácticos. *Revista ACIMED, Revista Cubana de los Profesionales de la Información y la Comunicación en salud*, 10 (4).
- Belmonte, J. L., & Sierra, M. (2011). Modelos intuitivos del infinito y patrones de evolución nivelar. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 14(2), 139-171.
- Corbelle, J. & Dominguez, J. (2015). Estado de la cuestión sobre el aprendizaje y la enseñanza de la radiactividad en la educación secundaria. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 33 (3), 137-158.
- Fuentes, S. & Oktac, A. (2014). El infinito potencial y actual: descripción de caminos cognitivos para su construcción en un contexto de paradojas. *Educación matemática*, 26(1), 27-60.
- Mena, A., Mena, J., Montoya, E., Morales, A. & Parraguez, M. (2015). El obstáculo epistemológico del infinito actual: persistencia, resistencia y categorías de análisis. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 18(3), 329-358.
- Ocelli, M. & Valeiras, N. (2013). Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: Una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 31 (2), 133-152.
- Pacheco, V., Martínez, O. & González, F. (2018). Análisis de los Trabajos de Grado de la Maestría en Educación Matemática de la Universidad de Carabobo: 2005-2014. *Unión*, 14(53), 159-180.
- Spinak, E. (1996). Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Informetría. UNESCO CII/II.
- Villabona, D. & Fuentes, S. (2016). Procesos iterativos infinitos y objetos trascendentes: un modelo de construcción del infinito matemático desde la teoría APOE. *Educación matemática*, 28(2), 119-150.

PROCESO DE DISEÑO DE TAREAS PARA SUSCITAR EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS A TRAVÉS DE NÚMEROS FRACCIONARIOS

Dayana Fernanda Pantoja Portilla¹, Adriana Rocio Burbano David²

¹Facultad de Ciencias Exactas y naturales. Programa de licenciatura en matemáticas, Universidad de Nariño, correo electrónico: fernandapantoja1210@gmail.com

²Facultad de Ciencias Exactas y naturales. Programa de licenciatura en matemáticas, Universidad de Nariño, correo electrónico: adrianaburbano98@gmail.com

Resumen

El proceso de resolución de problemas es una estrategia que favorece el desarrollo del pensamiento matemático. "Está presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no es una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas" (MEN, 2003, p. 52), a pesar de ser esencial para el desarrollo del pensamiento numérico, se presentan dificultades las cuales radican en la ausencia de conocimientos previos y en la incomprensión del problema, por ende, los estudiantes fallan en la concepción de un plan para su resolución, este tipo de dificultades llevan a la frustración, generando sentimientos de tensión y miedo hacia las matemáticas (Socas, 1997).

El objetivo de esta ponencia es describir los pasos seguidos para diseñar tareas las cuales susciten el desarrollo de la competencia de planteamiento y resolución de problemas a través de números fraccionarios. La selección del tópico matemático reseñado responde al hecho que es un lugar idóneo para promover el desarrollo de competencias matemáticas, es el caso de la resolución y planteamiento de problemas (Castro, 2015). Como pasos para el diseño de las tareas se consideraron los siguientes: apropiación conceptual, fase de planificación, diseño de una secuencia de enseñanza y validación. A manera de conclusión se reconoce la complejidad subyacente al acto de diseñar tareas para promover el desarrollo de competencias matemáticas; de manera especial para los docentes de matemáticas favorecerá al momento de estructurar y promover situaciones problema las cuales permitan desarrollar una actitud perseverante e inquisitiva en los estudiantes.

Palabras Clave

Resolución de problemas, equivalencia de fracciones, diseño de tareas, indicadores de idoneidad y estrategias de enseñanza.

Referencias Bibliográficas

- Ávila, A., Cedillo, J. (2017). *El concepto de equivalencia de fracciones en la educación primaria mexicana entre 1960 y 2011*. México: Universidad Pedagógica Nacional-Ajusco.
- Buesaquillo, D., Córdoba, G., Melo, D., Montilla, R., Pantoja, D. & Puetate, D. (2019). *Estrategias didáctico-matemáticas implementadas para apoyar la inclusión en la Institución Educativa Francisco de la Villota. tipos de estrategias, efectos y oportunidades de mejora*. Colombia: Universidad de Nariño.
- Castro, E. (2015). *Significados de las fracciones en las matemáticas escolares y formación inicial de maestros*. (Tesis de doctorado, Universidad de granada). Recuperado de <https://hera.ugr.es/tesisugr/24939493.pdf>
- Cardona, J. (2014). *El plan de área de Matemáticas*. Recuperado de <https://www.atlantico.gov.co/images/stories/adjuntos/educacion/medellinmatematicas.pdf>
- Calderón, D. & Quiroz, K. (2018). *Las fracciones y sus usos desde la teoría modos de pensamiento*. (Tesis de maestría, Universidad de Medellín). Recuperado de https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/4977/T_ME_282.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chonqui, H. (2005). *La importancia de la noción de fracción en tercer grado de educación primaria*. (Tesis de pregrado, Universidad pedagógica Nacional). Recuperado de <http://200.23.113.51/pdf/23365.pdf>
- Díaz Barriga, A. & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo : una interpretación constructivista*. 2a ed. México:McGraw-Hill.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel. [Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas] Traducción de Luis Puig (2001). En Varios Autores. *Textos seleccionados de Educación Matemática*. México: Cinvestav.
- Friz, M., Sanhueza, S., Sánchez, A., Belmar, M. & Figueroa, E. (2008). *Propuestas didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas en fracciones*. Horizontes Educativos, 13(2),87-98. [fecha de Consulta 4 de diciembre de 2020]. ISSN: 0717-2141. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=979/97912401006>
- Icfes, (2019). *Marco de referencia de la prueba de matemáticas Saber 11.º*. Bogotá: Dirección de Evaluación, Icfes.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [ICFES]. (2019). *Guía de orientación Saber 11.º 2019-2*. Recuperado de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/193560/Guia+de+orientacion+de+saber+11-2019+-+2.pdf/8e305a8c-61fb-411e-4a2d-1fc4abe1f520>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (1998). *Lineamientos curriculares para el área de Matemáticas*. Bogotá (Colombia): Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2003). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2014). *Dirección de calidad para la educación preescolar, básica y media subdirección de referentes y evaluación de la calidad*

educativa. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-342767_recurso_19.pdf

OCDE. (2006). *PISA 2006 MARCO DE LA EVALUACIÓN Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. En C.3 Base teórica del marco PISA de evaluación de las matemáticas. Instituto de Matemáticas (pp 75-81).

Socas, M. (1997). *Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria*. (Cap.V, pp. 125-154). En Rico, L. y otros: *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria*. Barcelona: Horsori.

Trigo, L. M. S. (2008). *La resolución de problemas matemáticos: avances y perspectivas en la construcción de una agenda de investigación y práctica*. Investigación en educación matemática XII (p. 8). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.

ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS Y SU INFLUENCIA MANIFIESTA EN LA PLANEACIÓN PEDAGÓGICA DEL DOCENTE DE EDUCACIÓN BÁSICA

Yuretsy Alexandra Reyes Cáceres¹, Dayana Paola Gómez Barbosa², Karen Natalia Patiño Contreras³ y Raúl Prada Núñez⁴

¹Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta - Colombia, Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Licenciatura en Matemáticas, Grupo de investigación GIPEPP, Semillero SIEM, yuretsyalexandrarc@ufps.edu.co.

²Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta - Colombia, Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Licenciatura en Matemáticas, Grupo de investigación GIPEPP, Semillero SIEM, barbosadayanaola@ufps.edu.co.

³Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta - Colombia, Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Licenciatura en Matemáticas, Grupo de investigación GIPEPP, Semillero SIEM, karennataliipc@ufps.edu.co.

⁴Universidad Francisco De Paula Santander, Cúcuta- Colombia, Facultad De Educación, Artes y Humanidades, Grupo de investigación GIPEPP, Director del Semillero SIEM, raulprada@ufps.edu.co.

Resumen

La planeación y preparación de clase es uno de los pilares fundamentales para que el docente cumpla sus funciones como orientador del proceso educativo, reconociéndose como una actividad creadora; mientras más se planea el proceso educativo, más seguridad se tendrá en su desarrollo y en el logro de los objetivos propuestos. Esta investigación gira entorno a las actitudes como un descriptor del dominio afectivo, las cuales se consideran como una reacción ante las creencias y emociones que se van construyendo o adquiriendo en el transcurrir de la vida y terminan repercutiendo en la organización, planeación y preparación de clase. En cuanto a la metodología adoptada se ajusta a las características del enfoque cuantitativo, a nivel descriptivo con un diseño de campo. Los integrantes de la muestra son un grupo de 80 docentes que laboran en instituciones públicas o privadas de Cúcuta y su área metropolitana. Se aplica un cuestionario que ha sido validado, que está compuesto por 16 ítems que corresponden a las actitudes hacia las matemáticas y 11 ítems correspondientes a la planeación y preparación de clase, los cuales son evaluados mediante una escala Likert de cinco niveles. Los resultados permiten visualizar una correlación entre las actitudes hacia las matemáticas y la planeación y preparación de clase, ya que al realizar las tablas cruzadas se encontró que se evaluaron 176 posibles correlaciones de las cuales en 60 de ellas se verificó su vínculo, por ende, se puede afirmar que la actitud del docente juega un papel fundamental al buscar buenas estrategias, herramientas pertinentes y metodologías adecuadas que posibiliten prácticas pedagógicas efectivas y significativas en el proceso de enseñanza.

Palabras Clave

Práctica pedagógica, actitudes, planeación y preparación, enseñanza matemática y docente.

Referencias Bibliográficas

- Abraham, G., Mena, A., Rodríguez, M. R., Golbach, M., Rodríguez, M., & Galindo, G. (2010). ¿La actitud hacia la matemática influye en el rendimiento académico?
- Bello Olivares, C. J. (2011). Prácticas pedagógicas del profesor de formación general.
- Díaz, C. C., Reyes, M. P., & Bustamante, K. G. (2020). Planificación educativa como herramienta fundamental para una educación con calidad. *Utopía y praxis latinoamericana: revista internacional de filosofía iberoamericana y teoría social*, (3), 87-95.
- Flores, J. G. (1999). Actitudes hacia la estadística. Incidencia de las variables sexo y formación previa. *Revista española de pedagogía*, 567-589.
- Granada, M., Pomés, M.P., & Sanhueza, S. (2013). Actitud de los profesores hacia la inclusión educativa. Papeles de Trabajo. Centro de Estudios Interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Socio-Cultura, (25), 51-59. <https://doi.org/10.35305/revista.v0i25.88> .
- Moreno Restrepo, M. F., & Soto Triana, J. S. (2019). Planeación de estrategias de enseñanza y sus procesos cognitivos subyacentes en un grupo de docentes de básica primaria. *Revista Educación*, 43(1), 522-545.
- Piñero, J. C. (2020). Modelando los diferentes roles del docente en la educación matemática moderna. *Espacios*, 41(30), 301-317.
- Reyes-Salvador, J. (2017). La planeación de clase; una tarea fundamental en el trabajo docente. *Maestro y sociedad*, 14(1), 87-96.
- Rodríguez, L. (2009). La planeación de clase: Una habilidad docente que requiere de un marco teórico. *Odiseo. Revista Electrónica de Pedagogía*, 7(9), 1-13.
- Romero-Bojórquez, L., Utrilla-Quiroz, A., & Utrilla-Quiroz, V. M. (2014). Las actitudes positivas y negativas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, su impacto en la reprobación y la eficiencia terminal. *Ra Ximhai*, 10(5), 291-319.
- Villalobos, X. (2011). Reflexión en torno a la gestión de aula ya la mejora en los procesos de enseñanza y aprendizajes. *Revista iberoamericana de educación*, 55(3), 1.

EL DOMINIO AFECTIVO Y SU INFLUENCIA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Karen Natalia Patiño Contreras¹, Dayana Paola Gomez Barbosa ², Yuretsy Alexandra Reyes Caceres³, Raúl Prada Nuñez⁴

¹ Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta - Colombia, Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Licenciatura en Matemáticas, Grupo de investigación GIPEPP, Semillero SIEM, karennataliipc@ufps.edu.co .

²Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta - Colombia, Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Licenciatura en Matemáticas, Grupo de investigación GIPEPP, Semillero SIEM, barbosadayanapaola@ufps.edu.co.

³Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta - Colombia, Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Licenciatura en Matemáticas, Grupo de investigación GIPEPP, Semillero SIEM, yuretsyalexandrarc@ufps.edu.co.

⁴Universidad Francisco De Paula Santander, Cúcuta- Colombia, Facultad De Educación, Artes y Humanidades, Grupo de investigación GIPEPP, Semillero SIEM, raulprada@ufps.edu.co.

Resumen

El presente artículo es avance de una investigación que pretende analizar la posible correlación entre los diversos descriptores del dominio afectivo que poseen los docentes de Matemáticas con la resolución de problemas y cómo esta influye en el proceso de enseñanza. Las investigadoras son integrantes del semillero SIEM. Diversas investigaciones han demostrado que las emociones, actitudes y creencias tienen un papel importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las personas y, de forma concreta, en las matemáticas al momento de resolver problemas. En este sentido, el proceso de resolución de problemas es importante en el aprendizaje de las matemáticas, porque por medio de él se logra que cada individuo desarrolle habilidades y capacidades de pensar y argumentar de forma crítica y coherente. En cuanto a la metodología adoptada se ajusta a las características del enfoque cuantitativo, a nivel descriptivo con un diseño de campo. Los integrantes de la muestra son un grupo de 80 docentes que laboran en instituciones públicas o privadas de Cúcuta y su área metropolitana. Se aplicó un cuestionario que ha sido validado y se compone de 9 ítems que corresponden al proceso de resolución de problemas y 38 ítems corresponden al bloque de dominio afectivo que son evaluados mediante una escala Likert de cinco niveles. Los resultados permiten visualizar una correlación entre el dominio afectivo y el proceso de resolución de problemas, ya que al realizar las tablas cruzadas se encontró que de los 342 ítems evaluados existen 75 que tienen vínculo entre ellos, por ende, se puede evidenciar que tanto las creencias, actitudes y emociones que presenta el docente en el aula y su puesta en la solución de problemas promueven el aprendizaje, determinan la motivación en sus estudiantes y la efectividad en el proceso de enseñanza.

Palabras Clave

Creencias, emociones, actitudes, resolución de problemas, enseñanza matemática y docente.

Referencias Bibliográficas

Ayllón, M., Ballesta-Claver, J., & Gomez, I. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos Y Representaciones*, 4(1), 169–193.

Caballero, A. C., Cárdenas, J. L., y Gomez, R. A. (2014). El Dominio Afectivo en la Resolución de Problemas Matemáticos: una jerarquización de sus descriptores. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology.*, 7(1), 233-246.

Bustos Gutiérrez, L., & Mejía Osorio, J. A. (2012). Consideraciones en torno al desarrollo de una clase de matemáticas mediada por la resolución de problemas y el trabajo colaborativo.

Espinoza, J., Espinoza, J., González, M., Zumbado, M. & Ramírez, C. (2008). La resolución de problemas en la Enseñanza de las Matemáticas: una experiencia con la función exponencial, polígonos y estadística. Tesis en opción al Grado de licenciatura. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

Gaulin, C. (2001). Tendencias actuales de la resolución de problemas. *Sigma*, 19, 51-63.

Garza, T. J. y Patiño, G. S. (2000). Educación en Valores. México Editorial Trillas.

Gil, N., Blanco, L., & Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Unión. Revista Iberoamericana de educación matemática*, 2, 15-32.

Gil, N., Blanco, L., & Guerrero, E. (2005). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 340, 551-569.

Gil Ignacio, N., Guerrero Barona, E., & Blanco Nieto, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas.

Leal Huise, S., & Bong Anderson, S. (2015). La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 39(84), 71-93.

Martínez Padrón, O. J. (2005). Dominio afectivo en educación matemática. *Paradigma*, 26(2), 7-34.

Mato Vázquez, M. D., Espiñeira Bellón, E., & Chao Fernández, R. (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática: resultados de un análisis en educación primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 32 (1), 57-72.

Ministerio de Educación Nacional (1997). Currículo Básico Nacional. Programa de estudio de Educación Básica 1ra Etapa.

Muñoz J.M., & Mato, M. D. (2008). Análisis de las actitudes respecto a las matemáticas en alumnos de ESO. *Revista de Investigación Educativa*, 26(1), 209-226.

Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de investigación*, 35(73), 169-194.

Pólya, G. (1979). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas

Vilanova, S., Rocerau, M., Valdez, G., Oliver, M., Vecino, S., Medina, P.,... & Álvarez, E. (2001). La educación matemática: el papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de educación*, 4(1), 45-68.

CONCEPCIONES SOBRE EVALUACIÓN EN MATEMÁTICAS DE DOCENTES EN FORMACIÓN

Jamer Alexis Perilla Fernández ¹, Raúl Prada Núñez ²

¹ Licenciado en Matemáticas en formación, Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de investigación GIPEPP, Semillero SIEM, correo electrónico: jameralexispf@ufps.edu.co

² Magister en Educación Matemática, Universidad Francisco De Paula Santander, Grupo de investigación GIPEPP, Director del Semillero SIEM, correo electrónico: raulprada@ufps.edu.co

Resumen

El aprendizaje de todo concepto matemático depende de diferentes factores ya sean propios de la disciplina o referente a la práctica pedagógica bajo la cual se aprende. Uno de estos factores es la concepción que tienen los docentes sobre la evaluación de estos conceptos, se ha demostrado que según las concepciones y creencias que tengan los docentes sobre la evaluación en matemáticas influyen directamente en el rendimiento académico de los estudiantes, haciendo que estos fracasen o tengan éxito. Por lo anterior, es importante reconocer que tipo de concepciones se construyen sobre evaluación en los programas de licenciatura en matemáticas. En esta investigación se plantea como objetivo analizar los cambios de concepciones que tienen los docentes en formación sobre la evaluación en matemáticas durante su preparación profesional. Para el logro del objetivo planteado se desarrolla una metodología de enfoque cuantitativo a nivel descriptivo correlacional de trabajo de campo, donde se aplicará un instrumento con escala Likert a una muestra de los estudiantes de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Francisco de Paula Santander. Los resultados parciales de este trabajo, resultan del análisis hecho de una revisión bibliográfica de 22 artículos internacionales, de los cuales se construyeron seis categorías de análisis las cuales son: Influencia de la evaluación en el aprendizaje, objetivos de la evaluación, objetivos de la evaluación en matemáticas, instrumentos de evaluación, criterios de calificación y contradicciones docentes entre el hacer y el decir. De estas categorías se presentaron diferentes concepciones, de las cuales se presentaban de manera hegemónica aquellas relacionadas con enfoques pedagogías tradicionales, entre las que se destacan: la no influencia de la evaluación en el aprendizaje, la evaluación como proceso sumativo, la evaluación de procedimientos matemáticos como proceso fundamental a evaluar, entre otros.

Palabras Clave

Concepciones sobre evaluación, evaluación en matemáticas, docentes en formación, influencia de la evaluación en el aprendizaje.

Referencias Bibliográficas

Alvarado, L. L., & Hoyos, N. E. (2012). Concepciones de los profesores de matemáticas sobre la evaluación en clase de geometría-grado noveno de educación básica (Disertación Doctoral). Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Bohórquez, L. (2014). Las creencias vs. las concepciones de los profesores de matemáticas y sus cambios. In *Memorias del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación* (pp. 1-27).

Brown, G. T., & Hirschfield, G. H. (2007). Students' Conceptions of Assessment and Mathematics: Self-Regulation Raises Achievement. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*, 7, 63-74.

Chávez Ruiz, Yolanda, & Martínez Rizo, Felipe. (2018). Evaluar para aprender: hacer más compleja la tarea a los alumnos. *Educación matemática*, 30(3), 211-246. <https://dx.doi.org/10.24844/em3003.09>

Cuadra, F. G., Romero, L. R., & Cano, A. F. (2002). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre la evaluación en matemáticas. *Revista de investigación Educativa*, 20(1), 47-75.

Farran, N. H., & Torrecilla, F. J. M. (2017). Las concepciones sobre el proceso de evaluación del aprendizaje de los estudiantes. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15(1), 107-128.

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (Eds.). (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.

Palacios, L. A. R., & Casas García, L. M. (2018). Concepciones y creencias de los profesores de Honduras sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las matemáticas. *Revista Latinoamericana De Investigación En Matemática Educativa*, 21(3) doi:10.12802/relime.18.2132

Tall, D. (Ed.). (1991). *Advanced mathematical thinking* (Vol. 11). Coventry, Inglaterra: Editorial Board.

Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson educación.

CONFERENCIAS TECNOLOGÍA

COMPETENCIAS TIC EN DOCENTES DE UN PROGRAMA DE FORMACION PROFESIONAL EN EL ÁREA DE LA SALUD

Viviana Karina Hernandez Vergel, María Alexandra Amaya Mancilla

Master Universitario en Intervención social en las sociedades del conocimiento, Universidad de Santander, Facultad de Salud, Grupo de investigación Entropía, Cúcuta, Colombia. Vivi.Hernandez@mail.udesa.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3543-8419>. Doctorado en Educación, Universidad de Santander UDES campus Cúcuta, Facultad de salud, grupo de investigación ENTROPIA, Cúcuta, Colombia. 3108027058. E-mail: mar.amaya@mail.udesa.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8157-0288>

Resumen

Los avances de las Tecnologías de la Información y la Comunicación - TIC aplicados en la educación superior generan nuevas necesidades en la forma en cómo se gestionan los conocimientos. La innovación que conlleva el uso de las TIC, impacta en un considerable aumento en la transferencia de información y, en consecuencia, en el modo en que se desarrolla los procesos de enseñanza y aprendizaje. Con la realización de esta investigación se pretendía determinar el nivel de conocimiento sobre las competencias tecnológicas, comunicativas, pedagógicas, de gestión e investigación que poseen los docentes de un programa de formación profesional en el área de la salud. Los resultados obtenidos servirán de insumo para la administración curricular del programa en la generación de planes de mejoramiento tendientes a cualificar a sus docentes en esta área tan importante en el actual momento de no presencialidad que por el que está pasando la educación en nuestro país. Se aplicó el cuestionario formulado y validado por Hernández, Ayala, & Gamboa (2016) el cual consta de 85 ítems, distribuidos en cinco categorías ajustadas al modelo sugerido por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Se adopta un enfoque cuantitativo a nivel descriptivo y los resultados permiten identificar un nivel de competencia aceptable en cuanto a la dimensión comunicativa y pedagógica, pero en las competencias tecnologías, de gestión e investigativas se hace necesario el fortalecimiento la implementación de un programa de capacitación con el fin de que los docentes respondan a las expectativas de sus estudiantes de la institución, del programa y de la sociedad en estos aspectos.

Palabras Clave

Competencias docentes, educación superior, práctica pedagógica, tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Referencias Bibliográficas

Aguiar, O., Velásquez, M., & Aguiar, J. (2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la Educación Superior. *Revista espacios*, 40(2), 1-12. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/a19v40n02p08.pdf>

Cabero, J., & Gutiérrez, J. (2015). La producción de materiales TIC como desarrollo de las competencias del estudiante universitario. *Aula de encuentro*, 2(17), 5-32. Obtenido de https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/32243/La_produccion_de_materiales_TIC_como_des.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cifuentes, L., & Crespo, M. (2019). Reflexiones en torno a la necesidad de cultivar competencias tecnológicas en docentes de educación superior desde una perspectiva pedagógica. *Revista Colombiana De Computación*, 20(2), 28-36. doi:<https://doi.org/10.29375/25392115.3719>

Gamboa, A., Hernández, C., & Prada, R. (2018). Práctica pedagógica y competencias TIC. *Saber, Ciencia y Libertad*, 13(1), 258-274. doi:<https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2018v13n1.2090>

Gamboa, A., Hernández, C., & Prada, R. (2020). Competencias científicas, investigativas y comunicativas: experiencias desde una línea de investigación en enseñanza de las Ciencias. *Plumilla Educativa*, 25(1), 13-26. doi:<https://doi.org/10.30554/pe.1.3827.2020>

Hernández, C., Ayala, E., & Gamboa, A. (2016). Modelo de competencias TIC para docentes: Una propuesta para la construcción de contextos educativos innovadores y la consolidación de aprendizajes en educación superior. *Revista Katharsis*, 22, 221- 265. Obtenido de <http://revistas.iue.edu.co/index.php/katharsis>

Hernández Vergel, V. K. ., Prada Núñez, R. ., & Hernández Suárez, C. A. (2021). Afectaciones ocupacionales y emocionales derivadas del aislamiento social en tiempos del Covid-19. *Revista Boletín Redipe*, 10(2), 295–311. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i2.1214>

Vergel, V. K. H., González, M. P. P., Villabona, B. J., & Núñez, R. P. DIAGNÓSTICO DEL USO DE LAS REDES SOCIALES POR ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA Y SU POSIBLE USO EDUCATIVO. Seminario Internacional de Práctica Pedagógica.

Contreras, J. V., Ramírezparis, X. & Hernández, V. K. (2019). Factores que influyen en el desempeño escolar de los estudiantes de Básica Primaria de una institución educativa del área metropolitana de Cúcuta. *Perspectivas*, 4(1), 6-13

M.A Amaya-Mancilla, L.Y Peñaranda-Solano, Y.Y Ramírez-Rojas, V.R Hernández-Vergel "Relación de los sistemas propioceptivo y táctil con el desarrollo emocional en infantes". *Perspectivas*, vol. 5, no. 2, pp. 30-39, 2020

Ramírez-Paris, J. V. C., Colmenares, X. R. P., & Hernández-Vergel, V. K. Factores que influyen en el desempeño escolar de los estudiantes de Básica Primaria de una institución educativa del área metropolitana de Cúcuta.

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA POTENCIAR EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA

Sandro Javier Velásquez Luna ¹

¹ Magister en innovaciones educativas, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: sandrojaviervl@ufps.edu.co

Resumen

La situación de emergencia educativa que se presenta actualmente por efectos de la pandemia Covid-19 ha llevado a los docentes a replantear el uso de herramientas tecnológicas que permitan continuar con los procesos pedagógicos desde casa. La presente investigación tiene como propósito general proponer herramientas tecnológicas de apoyo como estrategia para potenciar el desarrollo de competencias matemáticas en tiempos de pandemia en la Institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes del municipio de Sardinata. Se pretende diagnosticar qué herramientas tecnológicas emplean los docentes en tiempos de pandemia para potenciar el desarrollo de competencias matemáticas, determinar la factibilidad de implementación de nuevas herramientas que potencien el aprendizaje y plantearlas como recursos favorables al proceso educativo desde casa. Para el logro del mismo se hace necesario observar la realidad existente, por lo tanto; el presente estudio se ubica dentro de una investigación cuantitativa de tipo proyecto factible, su diseño de investigación es de nivel descriptivo y su modalidad es de campo. En cuanto a la población y muestra estará conformada por cincuenta y dos (52) docentes, siendo dieciocho (18) de ellos con los que trabajará directamente en la investigación, a los cuales se le aplicará el instrumento de recolección de datos. El abordaje de la técnica e instrumento que se empleará es el cuestionario el cual se realizará bajo un tipo de escala policotómica, Likert. En consecuencia y de acuerdo a los resultados se plantearán herramientas tecnológicas de apoyo para su implementación en entornos virtuales para potenciar competencias matemáticas en tiempos de pandemia.

Palabras Clave

Herramientas Tecnológicas, competencias matemáticas, Pandemia.

Referencias Bibliográficas

Becerra, M. N. T. (2017). El docente y el uso de herramientas tecnológicas de enseñanza-aprendizaje en la Educación Básica Ecuatoriana. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*. ISSN 2528-8083, 2(7), 10-14.

- Chehaibar, L. (2020). Flexibilidad curricular. Tensiones en tiempos de pandemia. *Educación y pandemia. Una visión académica*, 83-91.
- Delgado, M., Arrieta, X., & Riveros, V. (2009). Uso de las TIC en educación, una propuesta para su optimización. *Omnia*, 15(3), 58-77.
- García, M. L., & Benítez, A. A. (2011). Competencias matemáticas desarrolladas en ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de Moodle. *Formación universitaria*, 4(3), 31-42.
- Garrido, Y. P., & Leyva, L. M. L. (2006). Reflexiones sobre la calidad del aprendizaje y de las competencias matemáticas. *Revista iberoamericana de educación*, 41(1), 1-15.
- Gutierrez-Moreno, A. (2020). Educación en tiempos de crisis sanitaria: pandemia y educación. *Praxis*, 16(1).
- Oliva, H. A. (2020). La Educación en tiempos de pandemias.
- Ordorika, I. (2020). Pandemia y educación superior. *Revista de la educación superior*, 49(194), 1-8.
- Quiroga, B. G., Coronado, A., & Quintana, L. M. (2011). Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*, (59), 159-175.
- Romero, L. R. (2004). Evaluación de competencias matemáticas: proyecto PISA/OCDE 2003. In *Investigación en educación matemática: Octavo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM): A Coruña, 9-11 septiembre 2004* (pp. 89-102). Servicio de Publicacións.
- Segura, V. T. V., & Segura, E. A. V. Herramientas colaborativas–blogs como estrategia tecnológica en el proceso educativo.

LABORATORIOS REMOTOS EN CASA. UNA ESTRATEGIA DIDACTICA PARA LA APROPIACION DE LOS CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

Cesar Orlando Vargas Mantilla ¹, Sonia Maritza Mendoza Lizcano ², Wlamyr Palacios Alvarado ³

¹ Licenciado, Universidad Francisco de Paula Santander. cesarorlandovm@ufps.edu.co

² Doctora, Universidad Francisco de Paula Santander: soniamaritza@ufps.edu.co

³ Magister, Universidad Francisco de Paula Santander: wlamyrpalacios@ufps.edu.co

Resumen

La realización de las prácticas de laboratorio de los asignaturas de Cerámicos I y II y Polímeros I y II han permitido a los estudiantes de Tecnología de procesos industriales e Ingeniería Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander confirmar y afianzar los conocimientos adquiridos dentro de las aulas, utilizando espacios generados para tal fin, donde se someten diferentes materiales que a pruebas y transformaciones y con los resultados generados desde lo observado se busca que los estudiantes obtengan conclusiones sobre el comportamiento de los mismos, adquiriendo destreza en el contexto, que les ayudara a desenvolverse como futuros profesionales en estos sectores productivos de fortaleza regional. Estos espacios de prácticas son piezas claves en el desarrollo de la docencia, pues en estos estadios es donde se pretende que los estudiantes pueden afianzar conceptos teóricos y adquirir destrezas procedimentales y actitudinales; y según Carnduff y Reid (2003), los estudiantes que se comprometen con buenos laboratorios de formación pueden conseguir apreciar el método científico y hacer que su materia "cobre vida". En la actualidad la sociedad atraviesa una realidad impensada pero concreta, ocasionada por la presencia pandémica de un virus que desestabilizo nuestras zonas de confort y prácticas habituales, forzando a repensarnos como seres humanos, profesionales, que deben aportar a la región y el país. Situación que ha trasladado los proceso de enseñanza aprendizaje a espacios no físicos de encuentros formativos, en virtualidad desde los hogares de los actores. Para continuar con los procesos de apropiación de conocimiento dados por las prácticas de laboratorio y teniendo en cuenta que en este momento es imposible la presencialidad, se desarrolla una estrategia que facilite la investigación y el aprendizaje de algunos fenómenos sin salir de casa, emulando espacio de prácticas y transformando la casa de cada estudiante en un Laboratorio Remoto..

Palabras Clave

Fenómenos, laboratorio remoto, prácticas, virtualidad.

Referencias Bibliográficas

- Medina, A. P., Saba, G. H., Silva, J. H., & de Guevara Durán, E. L. (2011). Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería. *Rev. Educación en Ing*, 4, 24-31.
- Márquez, J. A., & Sanguino, T. M. (2010). Diseño de laboratorios virtuales y/o remotos. Un caso práctico. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI*, 7(1), 64-72.
- Cerezo, F., & Sastrón, F. (2015). Laboratorios virtuales y docencia de la automática en la formación tecnológica de base de alumnos preuniversitarios. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática industrial*, 12(4), 419-431.
- Fiad, S. B., & Galarza, O. D. (2015). El laboratorio virtual como estrategia para el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de mol. *Formación universitaria*, 8(4), 03-14.
- Calvo, I., Zulueta, E., Gangoiti, U., López, J. M., Cartwright, H., & Valentine, K. (2009). *Laboratorios remotos y virtuales en enseñanzas técnicas y científicas* (Vol. 3, No. 3, pp. 1-21). Ikastorratza.
- Vidal, A. (2019). Nadie nace sabiendo: los aprendices en la cerámica hecha a mano. *Treballs d'arqueologia*, 23, 0237-257.
- Quintrileo, M. C. (2001). El arte cerámico mapuche: su enseñanza y elaboración en la comunidad y en la escuela (Doctoral dissertation, Universidad Mayor de San Simón).
- Oliveras, J. M. (2017). La enseñanza de materiales y procesos para el diseñador industrial. *Espacio Diseño*, (252), 3-5.
- Olavarría, M. E. (2002). De la casa al laboratorio. La teoría del parentesco hoy día. *Alteridades*, 12(24), 99-116.

LA ECONOMÍA CIRCULAR EN COLOMBIA: ALTERNATIVA PARA LA GENERACION DE EMPLEO Y UNA MANO AMIGA PARA EL PLANETA

¹Carlos Antonio Pabón Galán

¹ Magister en Ciencias e Ingeniería de los Alimentos (Universidad Politécnica de Valencia-España), Docente Investigador de la Universidad Francisco de Paula Santander (Colombia), correo electrónico: carlosantoniopg@ufps.edu.co

Resumen

La economía circular, es considerada una experiencia innovadora, que aplica en todos los campos del mercado productivo creados por el hombre; permite aprovechar los recursos, favoreciendo el ciclo en la diversidad de los materiales mediante la Reducción, la Reutilización, la Reparación y el Reciclaje. Su objetivo primordial radica en Propender por que los productos, recursos y componentes, mantengan una utilidad y conserven su valor y potencial en todo momento. La Economía circular, es un modelo que dá la posibilidad de ser pioneros en el contexto del mundo globalizado actual, en áreas de servicios alternativos, que se acoplan perfectamente a las necesidades del planeta. Es urgente y necesario un trabajo mancomunado de educación familia-escuela, que fomente la conciencia Ambientalista, el arraigo de valores y principios de respeto por el medio ambiente y la estabilidad en la biodiversidad de los ecosistemas. Con la aplicabilidad de éste modelo productivo, que está enfocado a la gestión y utilización eficiente de los recursos, estaremos dando una mano amiga para el planeta, ya que los círculos de interconexión empresarial complementarios que operan en pro de un mejor ambiente, generan también inminentes y positivos resultados de solidez económica y la generación de empleo.

Palabras Clave

Economía circular, Reciclaje, Reducción, Reutilización, Reparación, Ecosistema, Recursos.

Referencias Bibliográficas

- Amin, S. (1996). Los desafíos de la mundialización. Madrid España.
- Avendaño, E. (2015). Panorama actual de la situación mundial, nacional y distrital de los residuos Sólidos. Análisis del programa basura cero. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Boada, A. (1977). Empresario y Medio Ambiente: ¿Mentalidad en contravía? Principios económicos
Una introducción elemental. Colección Banco de la Republica Luis Ángel Arango.

Camareno, C. (2018). Más allá del reciclaje, avanzar hacia la producción limpia, el eco diseño y los Biomateriales. Secretaria Confederal de Salud Laboral y Medio Ambiente de CCOO.

Ellen MacArthur Foundation. (2015). Hacia una economía circular: Motivos económicos para una transición acelerada. Ellen MacArthur Foundation. Obtenido de https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf

Fundación Eco-circular. (2017).Empresarius.com. Obtenido de Empresarius.com:

<https://www.empresarius.com/2017/07/13/5-empresas-de-exito-basadas-en-el-codisenio-primera-parte/>

Fundación para la Economía Circular (2017). Por qué y cómo desarrollar estrategias de economía Circular en el ámbito regional. Recuperado desde:

http://economiecircular.org/DOCUMENTACION/Publicaciones/Monografias/201703_Por%20qu%C3%A9%20y%20c%C3%B3mo.pdf

González, A. Y. (2018). Economía circular: crecimiento inteligente, sostenible e integrador. Bogotá D.C: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.

Mateus, S. M. (2016).Responsabilidad Social Empresarial y Economía circular, una pequeña visión Bilateral. Bogotá D.C: Universidad Piloto De Colombia.

Ministerio del Ambiente. (2012). Acuerdo Ministerial No. 142. Obtenido de <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/249439/AM+142+Listado+nacional+de+sustancias+peligrosas.pdf/ecd7b6e9-37f5-4d9a-a4bb-e53015fe7d9f>

Morató, J., Tollin, N., & Luis, J. (2017). Situación y evolución de la economía circular en España. Madrid: Fundación COTEC para la Innovación. Obtenido de <http://cotec.es/media/informe-CotecISBN-1.pdf>

ESTRATEGIA DE FORMACIÓN DOCENTE EN ROBÓTICA EDUCATIVA

Lalo Wilderman Reyes Perez¹, Sandra Liliana Castillo Vallejo², Javier Ferney Castillo Garcia³

¹ Magister en Informática Educativa, Universidad Santiago de Cali, correo electrónico: lalo.reyes00@usc.edu.co

² Doctora en Educación, Universidad Santiago de Cali, correo electrónico: sandracastrillo@usc.edu.co

³ Doctor en Ingeniería, Universidad Santiago de Cali, correo electrónico: javier.castillo00@usc.edu.co

Resumen

La Robótica Educativa se constituye en un campo de crecimiento constante en las dos últimas décadas tal como lo muestran las métricas de bases de datos indexadas como Scopus y Recopilaciones de Robotics in Education (RiE) de editoriales como Springer. En este contexto, muchos países tratan de incorporar la Robótica Educativa en los niveles iniciales de sus sistemas educativos. Para el caso de Colombia, pese a esfuerzos como el de Minciencias (2020), no se evidencia un avance similar en este sentido ya que muchas de las iniciativas docentes en Robótica Educativa, se basan mayoritariamente en experiencia empírica, como lo refleja Colciencias (2011); al buscar las razones de esta situación se encuentra principalmente que los programas de licenciatura no ofrecen formación en Robótica Educativa y que los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación para el área de tecnología MEN Y Ascofade (2008) se encuentran sin actualizar hace más de una década. En medio de esa problemática, la investigación propone una reflexión que permitirá sentar las consideraciones para establecer una estrategia de formación docente en Robótica Educativa que aporte un precedente formal y sustentado en el campo. Teóricamente se tendrán en cuenta entre otros algunos trabajos de Perrenoud (2001) e Imbernón (2001) en lo referente a formación docente y de igual forma los trabajos de Ruiz (2017), Resnick (2002), Disessa (2001) y Papert (1980) en lo asociado a Robótica Educativa. La investigación será de enfoque predominantemente cualitativo, del tipo etnografía educativa con características como las señaladas por Maillo y de Rada (2006) al igual que por Le Compte y Goetz (1988); para aumentar la fiabilidad se realizará una triangulación interna de instrumentos, principalmente revisión documental y relatos pedagógicos. En relación con el alcance la investigación está servirá de precedente para futuros desarrollos en el campo de la Robótica Educativa en Colombia.

Palabras Clave

Robótica, Educación, Formación Docente.

Referencias Bibliográficas

Colciencias. (2011). Producción de Saber y Conocimientos en los Maestros y Maestras Ondas. Serie Caja de Herramientas para Maestros y Maestras Ondas de Ciencia y Tecnología. Bogotá: Colciencias.

Disessa, A. A. (2001). Changing minds: Computers, learning, and literacy. Mit Press.

Imbernón, F. (2001). Claves para una nueva formación del profesorado. Revista Investigación en la Escuela, 43, 57-66.

LeCompte, M. D., & Goetz, J. P. (1988). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid: Ediciones Morata SA.

Maillo, H. M. V., y de Rada, Á. D. (2006). La lógica de la investigación etnográfica: un modelo de trabajo para etnógrafos de la escuela. Trotta.

Ministerio de Educación Nacional (MEN) y Asociación Colombiana de Facultades de Educación (ASCOFADE) (2008). Guía 30. Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo! Colombia.

Minciencias. (2020). Ondas Valle: Artículos de Experiencia e Investigación. Instituto de Educación y Pedagogía. Santiago de Cali: Universidad del Valle. Minciencias.

Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books, Inc.

Perrenoud, P. (2001). La formación de los docentes en el siglo XXI. Revista de Tecnología Educativa, 14(3), 503-523.

Resnick, M. (2002). Rethinking learning in the digital age.

Ruiz, F. (2017). Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de educación primaria utilizando aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa. Universidad CEU Cardenal Herrera, Valencia, España. Recuperada de <http://hdl.handle.net/10637/8739>.

LA PEDAGOGIA SOCIAL DE RECICLAR ¿UTOPIA O REALIDAD?

Yorman Ferney Gutiérrez ¹, Mayra Alejandra Madariaga Cañas ², Cesar Orlando Vargas Mantilla ³

¹ Estudiante, Universidad Francisco de Paula Santander: Ferneygy@ufps.edu.co

² Estudiante, Universidad Francisco de Paula Santander: mayraalexandramc@ufps.edu.co

³ Licenciado, Universidad Francisco de Paula Santander: cesarorlandovm@ufps.edu.co

Resumen

La actualidad que vive el mundo hace necesario pensar seriamente que el reciclaje de nuestros desechos se debe considerar como una cultura con propósito que apunte al mejoramiento socio – económico regional y de las comunidades; pero llegar a este nivel de aceptación y practica puede considerarse como un sueño que puede plasmarse como una realidad. No podemos ocultar la preocupante realidad ambiental y crisis ocasionada por el manejo incorrecto de los residuos sólidos; además de la cantidad creciendo exponencialmente de desechos que se generan como papel, periódicos, plásticos, latas, botellas, residuos orgánicos, entre otros; que terminan siendo depositados en terrenos para tal fin sin ninguna clasificación. Se enfatiza que al tratar de iniciar los procesos de reciclaje se deben conocer las etapas del mismo que son: separación, recolección, acondicionamiento u organización del material a reciclar, para posteriormente definir la solución o uso de los mismos. El manejo de los residuos se puede considerar como una de las problemáticas más grandes que desafía agresivamente a la sociedad actual y sus entornos, sin embargo, este manejo podría considerarse más práctico y menos nocivo al ambiente si desde nuestro actuar personal empezamos por modificar nuestros hábitos y actitudes para forjar una nueva cultura ante esta problemática. Este cambio cultural que se pretende va más allá del simple deber social de no ensuciar los entornos, es pertinente conocer la normatividad y leyes vigentes, y desde estas ópticas propender al desarrollo de un metodología pedagógica con sentido y potenciando la importancia de reciclar en nuestras comunidades. La pedagogía de la practicidad que implementa acciones que, desde el hogar, el barrio, las instituciones educativas, centros comerciales y demás impulsen los cambio actitudinales para obtener el mejor aprovechamiento de las ventajas potenciales y reales de participar activamente en el proceso de reciclaje, como actividad social y responsable.

Palabras Clave

Cultura social, pedagogía, reciclaje residuos.

Referencias Bibliográficas

Lund, H. F., & Monzón, J. I. T. (1996). *Manual McGraw-Hill de reciclaje* (No. 628.4458 L8M3). McGraw-Hill.

Castells, X. E. (2000). *Reciclaje de residuos industriales: aplicación a la fabricación de materiales para la construcción*. Ediciones Díaz de Santos.

Careaga, J. A. (1993). *Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes* (No. 4). Instituto Nacional de Ecología.

Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista argentina de microbiología*, 46(1), 1-2.

Glinka, M. E., Vedoya, D. E., & Pilar, C. A. (2006). Estrategias de reciclaje y reutilización de residuos sólidos de construcción y demolición.

Ramírez Parra, A., & Vergara Castiblanco, A. (2016). Fortaleciendo valores para la conservación del planeta en los niños de transición de la Institución Educativa Central a través del reciclaje como estrategia pedagógica.

Orozco, D. A. G. (2017). Reciclaje como Estrategia Pedagógica para la Reutilización de Material Orgánico e Inorgánico. *Revista Scientific*, 2(Ed. Esp.), 113-132.

Codesarrollo, F. (1997). *Manual técnico pedagógico de reciclaje: hacia una gestión integral de residuos sólidos*. Impresos Caribe.

Bonilla García, D. Y. (2016). El reciclaje como estrategia didáctica para la conservación ambiental (Proyecto en ejecución). *Revista Scientific*, 1(1), 36-52.

Bueno Gómez, G., & Alvarado Espinoza, S. (2014). El comportamiento social ante los problemas de la contaminación ambiental y el desarrollo de un plan comunicacional para crear una cultura de reciclaje (Bachelor's thesis, Guayaquil: ULVR, 2014.).

USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS IMPLEMENTADAS EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

José Omar Hernández Peñaranda ¹, Janz Elías Jaramillo Benítez ², Olga Lucy Rincón Leal ⁿ

¹ Maestría, UFPS, josehernandezhepe@ufps.edu.co

² Maestría, UFPS, janzeliasjb@ufps.edu.co

ⁿ Maestría, UFPS, olgarincon@ufps.edu.co

Resumen

El objetivo de la presente investigación es identificar y caracterizar el conocimiento y uso de las herramientas tecnológicas y digitales de los estudiantes de IV, V y VI semestre del programa académico de licenciatura en Matemáticas de la universidad Francisco de Paula Santander, que cursan actualmente las asignaturas de Física I, II y III, en el primer semestre de 2021. El estudio es bajo el enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental de alcance exploratorio y descriptivo, con una muestra de 65 estudiantes, con 36 estudiantes de género femenino y 29 de género masculino, se utilizó un cuestionario de Google Form para la recolección de la información el análisis se realizó con el software estadístico SPSS V 23, se determinó que el 100% de los estudiantes se conectan a las clases con su celular inteligente, las plataformas más utilizadas por ellos es Google meet para las clases remotas, la plataforma de apoyo a la docencia las cuales son de uso institucional, también el conocimiento y uso del software GeoGebra y las plataformas, Educaplay, G suite de Google, Colombia aprende, Kahoot y Genially, y que las TIC inciden de manera positiva para alcanzar un mejor aprendizaje en todas sus asignaturas.

Palabras Clave

TIC, enseñanza, estudiante, virtualidad, pandemia.

Referencias Bibliográficas

Barráez, D. (2020). La educación a distancia en los procesos educativos: Contribuye significativamente al aprendizaje, Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0: Vol. 8 Núm. 1 (2020): Ensayos

- Contreras, J., Pabón, J., & Rios, G. (2017). Importancia de las Tic en enseñanza de las matemáticas. *Revista de Matemática de la Universidad del Atlántico*, 41-49. Recuperado de: <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/1861>
- Díaz Pinzón, J. E. (2018). Aprendizaje de las Matemáticas con el uso de Simulación. *Sophia*, 14(1), 22–30. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.519>
- Echeverría J. (2000). Educación y tecnologías telemáticas. *Revista Ibero Americana*, (24), 3-8. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie24a01.htm>
- Gobierno de Colombia; Ministerio de Educación. (2017). Plan Nacional de Educación 2016 -2026 El camino hacia la equidad. In SITEAL Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina. https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_colombia_0404.pdf
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ta edición). México D.F.: McGraw Hill.
- Jaramillo, J. E., Rincón Leal, J. F., & Rincón Leal, O. L. (2020). Impact of learning styles on multiple intelligences in first semester math students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1645, 012015. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1645/1/012015>
- Malbernat, L (2010). Tecnologías educativas e innovación en la Universidad. *LaCapitalmdp.com*. Recuperado el 4 de Junio de 2021 de <http://www.lacapitalmdp.com/noticias/La-Ciudad/2010/12/27/168009.htm>
- Martínez, D. M. (2016). Un acercamiento a la comprensión del uso de TIC en la educación básica y media en Colombia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/532>.
- Ortiz, L. A. & Romero, M. N. (2015). La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: una mirada sobre su concepción en el siglo XXI.. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/618>.
- Rincón Leal, L., Vergel Ortega, M., & Paz Montes, L. S. (2019). Mobile devices for the development of critical thinking in the learning of differential equations. *Journal of Physics: Conference Series*, 1408, 012015. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1408/1/012015>
- Sandoval, C. H. (2020). La Educación en Tiempo del Covid-19 Herramientas TIC: El Nuevo Rol Docente en el Fortalecimiento del Proceso Enseñanza Aprendizaje de las Prácticas Educativa Innovadoras. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 24–31. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.138>

ANALYSIS OF THE ATTENTION OF A POSTGRADUATE STUDENT DURING THE REMOTE CLASS SESSION, USING A BRAIN COMPUTER INTERFACE

Carlos Arturo Páez Rico ¹, César Augusto Peña Cortés ², Luz Angela Moreno Cueva³, William Mauricio Rojas Contreras⁴

¹ M.Sc. (c) Ingeniería Industrial, Universidad de Pamplona, correo electrónico: carlos.paez3@unipamplona.edu.co

² Doctor en Automática y Robótica, Universidad de Pamplona, correo electrónico: cesarapc@unipamplona.edu.co

³ M.Sc. Administración de Empresas, Universidad de Pamplona, correo electrónico: luz.moreno@unipamplona.edu.co

⁴ Doctor en Educación (c), Universidad de Pamplona, correo electrónico: mrojas@unipamplona.edu.co

Resumen

Engineering and its evolution in parallel with technology has brought great benefits for the improvement in the humankind quality of life. With the purpose of making use of neurotechnology in the role of education, this article aims to describe and analyze the level of attention of a post graduated student during his/her weekend class session in remote mode. For the selection of the students, their strenuous workload on weekdays was taken into account and for the monitoring of the level of attention, a portable brain computer interface was used from the NeuroSky firm called "Mind Wave Mobile 2", which transfers the reading of data through Bluetooth to a smartphone. Later, through the use of the Android application "EEG Reader" the processing and collection of information is carried out associated with the average care interpreted on a relative scale from 1 to 100. From the results obtained it was possible to determine values characteristics of average attention during Friday night and Saturday sessions, which range from [27 to 69] and [24 to 79] respectively. On Friday, there was a higher average value at the beginning of the class and on Saturday an average value with greater uniformity between the stages of the session. Likewise, it was possible to conclude through the results, the importance of breaks as active pauses where an increase in the level of attention of the student was recorded, getting peak attention values higher than those obtained during the class.

Palabras Clave

Education, Attention, Neurosignals, Virtuality and Classes.

Referencias Bibliográficas

Moreno-Cueva, Luz Ángela, César Augusto Peña-Cortés, and Herney González-

Sepúlveda. 2014. "Integración de Un Sistema de Neuroseñales Para Detectar Expresiones En El Análisis de Material Multimedia." *REVISTA FACULTAD DE INGENIERÍA* 24(38):29. doi: 10.19053/01211129.3156.

Garcia-Ceja, Enrique, Michael Riegler, Tine Nordgreen, Petter Jakobsen, Ketil J. Oedegaard, and Jim Tørresen. 2018. "Mental Health Monitoring with Multimodal Sensing and Machine Learning: A Survey." *Pervasive and Mobile Computing* 51:1–26.

Katona, J., I. Farkas, P. Ujbanyi, A. Dukan, and A. Kovari. 2014. "Evaluation of the NeuroSky MindFlex EEG Headset Brain Waves Data." Pp. 91–94 in *IEEE 12th International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMII)*.

Moreno, Luz., Cesar. Peña, and Oscar. Gualdrón. 2014. "Desarrollo de Un Sistema de Neuromarketing Usando El Dispositivo Emotiv-Epoc." *Redes de Ingeniería* 5(2):6–15. doi: 10.14483/udistrital.jour.redes.2016.1.a04.

Ge, Sheng, Meng Yuan Ding, Zheng Zhang, Pan Lin, Jun Feng Gao, Rui Min Wang, Gao Peng Sun, Keiji Iramina, Hui Hua Deng, Yuan Kui Yang, and Yue Leng. 2017. "Temporal-Spatial Features of Intention Understanding Based on EEG-FNIRS Bimodal Measurement." *IEEE Access* 5:14245–58. doi: 10.1109/ACCESS.2017.2723428.

Hu, Pei Chi, and Po Chih Kuo. 2017. "Adaptive Learning System for E-Learning Based on EEG Brain Signals." Pp. 1–2 in *2017 IEEE 6th Global Conference on Consumer Electronics, GCCE 2017*. Vols. 2017-January. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Li, Yang, Wenming Zheng, Lei Wang, Yuan Zong, Lei Qi, Zhen Cui, Tong Zhang, and Tengfei Song. n.d. *A Novel Bi-Hemispheric Discrepancy Model for EEG Emotion Recognition*.

Melentev, N., A. Somov, ... E. Burnaev-2020 IEEE, and undefined 2020. n.d. "ESports Players Professional Level and Tiredness Prediction Using EEG and Machine Learning." *leeexplore.lee.org*.

Morales, A., C. López, ... E. Rodríguez-2019 International, and undefined 2019. n.d. "Comparison of Levels of Attention between Blind and Normovisual People in a Learning Environment through EEG Analysis." *leeexplore.lee.org*.

Song, T., W. Zheng, P. Song, Z. Cui-IEEE Transactions on, and undefined 2018. n.d. "EEG Emotion Recognition Using Dynamical Graph Convolutional Neural Networks." *leeexplore.lee.org*.

Wu, Dongrui, Senior Member, Yifan Xu, Student Member, and Bao-Liang Lu. 2020. "Transactions on Cognitive and Developmental Systems IEEE TRANSACTIONS ON COGNITIVE AND DEVELOPMENTAL SYSTEMS 1 Transfer Learning for EEG-Based Brain-Computer Interfaces: A Review of Progress Made Since 2016." *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems* PP. doi: 10.1109/TCDS.2020.3007453.

Zhou, Y., T. Xu, S. Li, ... S. Li-Conference of the IEEE Engineering in, and undefined 2018. n.d. "Confusion State Induction and EEG-Based Detection in Learning." *leeexplore.lee.org*.

ESTADO DE LAS ESTRATEGIAS DE ESTUDIO Y APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA DE DOS INSTITUCIONES PÚBLICAS DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ-COLOMBIA

Jenny Paola Cárdenas Barrera ¹, Edgar Iván Albarracín Núñez.², Oscar Jardey Suárez³

¹©Magister en Educación en Tecnología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, correo electrónico: jpcardenasb@correo.udistrital.edu.co

²©Magister en Educación en Tecnología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, correo electrónico: ejalbarracinn@correo.udistrital.edu.co

³Doctor en Educación con énfasis en Física, Doctor en Ciencias Física Educativa, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, correo electrónico: ojardeys@correo.udistrital.edu.co

Resumen

En este trabajo se examinan las estrategias de estudio y aprendizaje, a través del instrumento Learning and Study Strategies Inventory (LASSI) de los estudiantes de dos instituciones educativas de carácter público, en los municipios de Covarachía y Muzo, del departamento de Boyacá-Colombia. El test LASSI mide las habilidades y estrategias de aprendizaje, fundamentales en el procesamiento de la información y la adquisición de conocimientos. Las categorías del inventario son actitud, motivación, dirección y supervisión del tiempo, ansiedad, concentración, procesamiento de la información, selección de ideas principales, ayudas para el estudio, auto-evaluación y estrategias relacionadas con el rendimiento. Del estudio participaron 175 jóvenes (88 mujeres y 87 hombres), de grados 7° (2), 8° (8), 9° (67), 10° (45) y 11° (53); los estudiantes están entre la zona urbana y la zona rural de los municipios. El instrumento se aplicó en línea utilizando un formulario de Google docs. Los resultados muestran que existe un índice de confiabilidad del instrumento Alfa de Cronbach 0.889 (Alfa de Cronbach basado en elementos estandarizados de 0.887), que comparado con el Alfa de Cronbach de otros estudios resulta equiparable. A manera de reflexión final se puede evidenciar la pertinencia del instrumento para caracterizar la población en estudio.

Palabras Clave

Estrategias de aprendizaje, técnicas de estudio, inventario LASSI, habilidades.

Referencias Bibliográficas

Alberto, C., Carrillo, C., García García, G., Inés, L., Castro, G., Weinstein, C. E., Schulte, A. C., & Palmer, D. R. (2006). Estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes con bajo rendimiento académico de 1o y 2o semestre de ingeniería de sistemas y

- telecomunicaciones de la Universidad de Manizales. *Revista Educación En Ingeniería*, 26–36. www.acofi.edu.co
- Badenier, C. (2003). Confiabilidad y validez del LASSI en una muestra de estudiantes de la región metropolitana. In *Psyche* (Vol. 12, pp. 193–206).
- C. Castañeiras - G. Guzmán - Ma C. Posada - M. Ricchini - E. Strucch. (1999). Sobre estrategias de aprendizaje y hábitos de estudio. *RIDEP N°2*, 8, 37–50.
- Cano-García, F. (2000). Diferencias de género en estrategias y estilos de aprendizaje. *Psicothema* Vol 12 N°3. <http://www.psicothema.com/pdf/343.pdf>
- De Baessa, Y., & De Arroyave, M. (1996). Confiabilidad y validez del inventario de estrategias de estudio y aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 28(2).
- Garzón, N., Gavidia, J., López, K., Medina, M., Jhon, J. M., Morales, J., Ramírez, J. C., & Riaño, C. (2010). Características de los hábitos de estudio, la ansiedad y la depresión en estudiantes de alto y bajo rendimiento de psicología. [https://repositorio.iber.edu.co/bitstream/001/479/1/Características de los hábitos de estudio, la ansiedad y la depresión en estudiantes de alto y bajo rendimiento de psicología.pdf](https://repositorio.iber.edu.co/bitstream/001/479/1/Características%20de%20los%20hábitos%20de%20estudio,%20la%20ansiedad%20y%20la%20depresión%20en%20estudiantes%20de%20alto%20y%20bajo%20rendimiento%20de%20psicología.pdf)
- Hulick, C., & Higginson, B. (1989). The Use of Learning and Study Strategies by College Freshmen. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED314971.pdf>
- Inglés C, Martínez A, & García J. (2013). Conducta prosocial y estrategias de aprendizaje en una muestra de estudiantes españoles de Educación Secundaria Obligatoria. *European Journal of Education and Psychology* [revista en Internet] 2015; 6(1): 33-53. <https://www.redalyc.org/pdf/1293/129327497003.pdf>
- Kohler Herrera, J. (2013). Academic, Intellectual Skills Performance and Strategies of Learning in University Students of Lima. *Aptitudes Mentales Primarias-PMA*, 19(2), 277–288. <http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v19n2/a13v19n2.pdf>
- López-Martín, E., Expósito-Casas, E., González, C., & Jiménez-García, E. (2012). Análisis psicométrico de una escala de habilidades y estrategias para el estudio: Evaluación y mejora de una adaptación del inventario LASSI. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 10(3), 1383–1408. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v10i28.1538>
- Núñez Pérez, J. C., González-Pienda, J. A., García Rodríguez, M., González-Pumariega, S., Montero, C. R., Álvarez Pérez, L., & Del Carmen González Torres, M. (1998). Estrategias de aprendizaje, autoconcepto y rendimiento académico. In *Psicothema* (Vol. 10, Issue 1).
- Olejnik, S., & Nist, S. L. (1992). Identifying latent variables measured by the learning and study strategies inventory (Lassd). *Journal of Experimental Education*, 60(2), 151–159. <https://doi.org/10.1080/00220973.1991.10806587>
- Olivarez, A., & Tallent-Runnels, M. K. (1994). Psychometric properties of the learning and study strategies inventory-high school version. *Journal of Experimental Education*, 62(3), 243–257. <https://doi.org/10.1080/00220973.1994.9943843>
- Stover, J., Uriel, F., & Fernández Liporace, M. (2012). Inventario de Estrategias de Aprendizaje y Estudio: Análisis Psicométrico de una Versión Abreviada. *Revista Argentina de Ciencias Del Comportamiento*, 4(3), 4–12. <https://doi.org/10.30882/1852.4206.v4.n3.5162>

EFECTO DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL MATERIAL DE FÉRULA EN DIVERSOS PROTOCOLOS DE REHABILITACIÓN EN TENDONES EXTENSORES DE MANO

Viviana Karina Hernández Vergel ¹, Raúl Prada Núñez ², César Augusto Hernández Suárez ³

¹Master Universitario en Intervención social en las sociedades del conocimiento, Universidad de Santander, Facultad de

Salud, Grupo de investigación Entropía, Cúcuta, Colombia. Vivi.Hernandez@mail.udesa.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3543-8419>.

²Maestría en Ingeniería de análisis de datos, mejora de procesos y toma de decisiones, UPFS, raulprada@ufps.edu.co

³Maestría en Matemáticas, UPFS, cesaraugusto@ufps.edu.co

Resumen

Dentro de las actividades cotidianas del ser humano independientemente cual sea su profesión u ocupación, se presentan situaciones eventuales o por efecto de la actividad laboral que terminan generando lesiones en los tendones extensores de los miembros superiores. Esta es una de las afectaciones más subestimadas propiciada posiblemente por el desconocimiento funcional de ellos dentro de la anatomía del ser humano. Esta investigación reporta los avances de un trabajo más amplio, cuyo objetivo es determinar el protocolo de rehabilitación más efectivo en la rehabilitación de los tendones extensores en miembro superior. Se realiza una mirada desde la influencia de las características físicas del material utilizado en la elaboración de la férula y su influencia en los efectos biomecánicos de la mano. Para ello se toma una muestra de doce pacientes que han sido operados en el Hospital Universitario de la ciudad de San José de Cúcuta, a los cuales de forma sistemática se le asignó uno u otro protocolo de rehabilitación que consistía en la elaboración de una férula por el método tradicional (uso de yeso) o férula semi-dinámica elaborada en material termoplástico (férula ICAM). Durante seis semanas se realiza seguimiento al proceso de rehabilitación considerado como variables de análisis el grado de edema alrededor de la zona afectada, el nivel dolor que experimenta el paciente en su proceso, arcos de movimiento tanto pasivos como activos. Los resultados permiten concluir que las características físicas del material utilizado en la elaboración de cada una de ellas, tiene influencia directa sobre el proceso de rehabilitación, concluyendo que la estimulación temprana que ofrece la férula de ICAM propicia procesos de recuperación más efectivos y rápidos. Se resalta que el cumplimiento preciso del proceso de rehabilitación, la constancia en las terapias y el autocuidado del paciente son factores influyentes en el resultado obtenido.

Palabras Clave

Férulas estáticas y semi-dinámicas, miembro superior, características fisicoquímicas de los materiales, estudio comparativo, proceso de rehabilitación.

Referencias Bibliográficas

Caillet, Rene. Síndromes dolorosos: Mano. Problemas comunes de tendinitis en mano y antebrazo.

Caillet, Rene. Síndromes dolorosos: Mano. Férulas en la mano.

Hunter – Markin – Callahan. Rehabilitation of the hand and upper extremity. Manejo clínico de las lesiones del tendón extensor.

Gavillot, C., Isel, M. & Petry, D. Mano traumática – urgencias. Reeducción precoz en los traumatismos de la mano.

Mccarthy, J., May, J. & Litter, W. cirugía plástica, la mano. Reparación del tendón extensor. Melchor J. Conde, E., Alvarez, E. & Jiménez, D., Ruiz, J. Afecciones inflamatorias de los tendones y de sus vainas sinoviales. Facultativo general. Urgencias hospital universitario virgen de la victoria. Facultativo especialista en medicina familiar y comunitaria. Centro de salud alahurin de la torre.

Mehta, vishal y mass, daniel. Journal of hand therapy. The use of growth factors on tendon injuries.

Mehta, vishal y mass, daniel. Journal of hand therapy. Immediate controlled active motion following zone 4-7 extensor tendon repair.

Mehta, vishal y mass, daniel. Journal of hand therapy. Nuevas perspectivas en la reparación de tendones extensores e implicaciones para la rehabilitación.

Merle, M., Dautel, P. & Lada, G. Mano traumática, urgencias. Lesiones del aparato extensor.

Moran, C. Fisioterapia de la mano. Avances en el tratamiento del tendón flexor y extensor.

Pedretti, L. W. & Early, M. B. (2001). Occupational therapy practis skillf for fisica diffusion. Editorial mosby. Quinta edición. Ortesis.

Trujillo, A. Terapia ocupacional, conocimiento y práctica en colombia. definición, naturaleza, misión, propósito, procedimientos y campos de acción.