

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/323755756>

# Desarrollo de la Feria de Ciencia y Tecnología y sus aportaciones en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Experimentales en la Educación Primaria de Costa Rica

Chapter · March 2018

CITATIONS

0

READS

163

3 authors, including:



[Diego Armando Retana Alvarado](#)

University of Costa Rica

28 PUBLICATIONS 17 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[María Marta Camacho Álvarez](#)

University of Costa Rica

11 PUBLICATIONS 14 CITATIONS

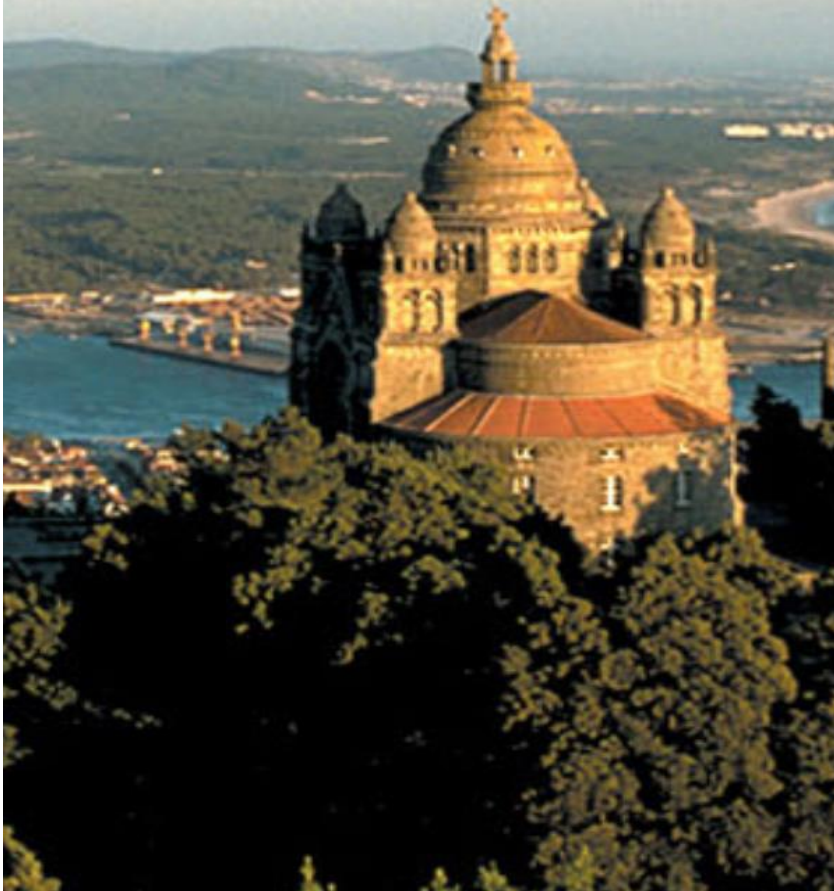
[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Las emociones en la formación inicial de maestros de Educación Primaria [View project](#)

# ENEC 2017



## EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS EM MÚLTIPLOS CONTEXTOS

Atas do XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC.



# FICHA TÉCNICA

## **Título**

*Educação em Ciências em múltiplos contextos - Atas do XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC.*

## **Comissão Editorial**

Ana Peixoto, Joana Oliveira, Joana Gonçalves, Luísa Neves, Rita Cruz

## **Edição**

Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Escola Superior de Educação

Viana do Castelo, fevereiro de 2018

**ISBN – 978-989-8756-17-6 (E-BOOK)**

**Revisão científica:** Alcina Mendes, Ana Peixoto, Ana Rodrigues, António José Almeida, Aparecida de Fátima Andrade da Silva, Bento Cavadas, Cecília Galvão, Celina Vieira, Clara Vasconcelos, Cláudia Faria, Cristina Martínez Losada, Delmina Pires, Fátima Paixão, Filomena Teixeira, Graça Simões de Carvalho, Isabel Martins, Isabel Vale, Joana Oliveira, Joaquim Bernardino Lopes, José Alexandre Pinto, José Luís de Jesus Coelho da Silva, José Portela, Laurinda Leite, Leonor Saraiva, Lina Fonseca, Luís Dourado, Luísa Neves, Mariana Valente, Marília Cid, Mirian Jonis, Mónica Baptista, Neusa Scheid, Pedro Reis, Rute Monteiro, Susana Garcia Barros, Teresa Gonçalves, Teresa Vilaça, Vicente Mellado, Vítor Oliveira.

# ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	9
PREFÁCIO.....	10
EDITORIAL.....	11
Eixo 1: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NOS PRIMEIROS ANOS .....	13
UNA PRIMERA APROXIMACIÓN AL MODELO DE ECOSISTEMA EN EDUCACIÓN PRIMARIA... 14	
Ánxela Bugallo-Rodríguez; M. Cristina Martínez-Losada; Carolina Val Rey.....	14
DESARROLLO DE LA FERIA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y SUS APORTACIONES EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA DE COSTA RICA.....	23
Johnnatan Andrés Monge Sandoval ; María Marta Camacho Álvarez ; Diego Armando Retana Alvarado	
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS PARA A CIDADANIA: PRÁTICAS DE ATIVISMO COM ALUNOS DO 1.ºCEB.....	34
Carolina Amaral ; Elisabete Linhares	
DESCOBRINDO O UNIVERSO: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS.....	43
Claudinéia Falcheti Nunes; Evonir Albrecht	
O PROGRAMA ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA E A PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE GEOCIÊNCIAS NO CONTEXTO DAS CIÊNCIAS NATURAIS NOS PRIMEIROS ANOS DA ESCOLARIZAÇÃO.....	48
Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes; Pedro Wagner Gonçalves	
CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO DE INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS APRESENTADAS EM PESQUISAS BRASILEIRAS SOBRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NOS PRIMEIROS ANOS ESCOLARES.....	56
Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes; Jorge Megid Neto	
A REPRESENTAÇÃO ANTROPOCÊNTRICA DE NATUREZA REVELADA EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS NATURAIS .....	64
Lucas Pelino da Silva; Patrícia E.C. Chipoletti Esteves; Pedro Wagner Gonçalves	
MÃOS DE GELO: FENÓMENOS FÍSICOS NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR.....	73
Lúcia Brito; Ana Peixoto	
OS ANIMAIS: UM PERCURSO DE EXPLORAÇÃO EM CONTEXTO DE CRECHE .....	81
Alexandre Pinto; António Barbot; Ana Lúcia Vale; Ana Marçal; Ana Sofia Pedrosa; Carla Ribeiro; Cristina Maia, Lúcia Silva; Margarida Fonseca	
SEMÁFORO NUTRICIONAL: PARE, OLHE E ESCOLHA! .....	88
Sara Gouveia; Cláudia Maia	
O ENSINO DE CIENCIAS NAS SÉRIES INICIAIS: DISCUSSÕES SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS E PRÁTICA PEDAGÓGICA.....	98
Taitiâny Kárita Bonzanini	

Eixo 2: CIÊNCIAS EM DIÁLOGO COM DIFERENTES ÁREAS DO SABER .....	107
UMA POSSIBILIDADE DE ENSINO PELA PESQUISA A PARTIR DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DESCRITAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS .....	108
Patrícia S. Schneid ; Alzira Yamasaki	
DIÁLOGOS INTERDISCIPLINARES NA PRÁTICA PROFISSIONAL INTEGRADA DE UM CURSO TÉCNICO DE ENSINO MÉDIO .....	118
Maria Cristina Pansera de Araújo; Eduardo Bresolin; Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher	
O USO DE TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOBRE A SEXUALIDADE HUMANA PARA IR ALÉM DA BIOLOGIZAÇÃO .....	128
Andreia Lelis Pena; Patrícia Lootens Machado; Roberto Ribeiro da Silva	
COMUNICAÇÃO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS – UM ESTUDO COM CRIANÇAS DO 5º ANO DE ESCOLARIDADE.....	136
Virginie Mendes ; Joana Oliveira ; Luísa Neves	
ARTE, INCLUSÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS INTERVENTIVA .....	143
Lídia Moreira de Lima; Sheila dos Santos Rodrigues, Adriana Pereira Alves, Juliana Eugênia Caixeta ; Raimunda Leila José da Silva	
A INFLUÊNCIA DO USO DA LITERATURA DE FICÇÃO CIENTÍFICA NO PROCESSO DE ENSINO/APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS: UTILIZANDO CONTOS NAS AULAS DO ENSINO MÉDIO .....	150
Daiane Menezes Damacena; Thayná Souza dos Santos; Erivanildo Lopes da Silva; Tatiana Santos Andadre	
A UTILIZAÇÃO DE OFICINAS TEMÁTICAS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO .....	161
Lorena de Queiroz Pimentel; Erivanildo Lopes da Silva; Tatiana Santos Andrade	
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E CIDADANIA GLOBAL: PROPOSTAS DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR PARA O 2º CEB.....	168
Luísa Neves ; Joana Oliveira ; Graça Carvalho	
UMA POSSÍVEL APROXIMAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS DO MOVIMENTO CTS BRASILEIRO COM AS CAPACIDADES DO PENSAMENTO CRÍTICO.....	176
<i>Ortência da Paz Santiago; Fernando Carvalho Santos; Erivanildo Lopes da Silva</i>	
UMA APROXIMAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA E AS CAPACIDADES DO PENSAMENTO CRÍTICO.....	184
Ortência da Paz Santiago; Fernando Carvalho Santos; Erivanildo Lopes da Silva	
ENSEÑANDO CIENCIAS EN INGLÉS CON LA METODOLOGÍA CLIL.....	193
Eugenia Diaz-Caneiro	
Eixo 3: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS EM CONTEXTOS NÃO-FORMAIS.....	203
VISITA AO MUSEU DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE DAS RELAÇÕES QUE SE ESTABELECEM ENTRE O VISITANTE, O MONITOR E O OBJETO DA EXPOSIÇÃO .....	204

Priscilla Petrucci Alabarse; Maria Helena da Silva Carneiro	
COLÔNIA DE FÉRIAS CIENTÍFICA: UMA ABORDAGEM DE MEDIAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	212
Adriana Pereira Alves; Bruno César Alves da Costa; Juliana Eugênia Caixeta; Raimunda Leila José da Silva	
ENSINAR E APRENDER EM UNIVERSIDADES SENIORES: CONCEÇÕES SOBRE A ESTRUTURA DA TERRA .....	219
Alexandra Cardoso ; Joana Faria ; Tiago Ribeiro ; Ana Pinheiro ; Clara Vasconcelos	
LA DIVULGACIÓN DE LA NATURALEZA MURCIANA ATRAVÉS DE UNA EXPOSICIÓN EN UN MUSEO DE CIENCIAS .....	229
Manuel Fernández Díaz; María Victoria Sánchez Giner; María del Rosario Fernández Díaz; Pablo Follana Pardo	
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO PROJETO CANSAT AÇORES 2016: UM ESTUDO DE CASO. 236	
José Contente	
ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS NA UNIVERSIDADE SÉNIOR: CONCEÇÕES SOBRE POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS DA INVERSÃO DO CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE.....	245
Joana Faria ; Alexandra Cardoso ; Tiago Ribeiro ; Ana Pinheiro ; Clara Vasconcelos	
A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM MUSEUS DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	254
Vanessa Souza; Vitor Bonifácio; Ana V. Rodrigues	
A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO.....	261
Beatriz Munhoz Pereira Farias; Alzira Yamasaki; Maira Ferreira; Rodrigo Munhoz Pereira Farias	
Eixo 4: INOVAÇÕES DIDÁTICAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS .....	267
INSERÇÃO DO TEMA EDUCAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS POR MEIO DE JORNAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA O 8º FÓRUM MUNDIAL DA ÁGUA.....	268
João Paulo Cunha de Menezes	
O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COM RECURSO À WEB 2.0 PROMOTORAS DE UMA CIDADANIA ATIVA NO ÂMBITO DA INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO RESPONSÁVEIS .....	276
Carla de Pacífico Dias; Pedro Reis	
MÓDULO DIDÁTICO AUTOMATIZADO DE TRATAMENTO DE ÁGUA: PROPOSTA METODOLÓGICA APLICADA AO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	284
Marcia Regina Royer; Sônia Maria Crivelli Mataruco; Fabiana Silva Botta; Caroline Oenning de Oliveira	
APLICATIVO EDUCACIONAL E SUA INTEGRAÇÃO COM O ENSINO DE BOTÂNICA.....	292
Marcia Regina Royer ; Fabiana Silva Botta Demizu ; Késsia Rita da Costa Marchi ; Michele Barboza dos Santos ; Lucila Akiko Nagashima ; Sônia Maria Crivelli Mataruco	
A FOTOGRAFIA CIENTÍFICA EM EXPERIMENTOS INVESTIGATIVOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA .....	300

Catherine Flor Geraldi Vogt; Ana Julia Cecatto; Marcia Borin da Cunha	
RECURSOS DIDATIZANTES EM TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PRESENTES EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA.....	309
Edimara dos Santos Zacarias; Emanuely Karolliny Groeler; Marcia Borin da Cunha	
A RELAÇÃO ENTRE SERES HUMANOS E ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO SOB O OLHAR DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA.....	317
Neusa Maria John Scheid; Geanine Rosalina de Deus; Briseidy Marchesan Soares; Noemi Boer	
O ENSINO RECÍPROCO EM INTERFACE COM O ENSINO DE BIOLOGIA.....	323
Simone Paixão Araújo ; Maria Helena da Silva Carneiro	
O MANUAL ESCOLAR DE CIÊNCIAS HÍBRIDO - CONCEÇÕES E PRÁTICAS DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS .....	330
A APRENDIZAGEM COOPERATIVA: UMA ESTRATÉGIA PARA O ESTUDO DO ELETROMAGNETISMO NO ENSINO SECUNDÁRIO.....	339
Francisco José da Rocha ; Silvano Bastos Santiago ; Eloneid Felipe Nobre	
PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA E BIOLOGIA: UMA ALTERNATIVA PARA O ESTUDO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS .....	348
Gleison Lopes da Silva ; Eduardo Augusto Felipe de Vasconcelos ; Eloneid Felipe Nobre ; Silvano Bastos Santiago	
A MEDIDA DO TEMPO GEOLÓGICO .....	358
Bento Cavadas; Nelson Mestrinho	
HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DRAMATURGIA NO ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO .....	367
Eliane Souza dos Reis Hipolito; Marcia Borin da Cunha	
JOGO, TIC E ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA.....	375
Maria das Graças Cleophas	
Eixo 5: COMUNICAR E DIVULGAR CIÊNCIAS NA ATUALIDADE .....	384
PERCEPÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA: UMA ANÁLISE EM HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PRODUZIDAS POR ESTUDANTES BRASILEIROS.....	385
Claudia Almeida Fioresi; Marcia Borin da Cunha	
ANÁLISE SEMÂNTICA DE RESUMOS CIENTÍFICOS COMO RECURSO PARA EVIDENCIAR PONTOS CRÍTICOS.....	392
Gabriel da Silva Bruno ; Paula Carolei	
Eixo 6: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	403
ELEMENTOS MOBILIZADOS PELO PROFESSOR NO PROCESSO DE ORIENTAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	404
Rita de Cássia Pereira Borges; Marcos Francisco Borges	
DIAGNÓSTICO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DE DOCENTES DE BIOLOGIA QUANTO AO PROCEDIMENTO DE IDENTIFICAR .....	412

Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino <sup>1</sup> ; Rozicleide Bezerra de Carvalho <sup>2</sup>	
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS/QUÍMICA: CONQUISTAS ATUAIS E DESAFIOS FUTUROS DE TRABALHO COLABORATIVO ENTRE DUAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS .....	421
Edilson Fortuna de Moradillo; Elisa Prestes Massena; José Vieira do Nascimento Júnior	
CONHECIMENTO DE PROFESSORES/AS SOBRE SEXUALIDADE E DEFICIÊNCIAS.....	428
Ana Cláudia Bortolozzi Maia ; Teresa Vilaça	
CONCEITOS ESCOLARES NAS APRENDIZAGENS SOBRE DROGAS LICITAS E ILÍCITAS.....	437
Vidica Bianchi; Maria Cristina Pansera de Araújo; Eva Teresinha de Oliveira Boff	
ENSINO DE CONCEITOS SISTÊMICO-COMPLEXOS EM BIOQUÍMICA: UM ESTUDO A PARTIR DO MODELO DAS MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS-PERNAMBUCO.....	443
Risonilta Germano Bezerra de Sá ; Zélia Maria Soares Jófilí ; Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão ; Janaina de Albuquerque Couto ; Felipe Simões César	
EMOCIONES DE FUTUROS MAESTROS ACERCA DE LOS CONTENIDOS CIENTÍFICOS Y LA METODOLOGÍA INDAGATORIA EN UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EMOCIONAL .....	452
Diego Armando Retana Alvarado; María Ángeles de las Heras Pérez; Bartolomé Vázquez Bernal; Roque Jiménez Pérez	
AVALIAÇÃO ESCOLAR: UMA PRÁTICA AVALIATIVA NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	463
Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira; Abenilde Silmara de Mello; Tatiane Larissa da Silva Farias; Polonia Altoé Fusinato	
EDUCAÇÃO EM SEXUALIDADES CRÍTICA NAS ESCOLAS DO CAMPO: INVESTIGAÇÃO DA PRÁTICA SOCIAL DAS/OS PROFESSORAS/ES .....	471
Mateus Luiz Biancon ; Caio Rosas Moreira ; Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira	
APRENDIZAGEM DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE EDUCADORES E PROFESSORES DO 1º E 2º CEB .....	479
Pedro Sarreira; Bianor Valente; Paulo Maurício	
EL CINE EN LA CLASE DE CIENCIAS NATURALES: ESTUDIO PILOTO ENTRE FUTUROS MAESTROS DE PRIMARIA.....	488
Manuel Fernández Díaz , María Victoria Sánchez Giner , María Rosario Fernández Díaz , Pablo Follana Pardo	
CONTEXTUALIZAR O ENSINO DAS CIÊNCIAS – CONCEÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO 1º E 2º CICLOS DO ENSINO BÁSICO.....	495
Alcina Figueiroa	
O CONHECIMENTO DE UM GRUPO DE FUTUROS PROFESSORES DE SECUNDÁRIA DE CIÊNCIAS DURANTE A FORMAÇÃO INICIAL.....	505
Manuel Vidal López; Pedro Membiela Iglesia	
TRABALHOS PRÁTICOS DE GRUPO NA FORMAÇÃO INICIAL DE MESTRES .....	512
Manuel Vidal López; Pedro Membiela Iglesia	



FORMAÇÃO DE PROFESSORES E INTERDISCIPLINARIDADE: NECESSIDADES FORMATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS .....	519
Taitiâny Kárita Bonzanini ; Wilson Antonio Lopes de Moura ; Maria Samara Lopes Almeida de Moura ; Victoria Festucci ; Fernanda da Rocha Brando Fernandez	
UM ESTUDO DE CASO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DA PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA .....	527
Claudia Almeida Fiores; José de Pinho Alves Neto	
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA NO ESTADO DA BAHIA – BRASIL .....	534
José Vieira do Nascimento Júnior; Bárbara Carine Soares Pinheiro; Edilson Fortuna de Moradillo	
BIOVIVERCIDADE: EXPLORAR RECURSOS BIOLÓGICOS NO 1.º CEB.....	541
Joana Oliveira ; Luísa Neves ; Nelson Lima	
Eixo 7: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, CURRÍCULO E POLÍTICAS EDUCATIVAS.....	549
A IMPLANTAÇÃO DE UMA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR NO BRASIL .....	550
Shalimar Calegari Zanatta ; Marcos Cesar Danhoni Neves; Bruna Marques Duarte; Emerson Pereira Branco	
POTENCIAL DOS MANUAIS ESCOLARES DE CIÊNCIAS NATURAIS DO 8º ANO NO DESENVOLVIMENTO DA AUTODIREÇÃO DOS ALUNOS.....	556
José Luís Coelho da Silva	
A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR BRASILEIRA E A URGÊNCIA DE UM CURRÍCULO MAIS CRÍTICO E COMPLEXO .....	563
Fernando L. Cássio; Giselle Watanabe	
O POTENCIAL DA CONSTRUÇÃO COLETIVA DE UM CURRÍCULO INTERDISCIPLINAR ATRAVÉS DE SITUAÇÕES DE ESTUDO .....	571
Andréa Borges Umpierre; Jaqueline Ritter	
Eixo 8: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DO STEM PARA O STEAM .....	578
COMUNIDADES DE APRENDIZAGEM: NOVOS CAMINHOS PARA O LETRAMENTO CIENTÍFICO E CIDADANIA RESPONSÁVEL .....	579
Ivaneide Alves Soares da Costa ; Giuliana Paiva Viana de Andrade Souza ; Ivanise Cortez de Sousa ; Selma Maria Bezerra Jeronimo	
ENSINO INTEGRAL EM ESCOLAS DE NÍVEL MÉDIO DO ESTADO DE SÃO PAULO/BRASIL: UMA ANÁLISE DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE FÍSICA NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO STEM ....	586
Maria Guiomar Carneiro Tommasiello; Luis Carlos Claro	

# DESARROLLO DE LA FERIA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y SUS APORTACIONES EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA DE COSTA RICA

Johnnatan Andrés Monge Sandoval<sup>1</sup>; María Marta Camacho Álvarez<sup>1</sup>; Diego Armando Retana Alvarado<sup>2</sup>

*Universidad de Costa Rica<sup>1</sup>; Universidad de Huelva<sup>2</sup>*  
[diegoarmando.retana@alu.uhu.es](mailto:diegoarmando.retana@alu.uhu.es)

## Resumen

Las Ferias de Ciencia y Tecnología son actividades que promueven la alfabetización científica de los estudiantes mediante el desarrollo y presentación de proyectos de indagación. Este estudio analiza las Ferias de Ciencia y Tecnología en el Primer Ciclo de Educación Primaria, su desarrollo y aportaciones en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias. Se indaga acerca de las emociones, los conocimientos y las acciones de los estudiantes y docentes hacia la feria y se distingue la metodología utilizada por el profesorado. Participaron 200 estudiantes y ocho docentes de ocho centros educativos de San José, Costa Rica. En el contexto natural de enseñanza se aplicaron tres cuestionarios a los estudiantes en momentos distintos y en el marco de una secuencia de actividades. Los docentes fueron entrevistados para indagar sobre el proceso de indagación y determinar, según su visión, las acciones de sus estudiantes. Los resultados revelan que los discentes manifiestan emociones positivas como alegría y felicidad hacia la feria y que las emociones negativas (ansiedad y nerviosismo) tienden a referirse a competencia y premiación. Los niños perciben la feria como presentación de proyectos científicos y se determinó que existe alta intervención, tanto de padres como de docentes, en todas las etapas de realización del proyecto. Las emociones positivas de los maestros como satisfacción y asombro se focalizan en el desarrollo integral del estudiante y las emociones negativas (preocupación y tensión) se deben al proceso logístico y aplicación como actividad escolar. Los maestros tienen una concepción clara acerca de la feria, no obstante, existe una discordancia entre dicha concepción y las acciones que realizan en la enseñanza. No existe una metodología única o específica por parte de los docentes para el desarrollo y la ejecución del proceso. El desarrollo de la feria no ocurre como indagación en el aula sino como tarea y el aporte se centra en el aprendizaje de conocimiento científico. Es necesario establecer lineamientos de participación y evaluación acordes al nivel cognitivo, emocional y social de los estudiantes, que facilite su integración natural al proceso de indagación.

Palabras-clave: ferias de ciencia y tecnología; indagación; emociones; educación primaria.

## Abstract

The Science and Technology Fairs are activities that promote the scientific literacy of students through the development and presentation of research projects. This study analyzes the Science and Technology Fairs in the First Cycle of Primary Education, its development and contributions in the teaching and learning of Sciences. It inquiries about the emotions, knowledge and actions of students and teachers towards the fair and distinguishes the methodology used by teachers. Two hundred students and eight teachers from eight schools in San José, Costa Rica participated. In the natural teaching context, three questionnaires were applied to students at different moments and in the framework of a sequence of activities. Teachers were interviewed to inquire about the process of inquiry and determine, according to their vision, the actions of their

students. The results reveal that students express positive emotions such as joy and happiness towards the fair and that negative emotions (anxiety and nervousness) tend to refer to competition and awards. Children perceive the fair as a process of presentation of scientific projects and it was determined that there is a high intervention, both parents and teachers, in all stages of the project of inquiry. The positive emotions of teachers as satisfaction and wonder are focused on the student's integral development and negative emotions (worry and tension) are due to the logistical process and application as a school activity. Teachers have a clear conception about the fair, however, there is a disagreement between this conception and the actions they perform in teaching. There is no single or specific methodology by teachers for the development and execution of the process. The development of the fair does not occur as an inquiry in the classroom but as extra class work and the contribution is focused on the learning of scientific knowledge. It is necessary to establish participation and assessment guidelines according to the students' cognitive, emotional and social level, which facilitates their natural integration into the inquiry process.

Keywords: science and technology fairs; inquiry; emotions; primary education.

## **Introducción**

La enseñanza de las Ciencias es fundamental para que las sociedades aseguren su progreso, debe proporcionar herramientas a los ciudadanos que les permita comprender y aplicar el conocimiento científico en los problemas de su entorno, asegurando que mediante valores, emociones y argumentos fundamentados en evidencias se tomen decisiones a favor del bienestar colectivo. Es decir, tiene como objetivo formar ciudadanos científicamente alfabetizados, competentes y comprometidos socialmente.

Desde estancias políticas y académicas a nivel internacional como la Unión Europea se derivan metas que implican a diversos sectores sociales en el desarrollo desde una perspectiva de investigación e innovación responsable y se fomenta un replanteamiento en concepciones y práctica docente, con miras hacia la indagación. Estos modelos alternativos proporcionan mayor protagonismo al estudiante en resolución de problemas cercanos a su cotidianidad, donde con la guía del docente utiliza sus concepciones, busca información, experimenta y contrasta sus hallazgos con el conocimiento científico escolar o explicaciones alternativas para formular conclusiones y comunicarlas.

El efecto de la indagación depende del tipo de actividades indagatorias que se diseñen y articulen, orientación del docente y resultado medido (Romero-Ariza, 2017), por tanto, deben promoverse contextos significativos para que los estudiantes se impliquen intelectual y emocionalmente y desarrollen competencias científicas.

Un contexto propicio se ubica en Costa Rica, un país que promueve la alfabetización científica mediante la ejecución de la Feria de Ciencia y Tecnología que consiste en un proceso de investigación, en el cual se aplica metodologías científicas en el desarrollo de proyectos. Niños y jóvenes en forma individual o grupal seleccionan un tema, indagan, elaboran un informe escrito y culminan con exposición.

Estas actividades están inmersas en el Programa Nacional de Ferias de Ciencia y Tecnología (PRONAFECYT) que coordina el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones e incluye las ferias institucionales, de circuitos escolares, regionales y la Feria Nacional de Ciencia y

Tecnología (FNCT), coordinada por la Universidad de Costa Rica. La transición entre una etapa y otra se realiza mediante un proceso de juzgamiento donde se evalúa el alcance de indicadores sobre indagación que incluye la elaboración del informe y exposición ante jueces (Retana & Fallas, 2013).

Diversos estudios indican que las exposiciones científicas son instrumentos emotivos de atracción hacia la ciencia y tecnología y favorecen el desarrollo profesional docente (Oliva, Matos & Acevedo, 2008). Retana-Alvarado y Vázquez-Bernal (2016) hallaron que los factores afectivos en las Ferias de Ciencia y Tecnología motivan la formación de la vocación científica y la futura elección de estudios superiores. Otros han revelado que interés, disfrute y participación en ciencia predicen fuertemente su interés futuro en esta (Ling, Hong & Huang, 2012) y que emociones como orgullo y triunfo están relacionadas con comprensión de conceptos científicos, interacciones sociales y alcanzar éxito en tareas difíciles.

Las emociones, entendidas como reacciones del organismo que se activan a partir de un acontecimiento (Bisquerra, 2016), desempeñan un papel trascendental. Las actividades científicas creativas y emocionantes pueden sustituir emociones negativas por emociones positivas. Mora (2016) propone crear métodos y recursos capaces de evocar curiosidad y que estén adaptados a la alegría.

El objetivo general analizar el desarrollo de la Feria de Ciencia y Tecnología en el Primer Ciclo de la Educación Primaria y sus aportes en enseñanza y aprendizaje de las Ciencias, en el dominio de los conocimientos, emociones y acciones.

## **Metodología**

### ***Tipo de estudio***

En esta investigación con alcance exploratorio y descriptivo, se utiliza el enfoque cualitativo porque con la Feria de Ciencia y Tecnología se investiga una realidad nacional referente a un hecho educativo, donde se busca experiencias de personas inmersas en el proceso, quienes son indispensables para analizar su desarrollo y aportaciones, por lo que se recolectan, sintetizan, ordenan e interpretan datos de vivencias de estudiantes y docentes. Esta investigación se enmarca en un método fenomenológico porque se estudia y describe la experiencia vital y los significados de quienes viven el fenómeno desde su cotidianidad, sin establecer explicaciones causales.

### ***Objetivos de investigación***

Este estudio pretende los siguientes objetivos específicos:

- Analizar el desarrollo de las Ferias de Ciencia y Tecnología en el Primer Ciclo de la Educación Primaria.
- Distinguir el aporte de la Feria de Ciencia y Tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias desde la perspectiva de docentes y estudiantes en el dominio de acciones, emociones y conocimientos.
- Distinguir la metodología utilizada por los docentes para implementar las Ferias de Ciencia y Tecnología.

### ***Participantes***

Participaron 200 estudiantes de segundo y tercer grado correspondientes al Primer Ciclo de Educación Primaria, con edades comprendidas entre ocho y nueve años, pertenecientes a ocho grupos constituidos por una media de 25 alumnos y que proceden de ocho centros públicos y privados ubicados en San José, Costa Rica. Estas escuelas fueron seleccionadas de manera intencional e incidental debido a que son cercanas geográficamente a los investigadores y participan en procesos del PRONAFECYT. Con el objeto de indagar sobre la metodología utilizada por los docentes en Feria de Ciencia y Tecnología, se contó con la participación de los ocho maestros que impartían enseñanza a dichos grupos.

### ***Instrumentos de recogida de información y procedimiento***

El proceso de recolección de datos se llevó a cabo a partir del diseño de cuatro instrumentos (tres cuestionarios y una entrevista) con ítems abiertos adaptados a edades y características de los participantes.

Se establecieron reuniones con los directores de los centros quienes avalaron la administración de los instrumentos. Además, padres y madres de los niños firmaron un consentimiento donde fueron informados acerca del anonimato y confidencialidad de los resultados.

Los tres cuestionarios de los niños pretendían indagar sobre sus conocimientos, emociones y acciones en Feria de Ciencia y Tecnología. La administración se realizó en el contexto natural de la clase de Ciencias enmarcada en una secuencia de actividades, en diferentes momentos (tres sesiones independientes) y con condiciones de aplicación similares en cada centro.

En un primer momento, los estudiantes respondieron individualmente la pregunta: ¿Cómo me siento cuando participo en la Feria de Ciencia y Tecnología? Además, mediante la elaboración de un dibujo reflejaron sus emociones (instrumento EPE-E).

En otra clase, se organizaron grupos conformados por tres estudiantes, quienes contestaron los ítems del cuestionario EPE-C: 1) ¿Qué es la Feria de Ciencia y Tecnología? 2) ¿Qué pasos debemos seguir para participar en la feria? 3) ¿Qué hemos aprendido en las ferias?

Finalmente, cada estudiante de forma individual brindó sus respuestas a los ítems del cuestionario EPE-A: ¿Qué hago yo para: 1) escoger el tema o problema? 2) buscar información? 3) hacer mi proyecto? 4) hacer el trabajo escrito?

El EPE-C fue respondido grupalmente por todos los estudiantes pues se pretendía que compartieran entre sí sus conocimientos previos. Los otros cuestionarios intentaban un acercamiento a lo que sentía y hacía cada estudiante, pues estos constructos también dependen de sus experiencias familiares.

Se realizó una entrevista estructurada a los docentes pues se buscaba obtener información sobre la indagación y determinar, según su visión, las acciones de sus estudiantes. Para ello, en el instrumento EP-D-ECA se plantearon las siguientes cuestiones: 1) ¿Qué acciones desarrolla en su clase para realizar la feria? 2) ¿Cómo influye la feria en enseñanza y aprendizaje de las Ciencias? 3) ¿Cuáles acciones realizan estudiantes y padres? 4) ¿Cuáles son sus emociones hacia la feria? Se llevó a cabo una sesión de trabajo con cada docente encargado de los grupos a los que se les aplicaron los instrumentos.

### **Análisis de datos**

La metodología seguida se basa en análisis de contenido. Se llevó a cabo a partir de codificación de respuestas de los instrumentos y se clasificaron considerando las categorías que emergieron del marco teórico: emociones, conocimientos y acciones sobre la Feria de Ciencia y Tecnología. Se aplicaron técnicas manuales de análisis y hoja de cálculo Excel© para la representación gráfica.

### **Discusión dos resultados**

#### ***Emociones, conocimientos y acciones de estudiantes***

En este apartado, se analizan los resultados derivados de la administración de los cuestionarios con denominación EPE-E, EPE-C y EPE-A cuyo fin es indagar sobre emociones, conocimientos y acciones de los niños hacia la Feria de Ciencia y Tecnología, correspondientemente. Dado que se trata de ítems abiertos, cada estudiante se refirió a uno o más aspectos por categoría, por lo cual las respuestas no son excluyentes entre sí.

En relación con las emociones que experimentaron 200 estudiantes (EPE-E, ítem 1, figura 1) se aprecia mayor prevalencia de emociones positivas (FA=156) en comparación con las negativas (FA=68). En términos absolutos, alegría, bienestar y entusiasmo son las emociones positivas más frecuentes y las emociones negativas que más expresan son ansiedad y nerviosismo.

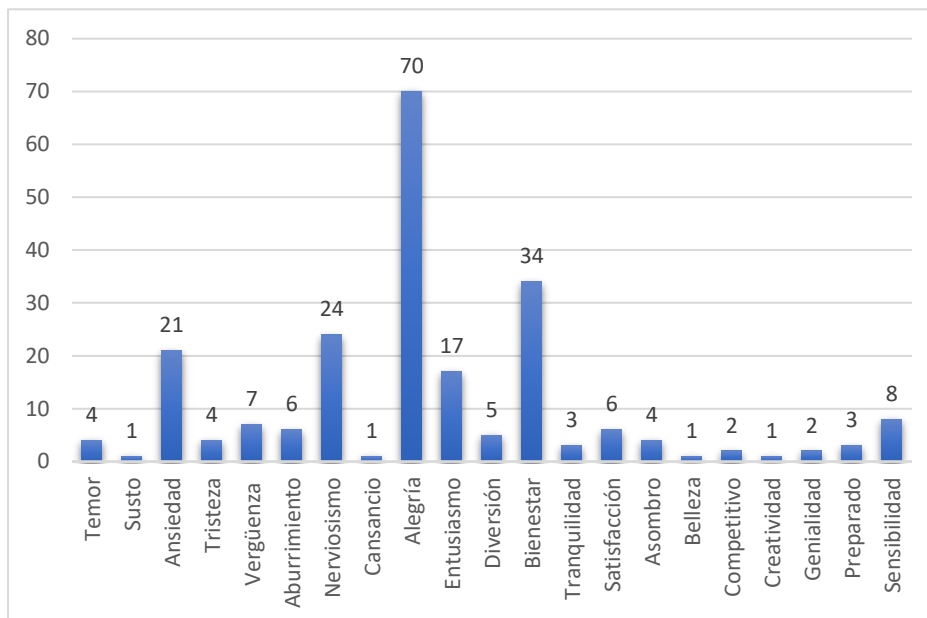


Figura 1. Emociones hacia la Feria de Ciencia y Tecnología.

Entendemos emociones positivas como aquellas que otorgan a la feria una condición de aprovechamiento. Comprendemos las emociones negativas como aquellas que pueden considerarse factores inquietantes, tanto en motivación como en feria.

Se exponen dibujos que representan emociones positivas y negativas, acompañadas de la transcripción textual de lo expresado por el estudiante (EPE-E, ítem 2, figura 2).

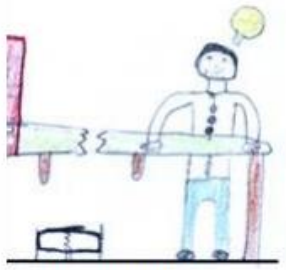


 <p>Nerviosismo, tranquilidad y alegría.</p>	 <p>Susto y vergüenza.</p>	 <p>Nerviosismo, tranquilidad, felicidad, ilusión y tristeza.</p>
<p>“Me siento nervioso. Cuando expongo me siento un poquito más tranquilo. Después de que hago la exposición me tranquilizo, me siento muy aliviado. Después de que veo a los compañeros, siento que es muy fácil, pero después veo que no es tan fácil como pienso y como veo, pero me alivio mucho y me dan ataques de mucha risa. Mi experimento fue sobre los sismos y los temblores”.</p>	<p>“Mi profesora... me llamó, y mi corazón se quería salir. Tan solo cinco minutos y ya estaba como un tomate. Prendí la candela, soplé el fósforo y se me apagó la candela. Todos estaban muertos de la risa y me puse más rojo. Lo volví a intentar y todo me salió más o menos. Fin”.</p>	<p>“Primero me siento nerviosa. Después llegan los jueces y me tranquilizo. Después me pongo a caminar y me siento feliz y nerviosa porque dicen quién va a ganar y todos los que pasan son los que ganan por los puntajes y en eso uno tiene ilusión y se siente con gran felicidad. Pasan todos los que ganan y reciben un sobre lleno de plata y con gran tristeza los que no ganan lo intentan el siguiente año y este año pienso que voy a ganar con el grupo y si gano puede ser que mi abuelito o mi papá me feliciten”.</p>

Figura 2. Dibujos sobre emociones hacia la Feria de Ciencia y Tecnología.

Sobre los conocimientos (EPE-C, ítem 1, figura 3), se aprecia que la mayoría concibe la Feria como presentación de proyectos, con 69 respuestas. Se indican 13 que señalan a la feria como actividad social. Nueve hacen alusión a que se adquieren conocimientos de Ciencias y finalmente seis se refieren a la actitud hacia la ciencia.

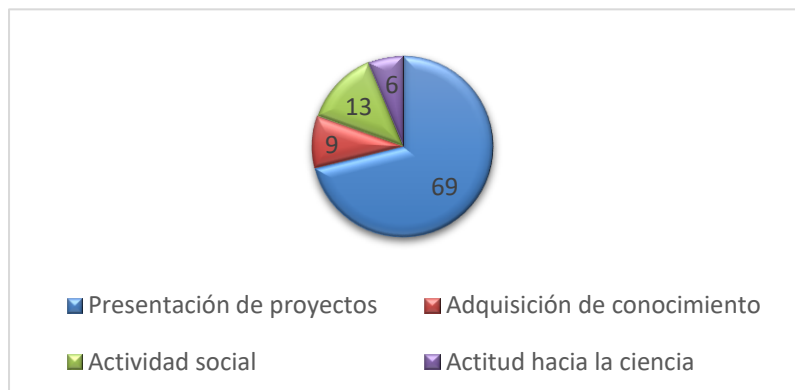


Figura 3. Conocimientos sobre qué es la Feria de Ciencia y Tecnología.

Respecto a los pasos para participar (EPE-C, ítem 2, figura 4), 104 respuestas se refieren a procedimientos de elaboración del proyecto, distribuidas así: 21 a la selección del tema, 22 indican búsqueda de información, 37 a realización del proyecto, 10 indican confección del cartel y 14 a la exposición. Únicamente seis respuestas citan procedimientos administrativos. Finalmente, 15 respuestas refieren a la memorización del proyecto.

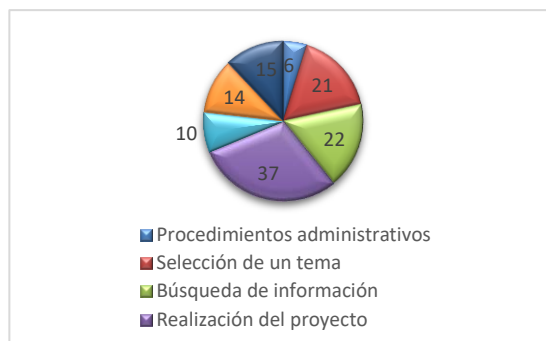


Figura 4. Conocimientos sobre pasos a seguir para participar en Feria de Ciencia y Tecnología.

Los estudiantes afirman que el aprendizaje obtenido (EPE-C, ítem 3, figura 5) se basa en adquisición de contenidos científicos, avalado por 70 respuestas. Se obtuvo que siete respuestas hacen referencia al aprendizaje de procedimientos de investigación, ocho al aprendizaje de actitudes personales. Finalmente, cinco indican el aprendizaje de actitudes científicas.

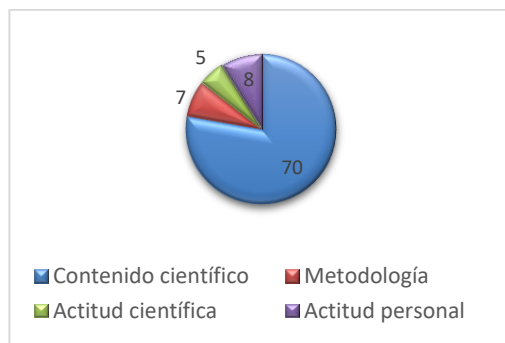


Figura 5. Conocimientos sobre aprendizaje alcanzado en Feria de Ciencia y Tecnología.

En cuanto a las acciones (EPE-A, ítem 1, figura 6), se determinó que 94 respuestas confirman la intervención del docente en *selección del tema*, 25 señalan a la familia y solamente 14 indican que los estudiantes son quienes eligen el tema. En otras ocasiones, la docente asignó los temas en su totalidad. Otras respuestas evidencian participación menor de los estudiantes. En cuanto al medio para la selección del tema se tiene que 55 respuestas se refieren a fuentes secundarias, mientras que 28 indican el acceso a Internet.

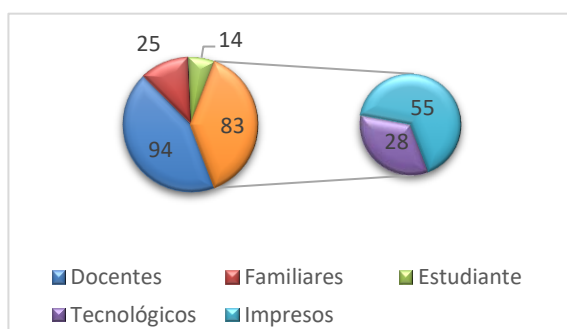


Figura 6. Acciones en selección del tema de investigación.

En cuanto a *búsqueda de información* (EPE-A, ítem 2, figura 7), 26 respuestas indican que el docente interviene. Entre la principal causa de esta frecuencia, se menciona que, el docente otorga fuentes de información necesarias. Los niños participan con 14 respuestas, existen casos



en los que solo se le asigna la búsqueda de información a un grupo pequeño de compañeros y el resto de estudiantes no tuvo que revisar información. En cuanto a dónde buscan la información, se tiene que el medio al cual se acude con mayor frecuencia es el Internet, esto se refleja con 80 respuestas. Además, 58 indican acudir a libros. Los resultados resaltan que el mayor interventor es la familia (71 respuestas).

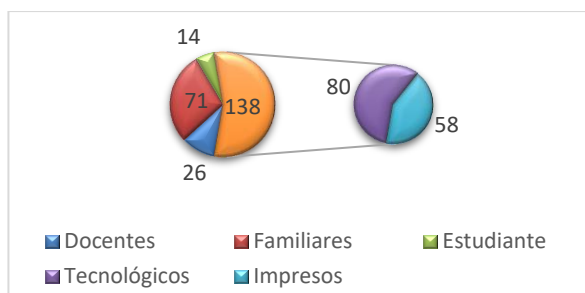


Figura 7. Acciones en búsqueda de información.

Respecto a *elaboración del proyecto* (EPE-A, ítem 3, figura 8), se obtuvo que tanto familia como docente participan activamente, se comprueba con 48 respuestas para la familia. Una causa de esta participación familiar radica en que una vez que se eligió el tema, a los niños se le envía al hogar una circular donde se indican los procedimientos del experimento que deben realizar y allí es donde tienen que desarrollarlo, para posteriormente traer las experiencias a la clase y comentarlas. El docente interviene en la realización del proyecto, lo que se demuestra con 46 respuestas, cuando ya se ha avanzado como un tipo de demostración, a la hora de realizar experimentos y buscar materiales.

Las técnicas que utilizan los estudiantes consisten en su mayoría en hacer experimentos, esto es confirmado con 47 respuestas. Otra subcategoría es la concerniente a la exposición, la cual consiste en presentar ante el grupo de compañeros o un jurado el proyecto y corresponde a 37 respuestas. Además, 10 respuestas revelan que los niños se aprenden de memoria sus proyectos para exponerlos. Otras 27 respuestas muestran que los niños a la hora de ejecutar el proyecto participan solo de actividades manuales como: pegar y recortar.

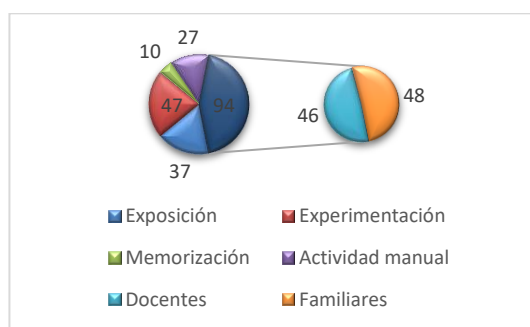


Figura 8. Acciones en elaboración del proyecto.

En cuanto a *escritura del informe* (EPE-A, ítem 4, figura 9) 52 respuestas señalan al docente como la persona que lo elabora. Los niños se encuentran en una etapa de adquisición del proceso de lectoescritura, por tanto, carecen de herramientas necesarias para la construcción de un informe escrito. Le siguen los padres de familia con 42 respuestas. También 24 respuestas de los niños corresponden a la no participación en la elaboración del informe.

Se especifican medios como uso de tecnología que cuenta con 40 respuestas y la escritura a mano con 38 respuestas, donde tanto docentes, como padres de familia y estudiantes lo elaboraban. Además, 26 respuestas expresan que realizan la bitácora como forma de ir anotando las experiencias.

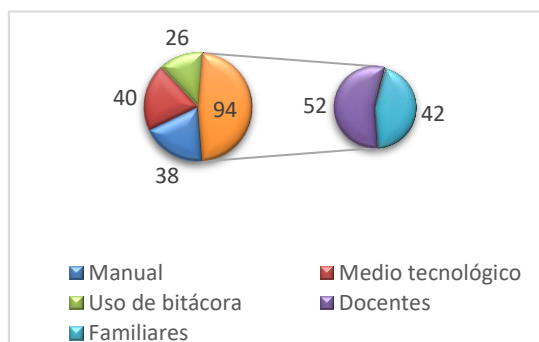


Figura 9. Acciones en la elaboración del informe escrito.

### ***Emociones, conocimientos y acciones de docentes***

Al preguntar a los docentes sobre los pasos que desarrollaban en el aula para realizar la feria (EP-D-ECA, ítem 1), se establecieron las categorías: motivación, para incentivar la curiosidad de los niños con respecto a su entorno; intervención en la selección de proyectos, para guiar en la identificación de un problema de investigación; mediación, donde la función docente consiste en orientar a los estudiantes durante el proceso de indagación, y por último, determinación de la actividad grupal, ya que en opinión de los docentes entrevistados, en ocasiones asumen el desarrollo de la indagación.

Respecto a la influencia de la feria en enseñanza y el aprendizaje de Ciencias (EP-D-ECA, ítem 2), hacen referencia a su utilidad en cuanto a que los estudiantes pueden hacer aprovechamiento de contenidos científicos, también como forma de involucrarse en indagación. Además, contribuye al desarrollo de destrezas científicas y acercamiento directo con el objeto de estudio.

Se determinó que el docente se encarga de organizar, mediar y supervisar todo el proceso de indagación, mientras que el apoyo en cuanto a la búsqueda de información y desarrollo del proyecto lo proporcionan los padres de familia. Los estudiantes son quienes seleccionan y desarrollan el proyecto (EP-D-ECA, ítem 3).

Las emociones negativas como preocupación y ansiedad se centran en los aspectos de ejecución del proceso. Emociones negativas relacionados con el aporte físico y emocional, pueden tener su origen en la disociación del proceso de investigación con la mediación en el salón de clases, provocando cansancio y estrés en el profesorado (EP-D-ECA, ítem 4). En cuanto a emociones positivas, expresadas por los docentes, tales como satisfacción, asombro, curiosidad y esperanza se demuestra la concepción del proceso como actividad formativa para el adecuado desarrollo integral.

### **Conclusiones**

En relación con las emociones, los resultados indican que existe percepción favorable por parte de estudiantes hacia la Feria, y que emociones negativas como ansiedad y nerviosismo tienden

a referirse a criterios de competencia y premiación. Existe concordancia entre lo expresado en el instrumento y lo que plasman en el dibujo.

En cuanto a los conocimientos, los estudiantes perciben la Feria como proceso de presentación de proyectos científicos. Su conocimiento de la parte organizacional es escaso, pero sí conocen algunos procedimientos sobre el desarrollo del proyecto. Su mayor aprendizaje se centra en contenidos de Ciencias, más que actitudes y procesos de indagación. En cuanto a las acciones, y con base en las respuestas emitidas por los niños, se determinó que existe alta intervención, tanto de padres como de docentes, en todas las etapas de realización del proyecto. Se encuentra que hay uso de bitácora en cierta parte de la muestra, lo cual aporta validez al proyecto.

Existe una concepción clara por parte de los docentes de lo que la Feria busca desarrollar en el ámbito escolar. No obstante, existe una discordancia entre dicha concepción y las acciones que llevan a cabo, tanto en la mediación pedagógica como en la indagación. Su idea en cuanto a las actividades que tanto ellos como los padres y los estudiantes deben realizar durante el proceso es clara, aunque en la práctica no se lleva a cabo.

No existe una metodología única o específica por parte de los docentes para el desarrollo y la ejecución. Las emociones positivas de los docentes como satisfacción y asombro se centran en el desarrollo integral del estudiante. Las emociones negativas están enfocadas en la logística y aplicación como actividad escolar.

Se concluye que el desarrollo de las Ferias de Ciencia y Tecnología en el Primer Ciclo de Educación Primaria se basa en el principio de implementación obligatoria, determinada por el decreto de creación del PRONAFECYT, con lo cual todas las instituciones del país participan. No obstante, al implementarlo, en la mayoría de los casos, no se da como un proceso formativo en la investigación escolar, sino como una tarea, en la cual intervienen de manera activa docentes y padres, dejando de lado el proceso que los estudiantes deben desarrollar.

Se concluye que el aporte se centra en aprendizaje o profundización de conocimiento científico, más que en desarrollo de habilidades de indagación. Esto se debe en parte a alta intervención de padres y docentes, con lo que los estudiantes participan de forma pasiva en la construcción de su conocimiento, viéndose al final en la necesidad de memorizar, a veces sin comprender, el contenido final que será expuesto. En otros casos, se estimula una competencia científica más que potenciar una conciencia de participación en el desarrollo científico.

Finalmente, su aplicación se centra en los mismos lineamientos y normativa establecidos para Educación Secundaria, con lo cual hay desfase entre lo que se le solicita al estudiante y su nivel cognitivo, social, emocional y educativo.

### **Financiación**

Trabajo financiado por Universidad de Costa Rica mediante beca doctoral a Diego Armando Retana Alvarado.

### **Referências bibliográficas**

- Bisquerra, R. (2016). *10 ideas clave. Educación emocional*. Barcelona: Graó.
- Lin, H., Hong, Z. R., & Huang, T. C. (2012). The Role of Emotional Factors in Building Public Scientific Literacy and Engagement with Science. *International Journal of Science Education*, 34(1), 25-42.
- Mora, F. (2016). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.

- Oliva, J. M., Matos, J., & Acevedo, J. A. (2008). Contribución de las exposiciones científicas escolares al desarrollo profesional docente de los profesores participantes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 178-198.
- Retana-Alvarado, D. A., & Fallas, M. (2013). *Ferias de Ciencia y Tecnología en Costa Rica: una puerta a la innovación y al conocimiento*. San José, Costa Rica: Sistema Editorial de Difusión Científica de la Investigación.
- Retana-Alvarado, D. A., & Vázquez-Bernal, B. (2016). Ferias de Ciencia y Tecnología de Costa Rica: una experiencia que motiva la elección de carreras científicas y tecnológicas. *Campo Abierto*, 35(1), 13-30.
- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 286-299.