

VOL IV

Educação:

*Saberes em
Movimento,
Saberes que
Movimentam*

Teresa Margarida Loureiro Cardoso

(organizadora)



EDITORA
ARTEMIS

2023

VOL IV

Educação:

*Saberes em
Movimento,
Saberes que
Movimentam*

Teresa Margarida Loureiro Cardoso

(organizadora)



EDITORIA
ARTEMIS

2023



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizadora	Prof. ^a Dr. ^a Teresa Margarida Loureiro Cardoso
Imagem da Capa	grgroup/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará
Prof.^a Dr.^a Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México



Prof.^ª Dr.^ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*
Prof.^ª Dr.^ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*
Prof.^ª Dr.^ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg, Suécia*
Prof.^ª Dr.^ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*
Prof.^ª Dr.^ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*
Prof.^ª Dr.^ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College, Estados Unidos*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. José Cortez Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México*
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^ª Dr.^ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal



Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia
Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León*, Espanha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E24 Educação [livro eletrônico] : saberes em movimento, saberes que movimentam IV / Organizadora Teresa Margarida Loureiro Cardoso. – Curitiba, PR: Artemis, 2023.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
Edição bilingue
ISBN 978-65-87396-78-1
DOI 10.37572/EdArt_280223781

1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores – Formação.
I. Cardoso, Teresa Margarida Loureiro.

CDD 370.71

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



APRESENTAÇÃO

O quarto volume da *Educação: Saberes em Movimento, Saberes que Movimentam*, publicado pela Editora Artemis, proporciona-nos uma miríade de perspetivas simultaneamente centrífugas de e centrípetas para o epíteto da equidade, previsto no “Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4: Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”¹.

Assim, é possível reconhecer este conceito central na formação – ancorada em propostas metodológicas; docente; inicial; profissional; cidadã; do aluno/estudante, do professor – que inspira alguns dos capítulos aqui coligidos. Mas também nos vários níveis de ensino e nas distintas áreas científicas que informam outros capítulos. E, conseqüentemente, entre os indivíduos e os coletivos que enformam todos os capítulos.

Nestes *Saberes em Movimento, Saberes que Movimentam*, porventura com traçados paradoxais, a partir de diferentes geografias, incluindo linguísticas, é ainda possível reencontrar o equilíbrio caleidoscópico que reflete, afinal, a finalidade de transformar a *Educação*, numa “valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável”¹.

Teresa Cardoso

¹ Disponível em <https://unescoportugal.mne.gov.pt/pt/temas/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/os-17-ods/objetivo-de-desenvolvimento-sustentavel-4-educacao-de-qualidade> Acesso em: 27 fev. 2023.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ESTUDIO DAS AULAS: UMA PROPOSTA METODOLOGICA DE MASAMI ISODA

Fernando Flores Vázquez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237811

CAPÍTULO 2..... 15

EL TALLER COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SENTIDO A TRAVÉS DE LA IMAGEN

Sergio Domínguez Aguilar

Xavier Cózar Angulo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237812

CAPÍTULO 3..... 31

UN TALLER SOBRE GEODINÁMICA INTERNA PARA FAVORECER EL PENSAMIENTO HISTÓRICO EN EL ALUMNADO UNIVERSITARIO DE MAGISTERIO

Alfonso Robles Fernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237813

CAPÍTULO 4..... 42

PAPEL DEL DOCENTE UNIVERSITARIO COMO FACTOR MOTIVADOR PARA CREAR UNA CULTURA DE APRENDIZAJE ABIERTO EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS PARA PUBLICACIONES INDEXADAS

Jorge Leoncio Rivera Muñoz

Magna Asiscla Cusimayta Quispe

Ursula Isabel Romani Miranda

Jaime Modesto Ponce de León Muñoz

Luis Alberto Vásquez Muñoz

Alberto Salvador Palacios Jimenéz

Rosa María Ruestas Mauricio

Juan Carlos Palomino Paredes

Elias Alexander Moron Gonzales

Paul Anthony Collado Matos

Josselyn Villavicencio Camacho

Angie Diana Corrales Quinto

Ingrid Karumi Alvarado Alvarado
Saúl Edgar Solís Rojas
Martin Carlos Aguirre Macavilca

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237814

CAPÍTULO 5.....52

A SALA DE AULA INVERTIDA E SUA APLICAÇÃO PRÁTICA NO AMBIENTE UNIVERSITÁRIO DE MODA

Anna Carolina Moraes Figueiredo
Delzito Eduardo Moraes Figueiredo
Francisca Dantas Mendes

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237815

CAPÍTULO 6.....62

FORMAÇÃO DOCENTE, PESQUISA DE OPINIÃO E LITERACIA ESTATÍSTICA NA ESCOLA: DOZE ANOS DE “NEPSO” EM PORTUGAL

Teresa Margarida Loureiro Cardoso
Maria Filomena Pestana Martins Silva Coelho

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237816

CAPÍTULO 776

RECONFIGURACIÓN DEL TRAPECIO ISÓSCELES PARA DETERMINAR SU MEDIDA DE ÁREA CON ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Isela Patricia Borja Rueda

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237817

CAPÍTULO 8..... 81

UNA MIRADA A LA FORMACION CIUDADANA, DESDE EL CURRÍCULO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO DE BOLÍVAR

Julian Ruíz Iriarte

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237818

CAPÍTULO 9..... 90

LA CONSTRUCCIÓN CURRICULAR COMO ACTIVIDAD PERMANENTE EN LA FORMACIÓN TANTO DEL ALUMNO COMO DEL DOCENTE

Justino Vidal Vargas Solís

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237819

CAPÍTULO 10	98
REPRESENTACIÓN TEÓRICA DE LA COMPETENCIA ASESORÍA PSICOPEDAGÓGICA EN EL PROFESIONAL DE PEDAGOGÍA-PSICOLOGÍA EN FORMACIÓN INICIAL	
Yunier Guerra Borrego Lázara María Varona Moreno Manuel Antonio Mulet González	
 https://doi.org/10.37572/EdArt_28022378110	
CAPÍTULO 11	108
LA REALIZACIÓN UNIVERSAL DEL DEPORTE Y LA ENCRUCIJADA IDEOLÓGICA	
Juan Manuel Negrelli Federico Germán Jaime Rodrigo Altamirano	
 https://doi.org/110.37572/EdArt_28022378111	
CAPÍTULO 12	120
THREE CASE STUDIES ON EXPLORATION OF PROFESSIONAL MUSICIANS' MOVEMENT AND BODY SELF-AWARENESS	
Annamaria Minafra	
 https://doi.org/10.37572/EdArt_28022378112	
CAPÍTULO 13	140
HERD INSTINCT, SELF-REALIZATION AND <i>BILDUNG</i>	
Mikko Ketovuori	
 https://doi.org/10.37572/EdArt_28022378113	
CAPÍTULO 14	146
INFORME DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE EGRESADOS 2013-2017 DE LA LEEAI	
Luis Ricardo Ramos Hernández Sibiú Sánchez Barrera	
 https://doi.org/10.37572/EdArt_28022378114	
SOBRE A ORGANIZADORA	152
ÍNDICE REMISSIVO	153

CAPÍTULO 3

UN TALLER SOBRE GEODINÁMICA INTERNA PARA FAVORECER EL PENSAMIENTO HISTÓRICO EN EL ALUMNADO UNIVERSITARIO DE MAGISTERIO¹

Data de submissão: 15/01/2023

Data de aceite: 03/02/2023

Alfonso Robles Fernández

Universidad de Murcia

Facultad de Educación

Departamento de Didáctica de las

Ciencias Matemáticas y Sociales

Murcia-España

<https://orcid.org/0000-0002-6343-7803>

RESUMEN: En este trabajo exponemos la secuencia didáctica seguida con alumnado universitario, con futuros profesores de Educación Primaria, para crear un taller educativo sobre “sismología histórica”, una disciplina científica que está a caballo entre la geografía y la historia. Nos apartamos así del discurso cerrado de los libros de texto para comprender cómo algunas catástrofes naturales han sido determinantes en la evolución históricas en las sociedades. El estudiante trabaja las dimensiones temporales

¹ La experiencia tiene su origen en una exposición itinerante producida por el Museo de la Ciencia y el Agua, “Cuando la Tierra tiembla: volcanes y terremotos”. Fue patrocinada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, a través de su Convocatoria de ayudas para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación, Ministerio de Economía y Competitividad (Gobierno de España).

y el pensamiento histórico, analiza diversas sociedades históricas utilizando sobre todo fuentes primarias (textos, grabados, fotografías, etc.) teniendo como referencia los efectos de algunos de los principales volcanes y seísmos acontecidos a lo largo de la historia. Los materiales trabajados tienen su origen en una exposición sobre Geodinámica interna producida por el Museo de la Ciencia y el Agua de Murcia (España). Esa exposición, titulada “Cuando la Tierra tiembla: volcanes y terremotos”, es la más demandada para ser instalada en dichos centros, donde un educador se encarga de realizar la mediación y desarrollar los talleres didácticos teniendo en cuenta los intereses de los docentes. En función de los contenidos, de la museografía didáctica que acompaña a la exposición (juegos y materiales interactivos) y del tipo de lenguaje utilizado (el cómic) el alumnado toma conciencia sobre los riesgos de la geodinámica interna terrestre y aprende medidas preventivas.

PALABRAS CLAVE: Ciencias sociales. Sismología histórica. Didáctica de la geografía. Fuentes históricas. Pensamiento histórico.

A WORKSHOP ABOUT INTERNAL EARTH GEODYNAMICS AIMING AT FOSTERING THE HISTORICAL THINKING IN UNIVERSITY STUDENTS

ABSTRACT: In this text, we make a brief approach to the didactic sequence

implemented with university students, future teachers of Primary School. We have designed an educational workshop about “historical seismology” content. Seismology is an interdisciplinary field of studies which has a long history and that got contributions from History and Geography. We have tried to separate this methodology from the conservative discourse presented in textbooks, in order to understand the way in which some natural catastrophes have been decisive in the historical society evolutions. Temporal dimensions and the historical thinking also have been investigated by the students, who have analyzed several historical societies using all primary sources (texts, engravings, photographs, etc.) having as reference the effects of some of the main volcanoes and earthquakes that have occurred over time throughout history. We used as materials resources from an exhibition about internal Geodynamics organized by the Museum of Science and Water in Murcia (Spain). The exhibition named “When the Earth trembles: volcanoes and earthquakes” is the most requested to be installed in the education centers, where an educator is in charge of carrying out the mediation and developing the didactic workshops taking into account different teaching objectives. According to the contents, the didactic museography that accompanies the exhibition (games and interactive modules) and the type of language used (comic books), students become aware of the dangers of internal geodynamics and they can learn some preventive measures.

KEYWORDS: Social sciences. Historical seismology. Didactics of geography. Historical sources. Historical thinking.

1 ANTECEDENTES

La mayor parte de los 8000 millones de humanos que hoy habitan la Tierra, en algún momento de sus vidas, han tenido la oportunidad de comprobar la enorme vitalidad que emerge de nuestro planeta. Esa energía se manifiesta en una serie de fenómenos geológicos que se originan en las capas más profundas de la misma, capas que los seres humanos estamos muy lejos de explorar con la tecnología disponible. De su estudio se ocupa la Geodinámica interna, disciplina que se engloba dentro de las llamadas ciencias de la Tierra. Cuando esos fenómenos a los que hacíamos referencia ocasionan graves daños económicos y pérdidas humanas, son considerados como “riesgos geológicos”, diferenciándose entre riesgos exógenos y endógenos. De estos últimos, los vinculados con la dinámica interna terrestre (terremotos, tsunamis y volcanes), tenemos noticia a diario en los medios de comunicación sin que la población en general, y los escolares en particular, tengan unas nociones mínimas sobre cómo se producen y cómo afrontar una eventual situación de riesgo.

En lo referente a los volcanes activos, recientemente hemos comprobado en tiempo real los efectos destructivos provocados por la erupción del volcán de La Palma,

en las islas Canarias que ha assolado parcialmente la isla. Es evidente que la distribución sobre la faz de la Tierra de estas formaciones geológicas no es arbitraria, concentrándose en regiones definidas por procesos tectónicos globales, como las interacciones de las placas tectónicas que conforman la corteza terrestre y las corrientes convectivas del manto que las mueve. No es casual tampoco el hecho de que algunas de esas zonas estén densamente pobladas porque, desde una perspectiva histórica, los efectos destructivos de la actividad volcánica han sido compensados ampliamente por los beneficios que proporciona el terreno. Las poblaciones proliferan en unos lugares cuyas tierras de origen volcánico son muy fértiles y donde es posible un aprovechamiento de la energía geotérmica. Una sociedad asentada en un sitio donde el suelo se renueva y remineraliza por efecto de las caídas de ceniza que provoca la actividad volcánica, necesariamente debe adquirir una conciencia de la relación de beneficio y riesgo que esa actividad representa. Los otros dos fenómenos también han sido relevantes como motor de cambio en diversas sociedades históricas, cobrando protagonismo incluso en nuestra sociedad contemporánea, necesitada de aunar esfuerzos para acometer los retos planteados por la agenda 2030.

El año 2011 será recordado por dos seísmos de gran intensidad y que tuvieron graves consecuencias para nuestra sociedad contemporánea, hitos que ya forman parte de nuestra memoria colectiva. El primero de ellos, acontecido en Japón el 11 de marzo, tuvo un impacto global no solo por la devastación provocada por el tsunami en las costas orientales del país nipón, sino también por el desastre medioambiental ocasionado tras la destrucción de la central nuclear de Fukushima. Transcurridos solo dos meses de ese terremoto, el 11 de mayo, acontecía otro episodio sísmico de magnitud 5,1 (Mw) a 2 km de Lorca, una ciudad localizada en la Región de Murcia, atravesada por la falla de Alhama de Murcia (que a su vez forma parte del sistema de fallas Trans-Alborán). El choque de las placas africana y euroasiática es la que causante de la formación de fracturas en numerosos puntos de la geografía española y en Murcia las fallas geológicas que aparecen tienen una componente importante de deslizamiento horizontal, por lo que se clasifican como fallas de desgarre, siendo la citada falla de Alhama de Murcia una de las más activas (Ibargüen y Rodríguez, 1996). Esos episodios, y otros de los que día tras día tienen conocimiento los ciudadanos y el alumnado de todas las etapas de la educación reglada (incluida la universitaria) a través de los medios de comunicación, nos recuerdan que la predicción de ocurrencia de los seísmos y la prevención de los daños que pueden provocar, sigue siendo uno de los grandes retos geo-científicos de nuestro tiempo y que esa investigación incide directamente en el

bienestar de la humanidad. A escala local, en Lorca se hizo patente que los ciudadanos y la población escolar no disponía de una información científica veraz que le permitiera conocer esos eventos para saber reaccionar de forma adecuada ante ellos. Creemos que es muy necesario, por lo tanto, implementar programas didácticos con el objetivo de concienciar sobre los riesgos sísmicos entre el alumnado de Magisterio (como futuros docentes de Educación Infantil y Primaria), y que sean realizados de forma periódica no sólo en el ámbito universitario sino en todos los centros de enseñanza de la educación reglada.

2 DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

De todas las exposiciones de formato escolar disponibles para los docentes de ciencias sociales la muestra más demandada es “Cuando la Tierra tiembla: volcanes y terremotos”, patrocinada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, a través de su Convocatoria de ayudas para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación, Ministerio de Economía y Competitividad (Gobierno de España). En ella se abordan algunos de los fenómenos más relevantes de la geodinámica interna, intentando promover el desarrollo de vocaciones científicas en edades tempranas, siendo fundamental una guía didáctica muy atractiva en formato cómic (López y Lajarín, 2013; Parra y Robles, 2014).

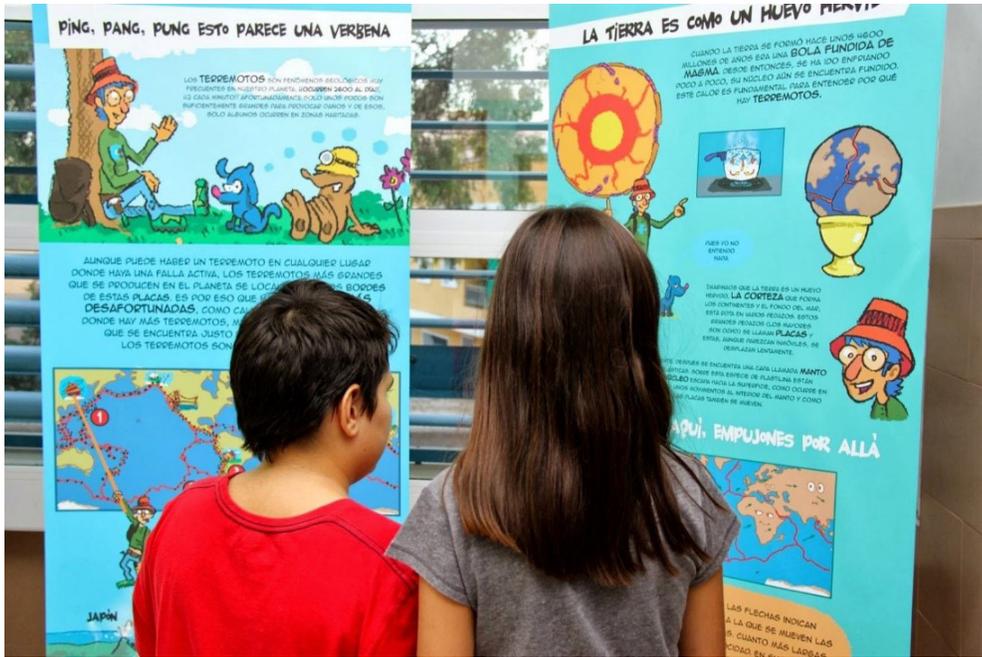
Uno de los talleres desarrollados recientemente se centra en la sismología histórica, disciplina científica que se encarga de recopilar todos los datos disponibles sobre los seísmos acontecidos antes de la existencia de instrumentos de medición. En España, el primer sismógrafo aparece en el año 1899 y, por lo tanto, toda noticia anterior a esa fecha ayuda a conocer la cadencia de los terremotos y su intensidad. Esa disciplina permite predecir futuros episodios sísmicos, habiéndose establecido para el caso de Lorca una cadencia de unos doscientos años entre seísmos de gran intensidad que han provocado graves pérdidas materiales y humanas.

La experiencia se enmarca en una asignatura, Espacio y Tiempo, del grado de primaria (Magisterio) en la que participaron 82 alumnos de 2º curso. La secuencia didáctica se organiza en tres sesiones prácticas de una hora de duración en las que se procura a través del uso de nuevas tecnologías y recursos interactivos, además del análisis de fuentes primarias, convenientemente seleccionadas por el docente, que el alumnado trabaje, tanto nociones espaciales (manejo de planos, análisis del paisaje, etc.) como las dimensiones temporales a partir de esos hitos geológicos que han marcado la historia.

2.1 ANÁLISIS DE UN CÓMIC DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

El alumnado realiza una primera toma de contacto con los riesgos sísmicos mediante el análisis de un cómic disponible en la web (www.museodelacienciayelagua.org). En él se nos explica con un lenguaje accesible y de forma desenfadada los contenidos anteriormente referidos. Con respecto a la labor didáctica, los discentes han de detectar en primera instancia los estereotipos presentes en los personajes (por ejemplo, el científico es un poco despistado, los animales interactúan con los humanos e incluso los continentes y volcanes aparecen “humanizados”) para, a continuación, estudiar el uso de este recurso innovador en las aulas de Educación Primaria (López y Martínez, 2013). Si bien es cierto que algunos de los apartados del cómic se refieren a temáticas locales (la falla de Alhama de Murcia, el terremoto de Lorca o los volcanes extintos y las rocas volcánicas de la Región de Murcia), buena parte de los planteamientos y mapas físicos introducidos en las viñetas son globales, siendo destacables aquellos que hacen referencia al cinturón circumpacífico, el área más activa de la corteza terrestre, y responsable del volcanismo y de los seísmos acontecidos en la costa pacífica iberoamericana o de los tsunamis de Japón e Indonesia entre otros. La observación y análisis crítico de diferentes mapas geográficos y cartografías del cómic permite comprender por qué se concentran los volcanes y los terremotos en los límites de placa. También se reflexiona sobre la tectónica de placas, la teoría de la deriva continental de Alfred Wegener y sobre los efectos provocados por la colisión de las placas africana y euroasiática y las diferentes fallas que recorren el SE de la Península Ibérica (Figura 1). Además de esos contenidos geográficos, el alumnado analiza el cómic como recurso didáctico, su lenguaje fundamentalmente visual con el que están familiarizados los estudiantes de Educación Primaria y en el que, mediante el uso de recursos visuales, símbolos y una narrativa adecuada, se consigue una motivación extraordinaria. Según apunta Barrero (2002) los signos, símbolos e imágenes forman parte de nuestro entorno cotidiano y cobran gran importancia, en la actualidad, sobre todo por su carga connotativa, por los mensajes que esos signos y símbolos emiten, por las historias que esas imágenes cuentan. En el caso de los cómics, es un medio de comunicación y un vehículo de narración y sirve de vehículo entre el soporte papel (asociado a la lectura activa) y los soportes audiovisuales asociados a la lectura pasiva.

Figura 1. Exposición en formato escolar en la que se utiliza como medio de comunicación el cómic. Museo de la Ciencia y el Agua.



2.2 USO DE FUENTES PRIMARIAS

El alumnado realiza una primera toma de contacto con los riesgos sísmicos en una segunda sesión en la que se aborda su influencia en las determinadas sociedades históricas. Como comentábamos anteriormente, los eventos sísmicos pueden ser utilizados por los docentes de ciencias sociales como hilo conductor para conocer diferentes periodos históricos y trabajar la cronología, los tiempos de Braudel, las dimensiones históricas e incluso algunas categorías del pensamiento histórico. Una selección de material gráfico (grabados, fotografías...) y de fuentes textuales de cada periodo (fuentes primarias) permite al alumnado tomar conciencia de cómo influyeron esos episodios en la economía y sociedad de cada época (conceptos de causa-consecuencia o dimensión temporal “ritmo”), comprendiendo cómo incluso contribuyeron a la desaparición de civilizaciones.

Ese parece ser el caso del volcán de Thera (isla de Santorini) cuya violenta erupción, constatada en torno al año 1.650 a.C., viene siendo relacionada con la decadencia de la civilización minoica en Edad del bronce, con el éxodo bíblico y con la destrucción de la mítica Atlántida. Sin abandonar la cuenca mediterránea, durante la Antigüedad, cabe reseñar el Vesubio, claro ejemplo de volcán activo discontinuo con apariencia de

inactividad, en la Campania (Nápoles). La erupción acontecida en el año 79, sepultó bajo las cenizas a las ciudades de Pompeya, Herculano y Estabias, y tuvo dos testigos de excepción: Plinio el Viejo, naturalista, autor de la *Historia Naturalis* (que pereció en el evento debido a su interés “científico”) y su sobrino, Plinio el Joven, superviviente que nos legó una descripción detallada de una erupción que actualmente es denominada como pliniana en honor a los dos “científicos” de la antigüedad. En el Sexto libro de correspondencia, carta 16, dirigida a Cornelio Tácito comenta cómo:

“El 24 de agosto, alrededor de la una de la tarde, mi madre le llamó la atención a Plinio el Viejo sobre una nube que tenía un tamaño y una forma muy inusuales. Acababa de tomar el sol y, tras haberse bañado en agua fría y haber tomado una comida ligera, se había retirado a su estudio a leer. Ante la noticia, se levantó inmediatamente y salió fuera; al ver la nube, se dirigió a un montículo desde donde podría tener una mejor visión de este fenómeno tan poco común. Una nube, procedente de qué montaña no estaba claro desde aquél lugar (aunque luego se dijo que venía del monte Vesubio), estaba ascendiendo; de su aspecto no puedo darte una descripción más exacta que se parecía a un pino, pues se iba acortando con la altura en la forma de un tronco muy alto, extendiéndose a su través en la copa a modo de ramas; estaría ocasionada, me imagino, bien por alguna corriente repentina de viento que la impulsaba hacia arriba pero cuya fuerza decrecía con la altura, o bien porque la propia nube se presionaba a sí misma debido a su propio peso, expandiéndola del modo que te he descrito arriba. Parecía ora clara y brillante, ora oscura y moteada, según estuviera más o menos impregnada de tierra y ceniza. Este fenómeno le pareció extraordinario a un hombre de la educación y cultura de mi tío, por lo que decidió acercarse más para poder examinarlo mejor” (*Epistulae* 6, 16).

Con respecto a la Edad Media también existen numerosas fuentes literarias que describen estos fenómenos geológicos. En este caso nos hemos decantado por plantear un enfoque intercultural y ecosistémico, seleccionando un relato de un geógrafo árabe nacido en Almería y que vivió en el siglo XI. Al-Udri fue testigo de excepción de una “serie sísmica” que asoló durante un año (440 de la Hégira / 1048 d.C.) las principales ciudades del territorio que hoy se conoce como Región de Murcia. Dicho relato permite imaginar hasta qué punto tal evento pudo incidir en la economía de las principales poblaciones y en la renovación urbanística de las mismas:

“Noticia de los terremotos que en la región de la ciudad de Murcia y de Orihuela... los terremotos se sucedieron en la zona central de la región de Tudmir, en la ciudad de Orihuela, en la ciudad de Murcia y entre las dos y esto después del año 440 de la Hégira (1048). Duró esto para ellos alrededor de un año, cada día, muchas veces, sin fallar en eso ni un día ni una noche. La cosa llegó a tal punto que se derrumbaron las casas y quedaron destruidos los minaretes y todo edificio alto. Se derrumbó la mezquita mayor de Orihuela con su minarete. Se abrió la tierra en todas las zonas de la región. Se hundieron en la tierra muchas fuentes y otras tenían vapores pestilentes” (Molina, 1972, p. 69).

El racionalismo y las nuevas ideas ilustradas que surgen durante la Edad Moderna están fielmente representadas en la reacción de las autoridades ante el famoso terremoto de Lisboa (1755) que marca un cambio paradigmático. El estudio comparativo de seísmos recientes con epicentro en el Atlántico ha permitido deducir que fue uno de los diez más potentes de la Historia, alcanzando probablemente una magnitud que oscila entre 8.5 y 8.7 puntos en la escala de Richter. Como es bien conocido, su epicentro se situó al sudoeste del Cabo San Vicente, y media hora después dio lugar a un maremoto con olas que alcanzaron los 15 metros de altura y que causaron más de 60.000 víctimas, 5.000 de ellas en Huelva y Cádiz. La capital portuguesa quedó completamente devastada y las autoridades ordenaron recabar una información exhaustiva sobre el terremoto como no se había realizado hasta entonces. También se ordenó la reconstrucción de la ciudad con nuevos criterios técnicos que hoy llamaríamos “sismo-resistentes” (Tavares, 2005).

Del mayor terremoto de la historia apenas nos separan sesenta años. En Chile se desencadenaron los tres fenómenos geológicos asociados a la Geodinámica interna: terremotos, tsunamis y volcanes. El terremoto tuvo su epicentro en la ciudad de Valdivia, sucedió el 22 de mayo de 1960 y tuvo una magnitud de 9,5 puntos en la escala de Richter y una duración extraordinaria de 3,5 minutos observados y 14 minutos en su registro geológico. Como consecuencia del seísmo se produjo un tsunami que afectó al océano Pacífico. La erupción del volcán Puyehue, dos días después y a 200 km de distancia, también se ha asociado con el seísmo. El alumnado analiza diferentes fotografías históricas de gran impacto que dan una idea muy certera de la su devastación, algunas de ellas procedentes del museo y archivo virtual de la localidad (www.museo1960.cl).

1.3 EXPERIMENTACIÓN CON UNA ESTRUCTURA SISMORRESISTENTE

En la tercera y última actividad el alumnado manipula una maqueta interactiva construyendo un edificio de forma colaborativa y comprobando su resistencia frente a las vibraciones ocasionadas por un fenómeno sísmico simulado (Figura 2). En esta actividad se experimentan y consolidan algunos de los contenidos observados en las sesiones precedentes. Los objetivos de la construcción sismo-resistente se pueden sintetizar en: evitar la pérdida de vidas humanas y accidentes que pudieran originarse por la ocurrencia de cualquier evento sísmico, evitar que se produzcan daños en la estructura y en las componentes de los edificios, durante terremotos de frecuente ocurrencia, y evitar el colapso total o parcial en las construcciones, que pone en grave riesgo la seguridad de las personas durante terremotos muy severos, de ocurrencia extraordinaria.

Figura 2. Maqueta para la experimentación de estructuras sismorresistentes. Museo de la Ciencia y el Agua. Ayuntamiento de Murcia.



En definitiva, la geometría de la edificación debe ser sencilla en planta y en elevación. Las formas complejas, irregulares o asimétricas causan un mal comportamiento cuando la edificación es sacudida por un sismo. Una geometría irregular favorece que la estructura sufra torsión o que intente girar en forma desordenada. La falta de uniformidad facilita que en algunas esquinas se presenten intensas concentraciones de fuerza, que pueden ser difíciles de resistir.

3 CONCLUSIONES

La experiencia de esta exposición itinerante y de las opiniones registradas en las encuestas realizadas a docentes de ciencias sociales nos indican que el lenguaje del cómic, combinado con una buena dosis de humor en el guion desarrollado, constituye una herramienta de divulgación científica de acceso abierto que, en los últimos tiempos se viene mostrando muy eficaz; sirvan como ejemplo las numerosas infografías e ilustraciones utilizadas en la prevención del contagio en la pandemia que hemos padecido (Alfageme, Parra, y Robles, 2014).

El carácter preventivo de este tipo de talleres y actividades didácticas es quizás el aspecto más reseñable, pues contribuye a mejorar la respuesta del alumnado ante posibles riesgos de la geodinámica interna terrestre. Además de la formación del estudiantado, uno de los objetivos de los centros docentes debe ser la sensibilización y prevención sobre los riesgos y catástrofes naturales ocasionados por fenómenos globales como el cambio climático, pero también por manifestaciones locales de la Geodinámica interna. Esa necesidad es más evidente en territorios que están expuestos a esos fenómenos, como ocurre en las Islas Canarias con el volcanismo y en el sur y sureste de la Península ibérica en lo que a riesgo sísmico se refiere. A pesar de que se han planteado propuestas muy serias para implementar talleres en los centros educativos (Martínez et al, 2012), hoy en día siguen sin planificarse simulacros de carácter preventivo en contextos escolares.

En el ámbito de la didáctica de las Ciencias sociales, uno de los problemas más evidentes en la enseñanza de la historia, es que los libros de texto escolares siguen planteando la historia como un concepto cerrado, sin otra interpretación posible que la que plantea el autor de los mismos (Santisteban, 2010). En ese sentido, el taller de sismología histórica, debido a su carácter interdisciplinar, ha resultado muy útil para el alumnado universitario de Magisterio que ha de formarse en los ámbitos de la didáctica de la geografía y de la historia, aprendiendo a programar actividades novedosas y motivadoras para su alumnado. A partir de una selección de contenidos y de los procedimientos disciplinares en los que el uso de Tics es una metodología fundamental, el alumnado puede diseñar programaciones didácticas que enseñen a los alumnos de primaria a pensar geográfica e históricamente, realizando interconexiones en los diferentes ámbitos espaciales y temporales abordados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfageme, M^a. B., Parra, M^a. I. y Robles, A. (2014). Evaluación de la museografía didáctica de una exposición de geodinámica interna por los docentes de ciencias sociales. En J. Pagès y A. Santisteban (Eds.), *Una mirada al pasado y un proyecto de futuro: investigación e innovación en didáctica de las ciencias sociales*, vol. 2 (pp. 237-248). Universidad Autónoma de Barcelona.

Barrero, M. (2002). Los cómics como herramientas pedagógicas en el aula [Conferencia]. *Jornadas sobre Narrativa Gráfica*. Jerez de la Frontera, España. <https://www.tebeosfera.com/1/Hecho/Festival/Jerez/ConferenciaJerez020223.pdf>

Ibargüen, J. y Rodríguez, T. (1996). Peligrosidad sísmica en la Región de Murcia. *Sexto Congreso Nacional y Conferencia Internacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio / 6th Spanish Congress and International Conference on Environmental Geology and Land-Use Planning* (pp. 407-425). Universidad de Granada.

López, J. A. y Martínez, J. J. (2013). *Cuando la Tierra tiembla. Terremotos y volcanes*. Ayuntamiento de Murcia.

Martínez, F., Salazar, A., Martínez, J., López, J. A., Terrer, R. y Hernández, A. (2012). EsLorca: una iniciativa para la educación y concienciación sobre el riesgo sísmico. *Boletín Geológico y Minero*, 123(4), 575-588.

Molina, E. (1972). La Cora de Tudmīr según al-`Udrī (siglo XI). *Cuadernos de Historia del Islam*, 3, 113 p.

Parra, M. I. y Robles, A. (2014). Experiencias de aprendizaje de la exposición Cuando la Tierra tiembla, Volcanes y terremotos. Proyecto Urban, Murcia. En J. Maquilón, A. Escarbajal y R. Nortes (Eds.), *Vivencias innovadoras en las aulas de Primaria* (pp. 391-402). Universidad de Murcia.

Plinio el Joven, *Epistulae* Sexto libro de correspondencia, carta 16, dirigida a Tácito. Gredos (2005), pp. 305-306.

Santisteban, A. (2010). La formación de competencias de pensamiento histórico. *Clio & Asociados* (14), 34-56. En Memoria Académica. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.4019/pr.4019.pdf

Tavares, R (2005). *O Pequeno Livro do Grande Terramoto*. Tinta da China.

SOBRE A ORGANIZADORA

Teresa Margarida Loureiro **Cardoso** é licenciada em Línguas e Literaturas Modernas, variante de Estudos Franceses e Ingleses, Ramo de Formação Educacional, pela Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra (2001). É Doutora em Didática pelo Departamento de Didática e Tecnologia Educativa (atual Departamento de Educação e Psicologia) da Universidade de Aveiro (2007). É Professora-Docente no Departamento de Educação e Ensino a Distância (anterior Departamento de Ciências da Educação) da Universidade Aberta, Portugal (desde 2007), lecionando em cursos de graduação e pós-graduação (Licenciatura em Educação, Mestrado em Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares, Mestrado em Pedagogia do Elearning, Doutoramento em Educação a Distância e Elearning), e orientando-supervisionando cientificamente dissertações de mestrado, teses de doutoramento e estudos de pós-doutoramento. É investigadora-pesquisadora no LE@D, Laboratório de Educação a Distância e E-learning, cuja coordenação científica assumiu (2015-2018) e onde tem vindo a participar em projetos e outras iniciativas, nacionais e internacionais, sendo membro da direção editorial da RE@D, Revista Educação a Distância e Elearning. É ainda membro da SPCE, Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, e membro fundador da respetiva Secção de Educação a Distância (SEAD-SPCE). É igualmente membro da SOPCOM, Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação. Pertence ao Grupo de Missão “Competências Digitais, Qualificação e Empregabilidade” da APDSI, Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação, é formadora creditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua do Ministério da Educação, autora e editora de publicações, e integra comissões científicas e editoriais.

<http://lattes.cnpq.br/0882869026352991>

<https://orcid.org/0000-0002-7918-2358>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alumno como sujeto del currículum 90
Aprendizaje abierto 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50
Arts education 140, 143, 145

C

Ciencias sociales 31, 34, 36, 39, 40, 91, 109, 118
Ciudadanía 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89
Civilización y deporte 108
Collectivism 140
Competencia asesoría psicopedagógica 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107
Complejidad 17, 90, 95, 96, 97
Currículo 1, 2, 5, 9, 11, 67, 81, 84, 87, 90, 92, 94, 95
Currículum 14, 57, 60, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97

D

Desplazamiento creativo 15, 27, 28, 29
Didáctica de la geografía 31, 40
Docencia universitaria y motivación 43

E

Educação 3, 5, 8, 10, 11, 12, 52, 53, 54, 58, 60, 61, 62, 64, 67, 70, 74, 75, 141
Educación Especial 146
Educación Física y Deporte 108
Educación media 81, 84, 87
Encuesta de satisfacción 146
Ensino reflexivo 1, 3, 4
Estudio de egresados 146, 147, 148
Estudo das Aulas 1, 2, 5, 6, 7, 10
Estudos de Opinião 62, 64, 74

F

Formação de Professores 62, 64, 75
Formación 15, 17, 19, 20, 21, 23, 30, 33, 40, 41, 44, 46, 47, 48, 50, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 112, 146, 147, 148

Formación inicial profesional 98

Fragmentación 90, 95

Fuentes históricas 31

H

Herd instinct 140, 144

Historia del deporte 108, 110

I

Individualism 140

L

Literacia Estatística 62, 63, 66, 74

M

Manual de convivencia y procesos pedagógicos 81

Medida de área 76, 79, 80

Metodologia de Trabalho de Projeto 62, 66, 74

Moda 52, 53, 54, 69

Modelo pedagógico 98, 102, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107

Movement and body self-awareness 120, 121, 132

N

NEPSO 62, 63, 64, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 75

P

Pensamiento histórico 31, 36, 41

Performative awareness 120, 122, 132

Phenomenological method 120

Práctica reflexiva 2, 15, 20, 23, 26, 30

Practicum 15, 17, 18, 20, 29, 30

Prática reflexiva 1, 3, 4, 5

Professional musicians 120, 121, 132, 137

Publicación científica del estudiante 43

Publicación indexada 43

R

Reconfiguración 76, 77, 79, 80

Rol del docente universitario 43

S

Sala de Aula Invertida 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61

Sismología histórica 31, 34, 40

Sociología del deporte 108, 119

T

Taller 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 31, 40

Tecnología 12, 31, 32, 34, 47, 48, 49, 52, 54, 55, 59, 68, 70, 97

Trapecio isósceles 76, 77, 78, 79, 80

U

Universidad y revistas indexadas 43