

Diciembre de 2022

Didácticas Específicas

27



Departamento de Didácticas Específicas
Universidad Autónoma de Madrid



COMITÉ EDITORIAL >>

DIRECTOR

Fernando Hernández Sánchez
Universidad Autónoma de Madrid

SUBDIRECTOR

Carlo Giovanni Madonna
Universidad Autónoma de Madrid

CONSEJO EDITORIAL

Clemente Herrero Fabregat
Universidad Autónoma de Madrid

Carlo Giovanni Madonna
Universidad Autónoma de Madrid

Fernando Hernández Sánchez
Universidad Autónoma de Madrid

Guillermo Jiménez-Ridruejo Gil
Universidad Autónoma de Madrid

Montserrat Pastor Blázquez
Universidad Autónoma de Madrid

Rosa Gálvez Esteban
Universidad Autónoma de Madrid

COORD. TRABAJOS DE POSGRADO

Seong Suk Park
Universidad Autónoma de Madrid

PLATAFORMA EDITORIAL, DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Ana Luna San Eugenio
Universidad Autónoma de Madrid

FUNDADOR

Clemente Herrero Fabregat

<< COMITÉ EDITORIAL

CONSEJO DE REDACCIÓN

Juana Anadón

Universidad Complutense de Madrid (España)

Helena Callai Coppeti

Universidad Regional del Noroeste del
Estado de Río Gran del Sur (Brasil)

Carlos de Castro

Universidad Autónoma de Madrid (España)

Rosa Gálvez Esteban

Universidad Autónoma de Madrid (España)

Pedro García Bilbao

Universidad Rey Juan Carlos (España)

Fernando Hernández Sánchez

Universidad Autónoma de Madrid (España)

Julio Irigoyen

Universidad de la República Uruguay
(Uruguay)

Guillermo Jiménez-Ridruejo Gil

Universidad Autónoma de Madrid (España)

María Jesús Marrón Gaité

Universidad Complutense de Madrid (España)

Sungho Park

Hankuk University of Foreign Studies,
Seúl (Corea del Sur)

Augusto Pinherio da Silva

Pontificia Universidad Católica de
Río de Janeiro (Brasil)

Marta Romero Ariza

Universidad de Jaén (España)

Edu Silvestre de Albuquerque

Universidad de Natal (Brasil)

Paola Supino

Università Degli Studi Roma Tre,
Roma (Italia)

Young Rock Kim

Hankuk University of Foreign Studies,
Seúl (Corea del Sur)

José Miguel Vilchez González

Universidad de Granada (España)

CONSEJO CIENTÍFICO

Manuel Álvaro Dueñas

Universidad Autónoma de Madrid (España)

Carmen Chamorro Plaza

Universidad Complutense de Madrid (España)

Celia María David

Universidad Nacional del Estado
de Sao Paulo (Brasil)

Alceu Ferraro Ravello

Centro Universitario La Salle,
Porto Alegre (Brasil)

Carles Furió Mas

Studi General-Universitat de Valencia (España)

Carmen García Gómez

Universidad Autónoma de Madrid (España)

Julio Irigoyen Guatía

Universidad de la República (Uruguay)

Catía María Nering

Universidad Regional del Noroeste del
Estado de Río Grande del Sur (Brasil)

Alberto Pazo Labrador

Universidad de Vigo (España)

Carlos Braverman

Instituto Campos Abiertos, Tel Aviv (Israel)

Luis Rico Romero

Universidad de Granada (España)

César Sáenz de Castro

Universidad Autónoma de Madrid (España)

Joseli María Silva

Universidad Estatal de Ponta Grossa (Brasil)

Lana de Souza Cavalcanti

Universidad Estatal de Goiania (Brasil)

Lorenza Villa Lever

Universidad Iberoamericana (México)

Gladis Vivar

Universidad de Misiones (Argentina)

Noelia Weschenfelder

Universidad Regional del Noroeste del
Estado de Río Grande del Sur (Brasil)

Roberto de Souza Rocha-Pérez

Instituto del Profesorado Artigas de
Montevideo (Uruguay)

ÍNDICE

ARTÍCULOS

- 8-30** ICTS and computational thinking to foster language skills: a proposal based on Scratch
Antonio Jesús Tinedo Rodríguez
- 31-60** O jornal ideológico como instrumento de alfabetização científico-tecnológica: um arquétipo de objeto de aprendizagem no ensino de Ciências
Marcos Gervânio de Azevedo Melo
- 61-81** La enseñanza de las materias introductorias de Economía en la Universidad en contexto de emergencia sanitaria
Diana Isabela Lis, Daniela Soledad Llera y Natalia Bonino
- 82-96** Desafios, tensões e paradoxos pedagógicos na educação pública brasileira: entre educação popular e bancarismo pedagógico
Paulo Alfredo Schönardie
- 97-111** ¿El Breakout o Escape Room un recurso viable para la Educación Infantil?
Judith Arimon-Nuevo, Judith Freixa-Toha y Judith Sabido-Codina
- 112-126** “Reflexões sobre Alfabetização” de Emília Ferreiro. Quarenta anos de repercussão na educação brasileira
Josélia Gomes Neves
- 127-151** A autoavaliação no planejamento didático em química à luz da Teoria dos Campos Conceituais
Kariny Mery Araujo Cunha, Jerino Queiroz Ferreira, Luciana Nobre de Abreu Ferreira

NOTÍCIAS Y COMENTARIOS

- 153-163** PANORAMA GEOPOLÍTICO DEL MUNDO ACTUAL. Aleksandr Dugin, el geopolítico de cabecera de Vladimir Putin | Clemente Herrero Fabregat

RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

- 165-166 SANZ, Elena: La ciencia del Chup Chup. Madrid: Crítica, 2021
Ana Isabel Mora Urda
- 167-169 LEVY, Joel: El Libro del Buen Explorador. Manual de Supervivencia. Barcelona: Planeta, 2013
Raúl Martín Moreno
- 170-173 RABADÀ I VIVES, D: Prejuicios y evolución humana. Un viaje de 6 millones de años: Canalla Ediciones, 2020
David D. Bermúdez-Rochas
- 174-179 MUNROE, R.: ¿Qué pasaría si...? Respuestas serias y científicas a todo tipo de preguntas absurdas. Aguilar, 2017.
Tamara Esquivel Martín
- 180-182 DRA. SARI ARPONEN: ¡Es la microbiota, idiota!: Descubre cómo tu salud depende de los billones de microorganismos que habitan en tu cuerpo. Alienta Editorial, 2021 | Ángela Bermejo San Frutos

DOI NÚMERO COMPLETO: doi.org/10.15366/didacticas2022.27

Artículos

ICTS AND COMPUTATIONAL THINKING TO FOSTER LANGUAGE SKILLS: A PROPOSAL BASED ON SCRATCH

Antonio Jesús Tinedo Rodríguez¹

Universidad Nacional de Educación a Distancia

Recibido 02/03/2022 Aceptado 26/10/2022

RESUMEN

El aprendizaje de lenguas evoluciona en paralelo con los avances tecnológicos. El uso de las TIC ha demostrado ser de gran utilidad en la enseñanza de lenguas y los nuevos estudios subrayan la importancia del pensamiento computacional. El objetivo de este artículo es diseñar una propuesta pedagógica en la que participen madres, padres, profesorado y alumnado. Se espera que esta propuesta favorezca el uso de las TIC y el pensamiento computacional como entorno de inmersión lingüística fuera del aula. Para ello se usa el programa Scratch. A modo de conclusión, los resultados esperables de este diseño son una mejora de la competencia lingüística, de las destrezas tecnológicas y de la relación familia-escuela.

ABSTRACT

Language learning evolves in parallel with technological advances. The use of ICT has proven to be very useful in language teaching and new studies underline the importance of computational thinking. The objective of this article is to design a pedagogical proposal in which parents, teachers and students are expected to be involved. This proposal is supposed to foster the use of ICT and computational thinking as a language immersion environment outside the classroom. To do so, the software Scratch is at the very core of the proposal. In conclusion, the expected results of this design are an improvement in linguistic competence, technological skills and the family-school relationship.

DOI

<https://doi.org/10.15366/didacticas2022.27.001>

PALABRAS CLAVE

Tecnología; Aprendizaje de lenguas; Pensamiento computacional; Tecnologías educativas

KEYWORDS

Technology; Language learning; Computational thinking; Educational technology

1. ajtinedo@flog.uned.es

1. INTRODUCTION

The importance of the chosen topic lies on the necessity to provide students with opportunities for immersion in a non-English speaking country such as Spain. Videogames seem to be an appropriate tool to reach this aim for they can be more than useful when it comes to generate multimodal inputs since it combines the semiocity of the visual dimension with the aural input. What make it of high interest is the motivational dimension since videogames are supposed to be highly enticing.

To reach that aim, the innovation consists of providing teachers with instruction on how to develop their own videogames according to the needs of their students by making use of the software Scratch. Teachers will have to learn how to use the code of Scratch and they will share their games with their students so that they will have out-of-class opportunities of immersion. Families would play then a key role when it comes to involvement since they would become an active agent along the innovation.

The present work consists of six blocks. The first one is a theoretical framework which analyses the evolution of the concept “bilingualism” in order to have a better understanding from a psycholinguistic outlook. Besides, the importance of informal education has been highlighted because the process of immersion through playing videogames takes place out-of-class. The informal contexts which are likely to take place in the realm of informal education have been bounded to videogames by analysing different contexts. Eventually, the importance and the potential of Scratch as a tool to create self-designed games has been highlighted.

The second block consists of the analysis of the context in which the innovation would take place whilst the third one consists of the objectives which can be summarised in providing students with out-of-class opportunities of linguistic immersion through self-designed videogames based on their needs.

With regards to the fourth block, entitled “innovation”, it is important to highlight that the main beneficiaries would be the group of students since they are probably going to get their skills increased. Families and teachers are also going to be benefited since families would improve their relationship with their offspring at the same time they would be taking an active role at school. Teachers will also take profit because they will learn how to design videogames to cover the needs of their students. The innovation would consist of a series of phases which are supposed to conclude with a holistic evaluation to generate proposals of improvement for the next academic year.

The fifth block is bounded to the expected result and it is important to mention that the most important one lies on the possibility that students be able to use the target language in their daily routine beyond the classroom; this would probably make them feel more comfortable with the target language. Families are expected to have an active role whilst teachers are supposed to generate appropriate games to meet the needs of the stu-

dents. Eventually, the reader will find the last block which consists of a series of reflections on the topic.

2. THEORETICAL FRAMEWORK

2.1. Bilingualism

The definition of the term bilingualism is not an uncomplicated task. In order to shed some light on the concept, Weinreich (1953) bore Saussurean semiotics in mind and that helped him to establish three different types of bilingualism: coordinate bilingualism, compound bilingualism and subordinative bilingualism. Following his approach which is based on the philosophical problem of coexistence versus merging, the author makes use of coexistence as the fundament of coordinate bilingualism since he states that the coordinate bilingual speaker has two separate words in his/her mind for a concept or sign. On the other hand, the compound bilingual speaker would have a compound sign whose meanings are merged in the brain of the speaker. For illustrative purposes, the pictures below show schematically how both approaches to bilingualism would work in the mind of a speaker. Eventually, subordinative type consists of leaning another language with the help of the first one. The speaker will thus learn a word in L1 and later on the same word will be learnt in L2 but with the peculiarity that it will not be bounded to the concept or actual sign but to the words linked to such a reality in L1.

It is important to highlight that the aforementioned sorts of bilingualism have not changed too much along time. In Chacón-Beltrán's (2015, p. 108) words "this categorisation was neither abandoned nor developed more fully due to the complexity of the neurolinguistic processes and the few advanced attained in the field". The previously mentioned author provides crucial information when it comes to the educational realm for the very reason that he deepened on the context in which each type of bilingualism is more likely to take place. The chart below summarises his perspective.

Type of bilingualism	Coordinate bilingualism	Compound bilingualism	Subordinative bilingualism
Psycholinguistic outlook	Languages are kept in different parts of the brain.	The meanings of the concepts are merged in the mind of the speaker.	One language first and then second language.
Context	A student learning a foreign language at school but not making use of it outside.	A son/daughter of two parents with different languages	A son/daughter of two parents with different languages but one of the languages is likely to become the dominant language over the other.

Table 1. Combination of the types of bilingualism and contexts. Source: Reprinted from Weinreich (1953) and Chacón-Beltrán (2015)

Nonetheless, there are more approaches to bilingualism. From Bloomfield's (1933, p. 56) outlook in which bilingualism consists of "the native like control of two languages" to other authors' approaches such as Diebold's (1961) who suggests that the former approaches do not bear *incipient bilingualism* in mind; it means that for this author it is important to take the initial learning stage into account even though the level of proficiency be really insufficient. Grosjean (1993) would however make an important point because from his perspective, there is coexistence among the languages of the speaker which would make a *linguistic ensemble*; such an ensemble would difficultly be divided into two monolingualisms so this approach would go against Weinreich's (1953). This classical dichotomy of bilingualism continues in the 21st century and there are definitions which are more restrictive, and others are continuum-oriented (Cabrera-Vergara, 2017). What is more, there is not still an agreement of what bilingualism means.

Rarely do authors agree when it comes to define bilingualism, but neuroscience and psychology have helped to shed some light on the processes of learning and acquisition of the second language which are really close to the one of bilingualism. Those sciences have helped to understand how human beings acquire or learn a language and it seems that language acquisition works in a very different way than the acquisition of other skills; the individual is prone to acquire a language until being approximately thirteen (*critical period*) whereas other skills such logic and maths are easier to develop from this age on (Mairal, Pérez, Teomiro, Ruiz & Peña, 2018).

On that line, it is important to differentiate between the concepts of language learning and language acquisition. Krashen (1973) makes a distinction between both terms and affirms that we should not underestimate the ability of adults to learn a second language. Acquisition is a unconscious process which is bounded to a large exposure to the target language together with communicative experiences whereas language learning has to do with conscious learning of linguistic forms (Viglioglia, 2014). Furthermore, the fact of language acquisition at preschool is remarkable for the very reason that it is supposed to be (Arslan, 2011).

As Primary students are between 6 and 12, we should take into account that the appropriate concept is acquisition and that they can become bilingual. Following the former ideas, the exposition to the language should be as ample as possible and immersion could be a key concept to help them achieve bilingualism. The first immersion programs were created in the Second World War in the US (Baker, 2011). Those programs became quickly a new form of bilingual education in the mid-60s in Canada where there were two languages: English and French. The aforementioned programmes were called *immersion programs* and their goals were focused on providing students with competence in both languages by teaching academic subjects in both English and French (Genesee, 2008).

Soon did governments in other countries realise of the effectiveness of this sort of approach to language teaching since this approach is supposed to "leads to early acquisition of the second language and high proficiency in that language" (Genesee, 1995, cf. Li,

Kirby, Cheng, Wade-Wolley & Qiang, 2012, p. 423). The aforementioned authors analysed how immersion programs were imported to the elementary schools in Chinese cities (such as Beijing and Shanghai) and they noticed that there should be adapted to the Chinese reality since English cannot be taught as a second language in China but as a foreign language. There can be variation with the regards to the velocity of the program depending on the mother tongue of the group of students (Valentino & Reardon, 2015). Consequently, there is an important remark to emphasise when it comes to applying immersion programs in other countries since Kersten's (2010) research proved that German students had better results and made a quicker progress with English bilingual programmes than with French bilingual programs.

The common form that the languages of the Germanic branch had before they became differentiated is known as Germanic or Proto-Germanic. It antedates the earliest written records of the family and is reconstructed by philologists in the same way as is the parent Indo-European. The languages descended from it fall into three groups: East Germanic, North Germanic, and West Germanic (Baugh and Cable, 2012, p. 28).

To understand such a fact, it is important to bear *psychotypology* in mind; this concept was coined by Ringbom (2006) and is bounded to the perception of proximity that speakers of different languages have. As a result, the typological relationship between languages is a crucial factor to bear in mind when it comes to immersion programmes. Guarddon (2011) defines the concept of typological classification and phylum as follows:

Typological classifications of language lead to the establishment of language families which consist of language stocks that are considered to be related by common origin because of cognates in vocabulary. Concerning the notion of language family, the student must also be acquainted with the meaning of phylum. This category encompasses a number of language families and very often the term phylum is equated with that of language family and both terms are often used interchangeable (p. 390).

Following the former approaches, Spanish and English would belong to the same phylum which is Indo-European but there differ in the families they belong to. Spanish is an Italic, Romance and Ibero-Romance language whereas English is a Germanic, West-Germanic and Anglo-Frisian language. Those differences might be bounded to the concept of psychotypology and Spanish speakers may perceive English as a distant language which is not easy for them to learn.

2.2. Informal contexts and language learning

Informal learning may play a key role when it comes to language learning, according to CEDEFOP (2008, p.3) it is the "learning resulting from daily activities related to work, family or leisure. It is not organised or structured in terms of objectives, time or learning

support. Informal learning is in most cases unintentional from the learner’s perspective”. However, there seems to be a disagreement with the unintentional dimension of the concept since Schugurensky (2000) distinguishes three categories: self-directed learning, incidental learning and socialization.

	TYPES OF INFORMAL LEARNING		
	Self-directed learning	Incidental learning	Socialization
Intentional	X		
Conscious	X	X	

Table 2. Combination of the types of bilingualism and contexts. Source: Own Elaboration

Informal education plays a key role in children’s acquisition of L2 at early stages for the very reason that the activities they are going to carry should be really similar to the ones they would do in informal contexts (Arslan, 2011). It is important to highlight that even though formal instruction is not necessary when it comes to L2 acquisition at early ages, it speeds up the process of natural acquisition (Ellis, 2008). Therefore, it is important to combine both, informal education and formal education to boost the acquisition of the second language. Nonetheless, there is not still a big corpus of literature on that topic since it is emergent. The position of teachers regarding that point is that combining out-of-class learning with classroom learning enriches students’ learning and that there is not a crucial motivation to believe that out-of-class learning is less effective than classroom learning (Benson, 2011).

It is also important to bear in mind the four dimensions of out-of-class language learning established by the author since they will be a crucial for our research.

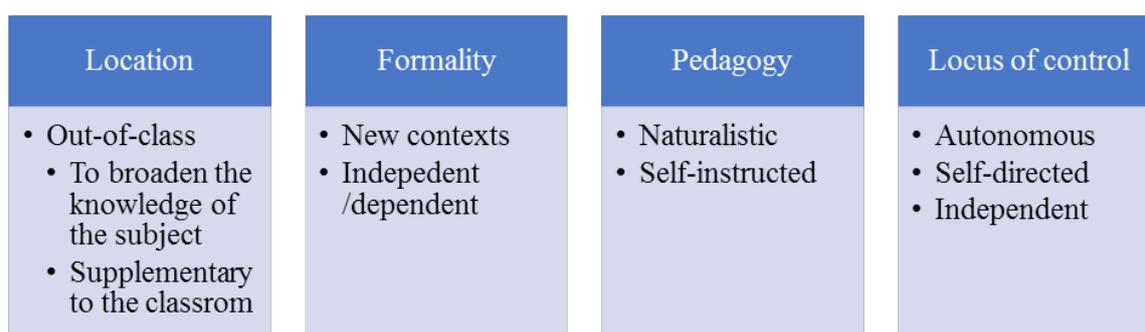


Figure 2. Dimensions of out-of-class language learning. Source: Adapted from Benson (2011)

Corpas’s (2016) study shed some light on the relation between the relationship between informal learning and formal learning; she affirms that informal methods are not commonly used by students since 90% of the students in her study said that they did not

make use of informal resources such as books, the media, the Internet, etc. to practise English outside the classroom. Notwithstanding, a 57% of the students in her study usually listen to music in English. Among the conclusions of this research there are two main reasons for this result: the first one is the lack of motivation of students for they might consider English as a normal subject which can also be learnt through formal instruction, the second reason is bounded to the lack of opportunities they might have when it comes to find context to practise the target language.

Eventually, it is also important to bear the attitude of parents towards informal contexts in mind. There is little literature on that topic but there is a study by De Wilde, Brysbaert, & Eyckmans (2019) about parents' tendency of involvement in the whole process of out-of-class language learning. In fact, according to this study, parents showed a preference towards digital materials (games, television, etc.) to traditional printed materials.

2.3. Videogames as informal contexts for language learning

Online computer games seem to be progressively attracting more and more people because even though a big sector still have reluctancies with the binomial games-learning, people have started to consider them as a tool that provides them with opportunities to be exposed to the second language; teachers may take advantage of that by creating activities for out-of-school settings that provide them with opportunities of using the language outside the classroom but they must be prepared to do so pedagogically and technologically (Kuure, 2011). The good thing about videogames is the multimodal setting which helps students understand the context of the dialogues because the suprasegmental level together with the images and sounds help them receive a contextualised input (Gee, 2008).

The learning through online video games might take place in two different moments: during the game and after the game. "In-game" activities would be the ones that take place during the process of gaming but the "beyond-game" dimension has to do with the more than common involvement of gamers in on-line communities in which they discuss about the game and they thus produce written speech chunks (Ryu, 2013).

Nonetheless, the aforementioned online environments might not be safe enough for young learners since according to Cotler & Fryling (2016) there are different factors which can lead to cyberbullying such as: anonymity online, lack of fear of punishment, too much freedom online or cases of real bullied who need to cyberbully online to take their frustration out. Defining cyberbullying is a difficult task because it seems to be a hybrid between bullying and a more complex set of phenomena with a big variety of risk factors (Zych, Ortega-Ruiz, & Marín-López, 2016). Some teachers might feel a kind of reluctancy or discommodity in virtual environments but they can help students avoiding certain behaviours which can lead to perpetration or to victimisation if they prepared themselves

to do so by following specific programmes such as *Asegúrate* (Del Rey, Ortega-Ruiz, & Casas, 2019). Therefore, following the aforementioned authors, using this kind of contexts can help students to improve their language skills at the same time it is promoting an ethic use of the ICTs.

Not only can online games be used to provide students with opportunities to learn English but there are also different games such as arcade, roll, simulation, etc., which can provide them with “in-game” activities. Their use can result in positive outcomes when it comes to language, and they can also encourage students to reflect on their learning and to gain autonomy (Baier Schmidt, 2012). Most of researchers use games developed by themselves to carry out their research whilst another important sector makes use of immersive games such as *Warcraft* (Hung, Yang, Hwang, Chu, & Wang, 2018). It is important to clarify that immersion in the field of gaming can be defined as an experience that involves gamers and make them keep on task (Jennett et al., 2008). *The Sims* is a well-known game of simulation which provides gamers with an immersive experience. This game was analysed by Ranalli (2008) because his study proved that the use of this game with “in-game” activities boosted the learning of vocabulary by creating specific tasks and activities which served as a guide for students. Besides, the study of Hung et al. (2018) also concluded that what the students improved the most when using videogames was vocabulary; however, their study shows that a considerable amount of students had their outcomes increased in all of the skills or the integrated skills (reading, writing, speaking and listening).

2.4. Scratch as a tool for the development of MALL games in CLIL contexts or in the EFL classroom

Scratch is a free programming language and every person can develop different kind of digital contents such as games and animations (Lifelong Kindergarten, 2019). Particularly, there is a set of project genres that fit in the classroom such as: narrative models, presentations, animated models, problem solvers/calculators and meaningful games (Patterson, 2016). Scratch, in addition, has a series of pedagogical features that make it an essential tool for teachers and pre-service teachers such as: promotion of computational thinking, accessibility, potential of motivation, social features and learnability (Papakakis, Kalogiannakis, Orfanakis, & Zaranis, 2019). A study carried out by Fesakis & Serafeim (2009) reported that pre-service teachers were willing to implement ICT tools in their educational praxis, but they felt really high levels of anxiety. Besides, the typology of barriers can be classified according to the following categories: accessibility, change resistance, time, training, and technical support (Bingimlas, 2009). Nonetheless, using Scratch seems to increase the interest of pre-service teachers in using the ICT whilst after programming with it their levels of stress and anxiety seem to be lower. Following Aeve’s (2012) report, teachers are who should propose to make use of videogames in class but a vast majority think they lack information and orientation on the appliance of vi-

deogames to education; even though schools slightly perceive a tendency of an increasing number of educational videogames which are similar to real videogames, they think that the catalogue of games is not wide enough and it does not meet the students' needs.

This aforementioned programming tool could be applied in CLIL settings. CLIL stands for Content Language Integrated Learning and Coyle (2005) established the four essential Cs for CLIL planning: content, communication, cognition and culture.

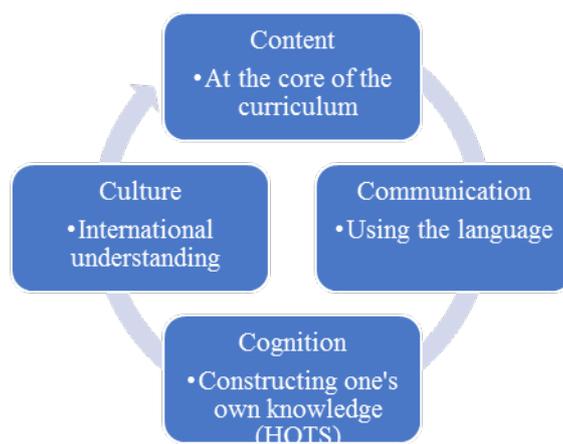


Figure 3. The Cs of CLIL. Source: Adapted from Do Coyle (2015)

Scratch digital resources must meet Mehisto's (2012) criteria below to be useful for CLIL settings and even for EFL settings:

- a The learning intention should be clear for students.
- b It promotes proficiency.
- c It develops the skills and learners' autonomy.
- d Includes different types of assessment (self-assessment, peer-assessment and formative assessment).
- e It helps create a safe learning environment.
- f It fosters cooperative learning.
- g It makes use of real English.
- h It fosters critical thinking.
- i Scaffolding has an important role.
- j It provokes meaningful learning.

It is very important to take into account that native digital natives do not only make use of PCs, but they also use mobile phones and tablets. MALL stands for Mobile Assisted Language Learning, and it allows language learning from portable or mobile ICT devices. One of the big advantages of Scratch is that it is multiplatform, it means, that people can use it in any device; be it a mobile phone or a laptop. Therefore, the activities designed for the CLIL or the EFL classroom can be played in the mobile phone under MALL paradigm to foster the learning in an out-of-class context.

3. METHODOLOGY

The main goal is to design an ICT-based proposal that provides young English learners with opportunities of immersion outside the EFL/CLIL classroom. Besides, there are subsidiary objectives:

- To increase the knowledge of the teaching teams regarding the ICTs and their educational possibilities inside and outside the classroom.
- To provide both children and parents with a tool that allows them to get in touch with the target culture and with real English in an accessible way.
- To provide both content subject and L2 teachers with opportunities for learning how to choose and how to design simple video games.
- To promote bilingualism and multiculturalism in and outside the classroom.
- To prepare young learners for autonomous learning and to increase “the learn-to-learn” competence.

3.1. Beneficiaries

The primary beneficiaries are students since they are going to learn the target language outside the classroom at the same time their digital skills are supposed to increase whereas their relation to parents should increase since they need to work together.

The secondary beneficiaries are both students and parents. Teachers are going to be taught on how to design a videogame by making use of Scratch. Parents are also beneficiaries for the very fact that they are getting their relationship with both teachers and children improved at the same time they are also having contacts with the target language and with the target culture; not to mention their involvement in the tracking of the syllabus of children is supposed to increase so it may be a key factor when it comes to prevent future and possible educational failure.

3.2. Phases of the innovation

	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN
DEx	X									
P1	X									
P2		X	X							
P3				X	X	X	X	X	X	
P4					X	X	X	X	X	
P5										X
FA						X		X	X	
FEx										X

Table 2. Phases of the innovation. Source: Own Elaboration

There are five phases:

- 1 Diagnostic Assessment (DEx). This first phase will be devoted to assessing the level of the students according to the guidelines established by the CEFR. From this test, the teachers involved in the innovation (P1) should do a report with the weaknesses and the strengths of their students since it will be the departure point of the next phase.
- 2 The second phase (P2) is devoted to the instruction of teachers in this subject and there will be workshops to teach them on how to create videogames with SCRA-TCH since it allows a user-friendly creation of videogames with multimodal inputs for students. The videogames they are going to create should meet the needs of the students; it means they should be related they weaknesses according to the initial test.
- 3 The third phase (P3) consists of the use of videogames by students outside the classroom. Parents will be encouraged to be actively involved and to track the process. This phase starts strategically in December due to the fact that Christmas Holidays would be about to start, and they can play at the videogames at home in family.
- 4 The fourth phase (P4) is somehow simultaneous to the third phase, but it starts a month later with the aim to track the improvements of the linguistic skills of the students. This phase consists of:
 - 4.a Regular surveys through the PLE of the school in which parents have to answer a set of questions about the involvement with the activities at home. They will be also asked about feedback on how to improve the experience.

- 4.b Transversal phase: this subphase will consist of series of skills (FA) tests to test the level of the students in accordance with the CEFR. Those tests will serve as formative evaluation since they will report whether students are making progress on their skills or not. The aforementioned skills tests will take place in the second week of February, the first week of April and the last week of May.
- 5 The final test (FEx) will take place the last week of June and the results will be compared with the ones of the skills tests and with that of the diagnostic test to check the effectiveness of the programme. With those results the teaching team should create a set of developmental points for the following year (FA).

The intervention consists of the following activities:

- a Design of the diagnostic test.

The teaching team composed by CLIL teachers and EFL teachers should meet to design a test which integrates the four skills and it should be designed under the guidelines of the CEFR. The advisable level of the test is A2 because students who are finishing Primary Education should have got that level.

This test will consist of exercises which must cover the four skills and there should also be exercises of grammar and vocabulary; they always have to combine bottom-up and top-down techniques.

- b Workshop for teachers

Teachers will be told to create games with Scratch for their students. This workshop will be led by two professionals: an expert in ICT and an expert in CLIL. The expert will provide teachers with opportunities of developing games by making use of the Scratch code of programming. The final product of this workshop should be a set of games which will be provided to students when required.

For example, the science teacher wants to work with the vocabulary of the environment. Therefore, s/he has to create a Scratch code that creates a game of questions and answers by making use of that vocabulary in order to turn the receptive vocabulary into productive vocabulary. For illustrative purposes, a basic code is offered here (next page).

- c Tracking the involvement and engagement of the family through questionnaires which are supposed to be available in the PLE of the school. Parents will answer one questionnaire a fortnight and teachers will meet every fortnight to discuss the levels of involvements and to look for solutions in case they are not high enough.



Figure 4. Code and screenshot of a CLIL Scratch game. Source: Own elaboration

- d Tracking the development of the linguistic skills along the project by making use of integrated skills tests adapted to the CEFR which serve as an indicator of the progress of students. These tests should be thoroughly designed in accordance with the activities they have done out-of-class. It means that if they have been working with vocabulary linked to the environment, it does not make sense if they are asked about other type of vocabulary.

A final test which will also follow the guidelines of the CEFR, and its results will be compared with the diagnostic test and the other ones to check quantitatively the effectiveness of the project. In case it has not been as good as expected, the teaching team should design a new plan of action with amends for the next year by reflecting on the strengths and weaknesses of the experience.

3.3. Resources

The main resources are mobile phones, laptops and tablets. Students may have one of them at home but in case they do not they can make use of the ones in the school or the ones in the public library since both the school and the public library are open in the afternoon and there are ICT rooms where they can freely access whenever they need it.

3.4. Evaluation of the innovation

There will be a triple assessment: one devoted to the language skills of the students, another devoted to the experience from families' outlook and a former one carried out by teachers.

A. Students

As mentioned in former sections students will be assessed by four skills tests which must meet the following criteria and with the following percentages:

CEFR level	A2	B1.1 advised for gifted students	A.1.2. or lower advised for SEN students
RECEPTIVE SKILLS			
LISTENING		READING	
Activities	Percentage	Activities	Percentage
Bottom-up activities (filling the gaps, etc.) Top-down activities (short answer, comparison)	20 % Pass mark: 13 / 20	Bottom-up activities (filling the gaps, etc.) Top-down activities (short answer, comparison)	20 % Pass mark: 13 / 20
PRODUCTIVE SKILLS			
Writing	Percentage	Speaking	Percentage
Criteria: Grice's maxims	20 % Pass mark: 13 / 20	Criteria: Grice's maxims	20 % Pass mark: 13 / 20
GRAMMAR & VOCABULARY			
Grammar	Percentage	Vocabulary	Percentage
Multiple choice, filling the gaps, etc.	10%	Multiple choice, crosswords, filling the gaps, etc.	10%

Table 3. Proposal for the design of the tests. Source: Own elaboration

On that way, objective information on the process of learning language can be retrieved and the skills which are the most benefited by videogames outside the classroom will be detected through the tests. Besides, the developmental points will become 'targets' to work with children to help them improve.

B. Parents

Parents will have to do a survey a fortnight to let teachers know about their involvement in the process. It will consist of a structured online questionnaire that they should respond in the PLE such as the following one:

Question	Explanation
Q1	What are your thoughts on the implementation of 'digital bilingualism'?
Q2	How is your conception of game now? Better or worse than at the very beginning of the programme?
Q3	How often do you play with your kids to English games outside?
Q4	What do you like the most about the activities? What do you like the least?
Q5	Do you really feel your children are learning?
Q6	What would you change to make it more engaging?

Table 4. Questionnaire for parents. Source: Own elaboration

A. Teachers

Teachers have to self-assess and peer-assess the tools they have created and to reflect on their utility. Each teacher will fulfil a rubric on his/her project and another one on a colleague's project. The objective of doing so is to learn from each other and to develop a network of involved teachers aiming at working collaboratively and cooperatively. Eventually, reflection is placed at the core of the teaching profession because they will reflect on the own work and in other colleagues' work and they can then improve their tools by getting new ideas on what other teachers do.

The rubric contains the following items:

Item	4	3	2	1
Attractiveness	My chose of fonts, colour, graphics, etc. enhance the product.	My chose of fonts, colour and graphics is appropriate but could be better.	My chose of fonts, colour and graphics or graphics is appropriate but I should have combined them better.	My chose of fonts, colour and graphics is poor and do not enhance the presentation.
Subject content	The game covers the topic with a big degree of depth and students can have opportunities to learn more.	The game covers the topic with a good degree of depth, but students cannot have opportunities to learn more.	The game covers the topic with a normal degree of depth and students cannot have opportunities to learn more.	The game poorly covers the topic and students cannot have opportunities to learn more.
Language content (just for CLIL teachers because the subject content for	I focus on an aspect of language and I cover it in depth by focusing on forms	I focus on several aspects of language and I do not cover them all in dep-	I focus on generalities of language and I do not cover them all in depth. I do	I attempted to cover all the linguistic forms superficially, but I did not focus on

EFL teachers would be the language itself)	and by providing them with a multimodal environment.	th. I do not focus on forms, but I provided them with a multimodal environment.	not focus on forms but provided them with a multimodal environment.	forms nor provided students with a multimodal environment.
Code	My code allows me to do exactly what I wanted to do and the product is what was in my mind.	My code allows me to do what I wanted to do up to some degree and it was not exactly what I thought but accomplishes the main purpose.	My code almost does what I wanted it to do but I found many difficulties and restrains when bringing my idea to reality.	My code does not accomplish the purpose and there are several mistakes when running it on the machine.

Table 5. Rubric for teacher's self-assessment Source: Own elaboration

B. Final assessment

The assessment which will take place at the end of the school year has to take the aforementioned ones into account to create a set of developmental points and targets for the next academic year. It should be done by all the teachers involved by taking all the data retrieved from the experience into account by following the rubric below:

Dimension	4	3	2	1
Students	All of the students have increased their skills at it shows the test and they are involved as the parents' surveys report.	Most of the students have increased their skills at it shows the test and they are involved as the parents' surveys report.	Some students have increased their skills at it shows the test and they not are as involved as expected as the parents' surveys report.	Few students have increased their skills and involvement is improvable.
Parents	Parents' willingness of using the new tools is high, they like the activities and they feel their children are learning.	Parents' willingness of using the new tools is average, they like the activities and they feel their children are learning.	Parents' willingness of using the new tools is low, they like the activities but have some doubts about their effectiveness and they feel their children are learning.	Parents are not keen on the new tools and they feel their children are not learning because they have deep doubts on the effectiveness of the new tools.

Teachers	Teachers' creations are attractive, integrate content and language when required and have codes that suit perfectly with their initial idea.	Teachers' creations are mostly attractive, integrate content and language when required and have codes that suit appropriately with their initial idea.	Teachers' creations are not quite attractive, but they integrate content and language when required and have codes that could be improved.	Teachers' creations are not really attractive nor integrate content and language nor show a good use of the programming tool.
----------	--	---	--	---

Table 6. Rubric for the evaluation of the project. Source: Own elaboration

From that rubric they should create a plan of improvement for the following year by taking the following dimensions into account:

- a Students: involvement, motivation and the development of grammar, vocabulary and the four skills (reading, writing, speaking and listening).
- b Parents: involvement and willingness.
- c Teachers' applications: attractiveness, CLIL approach and coding.

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Bearing in mind that many students do not have opportunities of immersion around the world, they are expected to make use of the new contexts they are going to be provided with. It will probably help them increase their skills and therefore, their performance, when it comes to produce by making use of the target language. Nonetheless, even though they are expected to be engaged, if games are not appropriate nor fun, they would probably avoid them if they perceive them as an extension of school.

Teachers have a key role then since the knowledge they are going to gain in the realm of the ICT should help them develop appropriate and appealing games for the students to practice in informal contexts with families. Such a big responsibility might overwhelm them so they have to learn how to explode the potential of the videogames without pressure. The increase of this knowledge would then be expected to turn into the potential to explore the new possibilities that Scratch offers. Teachers are then also expected to feel more and more comfortable with the use of the ICT and to have their levels of anxiety towards the new technologies decreased.

Parents involvement is supposed to be high since their children would have opportunities to share time with them at the same time they are learning. This is not incidental but thoroughly thought because one of the biggest problems in the modern world is linked to conciliation and providing families with the opportunity to share an amusing

time with the children at the same time they are learning should help families to have positive attitudes towards the school and towards videogames because they might help them with regards to conciliation.

Besides, L2 or CLIL teachers are expected to engage actively in the innovation in order to enrich the knowledge of their students. This expectancy has to do with the fact that teachers would become the generators of digital contents which are contextualised, and this contextualization will help them explode their creativity. Sharing it with the rest of teachers will help them feel their work is worthy.

The promotion of bilingualism and multiculturalism is a key factor, and it might be achieved through videogames since students will have to work with the target language and teachers might design videogames in multicultural contexts since Scratch allows to use different scenes which can belong to different cultural backgrounds.

Eventually, autonomous learning is likely to increase to because students will probably improve their learn-to-learn skill by making use of the videogames at home. Firstly, they will probably learn that they can generate alternative ways for studying themselves to make studying amusing.

Learning foreign languages seems to be a crucial factor in a globalised and interconnected world which needs a vehicular language to stablish communication with people from different cultures. There are bilingual countries such Canada in which students have the opportunity to make use of the second language outside the classroom, but this is not the case of Spain with regards to the English language. Spanish students do not have contexts to practise the language they are learning at school outside and as immersive experience have been proven to be effective, they should be given that opportunity.

Videogames might be a good tool to reach that aim for they offer a double immersion, linguistic immersion and game immersion. The first one is the one of our interests because it will offer a multimodal experience in which students will be able to interact and to receive different kinds of inputs from aural to written. The second one is closely bounded to attention because students' attention is usually captivated by ICT devices. This second type of immersion is supposed to help students be on task whilst the linguistic immersion is expected to provide them with an appropriate and contextualised exposition to the target language.

The key element of this proposal of innovation is that parents develop their own games based on the needs of the classroom by making use of Scratch. After a revision of the state of the art, teachers show willingness to implement videogames in their educational programmes to enrich them whilst the main difficulty is that they might find troubles due to lack of ICT skills or because they do not find appropriate commercial games for their purposes.

Parents would play a key role since they have to track the whole process, so they are expected to be engaged and to be active members since they should provide teachers

with feedback on how students are doing at home. They are also supposed to play the games with the children because it would help them have an amusing time at the same time they are learning the target language. This might strengthen both the relationship between the family and the school and the relation between students and parents because they will have a fluent communication with teachers and they will also feel they are part of the education of their children whilst they will be able to share more time with students too.

Students then are expected to make use of the games designed by teachers to have their skills increased and they are supposed to be motivated to learn autonomously by making use of videogames. Their marks will be measured quantitatively along the course by making use of 4-skills test and they will reveal the effectiveness of the programme in the realm of language learning.

Notwithstanding, it is important to highlight that teachers might struggle at the very beginning because creating videogames is not an easy task and they will improve with time, but they should be given support to go ahead with the innovation. In case the results are positive, they would probably feel more motivated towards the creation of videogames. Scratch is the software which is likely to help them the best for coding with it is not as difficult as with other programming tools. Nonetheless, it requires time because thinking to design codes is not usually an easy task since they will need to translate their ideas into the language of the computer and they might be frustrated at the very beginning but the workshops are supposed to help them overcome this sort of problems.

The main risk is that students do not feel motivated to use this sort of games because they might feel they are not fun enough for them since they are usually accustomed to other types of game with better graphics and a constant reinvention of playability in the side of the big brands of videogames. Families would be then an important factor since they can encourage the children to play by playing together and by showing positive attitudes towards gaming at home.

Nonetheless, it is important to make mention that families usually have a bad perception of videogames when it comes to the field of education, since they tend to think that both concepts do not match. Their views might probably change after the experience if they observe that the English level of the children is getting better.

There would be different assessment tasks along the process which will consist of standardised tests. The first one is a diagnostic test which will serve as a medium to identify the needs of the group of students. The later ones will consist of continuous assessment to check whether the innovation is meeting the goals is what designed for and to generate proposals of improvement. The last one will consist of a holistic evaluation in which teachers have to fix developmental points for the following course in order to improve.

To sum up, Scratch might be a tool which may provide EFL/CLIL teachers with a new set of resources which will probably help them explore the potential of videogames in out-of-class contexts. The informality of the new context together with the presence of families might be a determining aspect to strengthen and improve the relationship between all the members involved in the educational process at the same time that the skills of students in the realm of the foreign language are expected to gradually improve because of the immersive experience they are going to be provided with. One of the main inconveniences is that parents would probably have a negative feeling on videogames and education whilst teachers might be overwhelmed if they do not have experience with programming. However, Scratch is an accessible software when it comes to coding and teachers will probably have their anxiety reduced as long as they can translate their ideas into the language of Scratch whereas families might probably change their negative points on videogames whether they see students are becoming better users of the target language because of the linguistic immersion.

BIBLIOGRAPHY

- AEVI. (2012). *Estudio Videojuegos, educación y desarrollo infantil: Fase cuantitativa*. Recuperado de <http://www.aevi.org.es/web/wp-content/uploads/2015/12/10376-Informe-Adese-Fase-Cuantitativa-200120121.pptx>
- Arslan, M. (2011). Second Language Acquisition in the Context of Informal Education. In A. Akbarov. (Coord.). *Languages for Specific Purposes in Theory and Practice* (pp.194-214). Newcastle: Cambridge Scholars Publishing
- Baierschmidt, J. (2012). Learning English through video gaming. *asKUIS*, 23, 1-26. <http://id.nii.ac.jp/1092/00000912/>
- Baker, C. (2006). *Foundations of bilingual education and bilingualism*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Baugh, A., & Cable, T. (2012). *A History of the English Language*. (6^a. ed.). London: Routledge.
- Benson, P. (2011). Language Learning and Teaching Beyond the Classroom: An Introduction to the Field. In P. Benson & H. Reinders. (Eds.). *Beyond the Language Classroom* (pp.7-17). Hampshire: Palgrave Macmillan
- Bingimlas, K. A. (2009). Barriers to the Successful Integration of ICT in Teaching and Learning Environments: A Review of the Literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(3), 235-245. DOI: <https://doi.org/10.12973/ejmste/75275>
- Bloomfield, L. (1993). *Language*. New York: Holt.

- Cabrera-Vergara, I. (2017). Dominar dos idiomas vs. bilingüismo. Definiendo un bilingüismo inclusivo y operativo. *Thélème: Revista Complutense de Estudios Franceses*, 32(1), 23-33. DOI: <https://doi.org/10.5209/THEL.53083>
- CEDEFOP. (2008). *Terminology of European Education and Training Policy*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Chacón-Beltrán, M. R. (2015). *Sociolinguistics*. Madrid: UNED.
- Corpas, M. D. (2016). La educación informal en el aprendizaje del inglés como lengua extranjera. *Tejuelo*, 24, 68-91. DOI: [10.17398/1988-8430.24.1.68](https://doi.org/10.17398/1988-8430.24.1.68)
- Cotler, J., & Fryling, M. (2016). Causes of cyberbullying in multi-player online gaming environments: Gamer perceptions. *Proceedings of the Conference on Information Systems Applied Research*. Recuperado de <http://proc.conisar.org/2016/pdf/4258.pdf>
- Coyle, D. (2005). CLIL: Planning tools for teachers. *Nottingham: University of Nottingham*.
- De Wilde, V., Brysbaert, M., & Eyckmans, J. (2019). (online). Learning English through out-of-school exposure: which levels of language proficiency are attained and which types of input are important? *Bilingualism: Language and Cognition*, 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1366728918001062>
- Del Rey, R., Ortega-Ruiz, R., & Casas, J. A. (2019). Asegúrate: An Intervention Program against Cyberbullying Based on Teachers' Commitment and on Design of Its Instructional Materials. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(3). DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16030434>
- Diebold, A. R. (1961). Incipient Bilingualism. *Language*, 37(1), 97-112. DOI: <https://doi.org/10.2307/411253>
- Ellis, R. (2008). *The Study of Second Language Acquisition*. Oxford: Oxford University Press.
- Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with «scratch» on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. *ACM SIGCSE*, 41(3), 258-262. DOI: <https://doi.org/10.1145/1595496.1562957>
- Gee, J. P. (2008). Learning and Games. In K. Salen. (Eds). *The Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and Learning* (pp.21–40). Cambridge, MA: The MIT Press
- Genesee, F., & Lindholm-Leary, K. (2008). Dual Language Education in Canada and the USA. In J. Cummins & N. Hornberger. (Eds). *Encyclopedia of Language and Education* (pp. 253-266). New York: Springer.
- Grosjean, F. (1993). Le bilinguisme et le biculturalisme. Essai de définition. *Revue Tranel (Travaux neuchâtelois de linguistique)*, (19), 13-41.

- Guarddon Anelo, M. C. (2011). *Diachrony and Typology of the English Language through the text*. Madrid: Ediciones Académicas.
- Hung, H.-T., Yang, J. C., Hwang, G.-J., Chu, H.-C., & Wang, C.-C. (2018). A scoping review of research on digital game-based language learning. *Computers & Education*, 126, 89-104. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.001>
- Jennett, C., Cox, A. L., Cairns, P., Dhoparee, S., Epps, A., Tijs, T., & Walton, A. (2008). Measuring and defining the experience of immersion in games. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(9), 641-661. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2008.04.004>
- Kersten, K. (2010). DOs und DONT's bei der Einrichtung immersiver Schulprogramme. In C. Bongartz & J. Rymarczyk. (Eds.). *Languages Across the Curriculum: Ein Multiperspektivischer Zugang* (pp. 71-92). Frankfurt: Peter Lang.
- Krashen, S. (1973). Lateralization, language learning, and the critical period: some new evidence. *Language Learning*, 23, 63-74.
- Kuure, L. (2011). Places for Learning: Technologymediated Language Learning Practices Beyond the Classroom. In P. Benson & H. Reinders. (Eds.). *Beyond the Language Classroom* (pp.35-46). Hampshire: Palgrave Macmillan
- Li, M., Kirby, J. R., Cheng, L., Wade-woolley, L., & Qiang, H. (2012). Cognitive Predictors of English Reading Achievement in Chinese English-Immersion Students. *Reading Psychology*, 33(5), 423-447. DOI: <https://doi.org/10.1080/02702711.2010.528663>
- Lifelong Kindergarten. (2019). Scratch. Recuperado de <https://scratch.mit.edu/about>
- Mairal Usón, R., Pérez Cabello de Alba, M. B., Teomiro García, I. I., Ruiz de Mendoza Ibáñez, F. J., & Peña Cervel, M. S. (2018). *Teorías lingüísticas*. Madrid: UNED.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., Orfanakis, V., & Zaranis, N. (2019). The appropriateness of scratch and app inventor as educational environments for teaching introductory programming in primary and secondary education. In *Early Childhood Development: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 797-819). USA: IGI Global. DOI: [10.4018 / 978-1-5225-7507-8.ch039](https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7507-8.ch039)
- Patterson, S. (2016). *Programming in the Primary Grades: Beyond the Hour of Code*. USA: Rowman & Littlefield.
- Ringbom, H. (2006). *Cross-linguistic Similarity in Foreign Language Learning*. Bristol: Multilingual Matters
- Ryu, D. (2013). Play to Learn, Learn to Play: Language Learning through Gaming Culture. *ReCALL*, 25(2), 286-301. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0958344013000050>
- Schugurensky, D. (2000). The Forms of Informal Learning: Towards a Conceptualization of the Field. *NALL Working Papers*, 19, 1-7.

- Valentino, R. A., & Reardon, S. F. (2015). Effectiveness of Four Instructional Programs Designed to Serve English Learners: Variation by Ethnicity and Initial English Proficiency. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 37(4), 612-637. DOI: <https://doi.org/10.3102/0162373715573310>
- Viglioglia, M. T. (2014). Da Krashen A Porcher: Il Binomio Acquisizione/Apprendimento. *Science & Philosophy*, 2(2), 55-64.
- Weinreich, U. (1953). *Languages in Contact: Findings and Problems*. New York: Linguistic Circle of New York.
- Zych, I., Ortega-Ruiz, R., & Marín-López, I. (2016). Cyberbullying: a systematic review of research, its prevalence and assessment issues in Spanish studies. *Psicología Educativa. Revista de los Psicólogos de Educación*, 22(1), 5-18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pse.2016.03.002>

O JORNAL IDEOLÓGICO COMO INSTRUMENTO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA: UM ARQUÉTIPO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Marcos Gervânio de Azevedo Melo¹

Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

Recibido 07/07/2022 Aceptado 12/11/2022

RESUMO

O Jornal Ideológico é um arquétipo de objeto de aprendizagem que nasce de uma temática, cuja perspectiva controversa oportuniza uma edição com duas versões e cada versão carrega consigo uma interpretação da temática, cujos interesses econômicos e ambientais, por exemplo, podem conduzir o antagonismo de ideias, valores, opiniões e crenças daquele grupo que o produz. Assim, este artigo objetiva identificar contribuições para a formação do licenciando em ciências da UTFPR, com relação à alfabetização científico-tecnológica, ao atuar na construção do jornal ideológico. Observou-se, na construção do jornal ideológico, a valorização das dimensões procedimentais, atitudinais e epistemológicas do conhecimento científico, em equilíbrio com os conhecimentos conceituais.

ABSTRACT

The ideological newspaper is an archetype of learning object that is born from a theme, whose controversial perspective provides an edition with two versions and each version carries with it an interpretation of the theme, whose economic and environmental interests, for example, can lead to the antagonism of ideas, values, opinions and beliefs of that group that produces it. Thus, this article aims to identify contributions to the formation of the UTFPR science graduate, regarding scientific and technological literacy, when working on the construction of the ideological newspaper. Observed, in the construction of the ideological newspaper, the valorization of the procedural, attitudinal and epistemological dimensions of scientific knowledge, in balance with conceptual knowledge.

DOI

<https://doi.org/10.15366/didaticas2022.27.002>

PALABRAS CLAVE

Jornal ideológico; Objeto de aprendizagem; Alfabetização científico-tecnológica

KEYWORDS

Ideological newspaper; Learning object; Scientific-technological literacy

1. INTRODUÇÃO

Você acredita na imparcialidade da imprensa? Acha que o jornal ou telejornal narra os fatos sempre como realmente ocorrem? Você acha que a versão divulgada é sempre fiel aos acontecimentos? Ora, os jornais e telejornais transmitem as mensagens como se fossem neutras, isto é, mera descrição dos acontecimentos (GARCIA, 1985). Pode-se confiar piamente nessa neutralidade? As notícias veiculadas são puras e livres de quaisquer interesses?

Garcia (1985) ressalta que “essa neutralidade é apenas aparente, pois as notícias são previamente selecionadas e interpretadas de molde a favorecer determinados pontos de vista” (p. 11). Isso mostra que o jornal carrega consigo valores e crenças bem definidas que atendem aos objetivos de um grupo que, dificilmente, permite a liberdade de expressão, de forma independente, do jornalista que o escreve.

Com isso, abre-se espaço para se pensar no controverso, no contraditório, pois a narrativa dos fatos pode perfeitamente apontar noutra direção cuja interpretação dos acontecimentos mostre uma realidade completamente diferente. Esse antagonismo que se entremostra na natureza do jornalismo pode ser usado como opção no ensino de ciências na construção de Objetos de Aprendizagens (OA).

Um OA que oferece essa possibilidade controvertível, inclusive com a utilização de temas geradores na perspectiva freiriana, é o Jornal ideológico (JI), ou seja, um arquétipo de OA que oportuniza a manifestação de tendências e posicionamentos de cada grupo que o desenvolve. Trata-se de um jornal que nasce de uma temática, cuja perspectiva controversa oportuniza uma edição com duas versões e cada versão carrega consigo uma interpretação da temática, cujos interesses econômicos e ambientais, por exemplo, podem conduzir o antagonismo de ideias, valores, opiniões e crenças daquele grupo que o produz (MELO, 2019). Uma descrição do arquétipo do JI pode ser observada na figura 1.

Pode-se observar que o jornal ideológico possibilita romper a fronteira da imparcialidade, inserindo o indivíduo num contexto real e oportunizando, assim, que ele possa construir um olhar mais crítico e reflexivo para o direcionamento das notícias veiculadas no jornal da sua cidade, estado ou país, possibilitando, com isso, contribuir à promoção da “alfabetização midiática e informacional”, pois “o erro na verdade não é ter um certo ponto de vista, mas absolutizá-lo e desconhecer que mesmo do acerto do seu ponto de vista é possível que a razão ética nem sempre esteja com ele” (FREIRE, 1996, p. 14).

Assim, parece interessante construir o JI, oportunizando refletir opiniões diferentes, mas concebendo que cada grupo busque uma objetividade em detrimento da subjetividade de cada integrante (MELO, 2004).

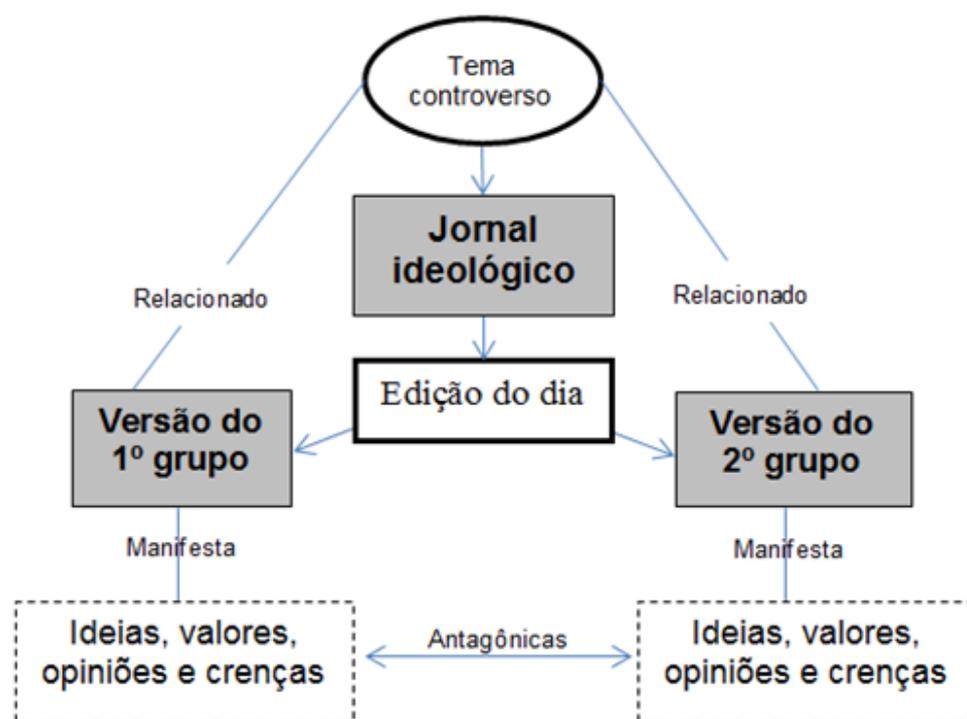


Figura 1: O arquétipo do Jornal ideológico. Fonte: Melo (2019).

A possibilidade de valorizar a criatividade, a autonomia, a colaboração e a criticidade dos envolvidos na construção do JI desperta um olhar para sua utilização vislumbrando promover a Alfabetização Científico-Tecnológica (ACT) na formação inicial do professor de ciências, pois possibilita afastá-lo de atividades que priorizam instrucionismo e reprodução para aproximá-lo de estratégias de aprendizagem que exigem autoria e autonomia, bem como pesquisa e elaboração, ou seja, atividades que naturalmente apontam à “construção de conhecimento” (DEMO, 2010).

Com isso, aflora-se uma questão que norteia esse estudo: quais as contribuições formativas para o licenciando em ciências da UTFPR, com relação à ACT, ao atuar na construção do JI?

Assim, este artigo objetiva identificar contribuições para a formação do licenciando em ciências da UTFPR, com relação à ACT, ao atuar na construção do JI.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Preocupado com a necessidade de promover ACT, Chassot (2011) assinala que precisamos formar “cidadãos e cidadãs que não só saibam ler melhor o mundo onde estão inseridos, como também, e principalmente, sejam capazes de transformar este mundo para melhor” (p. 101). Ora, fica claro, nas palavras do pesquisador, que a educação científica precisa valorizar comportamentos e procedimentos como conteúdos científicos, pois a

transformação a qual se refere, necessita de um sujeito que possa agir e que esteja preparado para a ação.

O equilíbrio dos conteúdos conceituais com outras dimensões do conhecimento científico, quais sejam, os conteúdos procedimentais e atitudinais, representa uma possibilidade interessante à promoção da ACT (ROSA; MARTINS, 2007). Os conteúdos procedimentais estão articulados ao que se deve “saber fazer”, valorizando habilidades e estratégias; enquanto a dimensão atitudinal compreende como o indivíduo deve “ser” e valoriza atributos tais como atitudes, normas e valores (ZABALA, 1998, 1999; POZO; GÓMEZ-CRESPO, 2009).

Assim, entende-se que uma educação científica, que vislumbre preparar o indivíduo como um sujeito apto a transformar esse mundo em um ambiente melhor, não pode se concentrar na mera transmissão e memorização do conteúdo conceitual, pois da mesma forma que “não posso ser professor sem me achar capacitado para ensinar certo e bem os conteúdos de minha disciplina não posso, por outro lado, reduzir minha prática docente ao puro ensino daqueles conteúdos” (FREIRE, 1996, p. 103). Dizendo de outra maneira, não faz sentido falar em ACT, prevalecendo uma dimensão da ciência, e preterir as dimensões que são igualmente importantes para formar um cidadão preparado para agir, visto que são esses conteúdos que proporcionam refletir o como “fazer” e como “ser”.

A dimensão epistemológica também é fundamental nesse processo, pois proporciona refletir “sobre a produção da ciência, sobre seus fundamentos e métodos, sobre seu crescimento, sobre os contextos de descoberta.” (CACHAPUZ et al., 2011, p. 70).

Valorizar a equidade das dimensões do conhecimento científico, em qualquer nível de ensino, potencializa uma boa aproximação do processo de ACT, pois possibilita determinar um ensino voltado ao desenvolvimento de capacidades e competências do indivíduo e, com isso, qualificá-lo para participar das situações que exigem decisões corretas no dia-a-dia, ou seja, harmoniza-se com um “ensino de ciências que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 60).

Pensar a ACT, sobretudo na universidade, requer refletir sobre autoria, autonomia, criticidade e pesquisa para superar obstáculos sinuosos como aqueles que apontam que “o aluno não é preparado para fazer ciência, mas para engolir” (DEMO, 2010, p. 73).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa teve como público-alvo 28 estudantes de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais exibidos aqui como (L-1, L-2, L-3,...), resguardando-se, com isso, suas identidades. O estudo aconteceu nas dependências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, no município de Ponta Grossa – PR. A realização das atividades,

que geraram os dados do estudo, aconteceu no segundo semestre de 2018, na mencionada universidade.

Inicialmente, um momento de formação foi realizado pelo docente responsável da disciplina APCC-5¹ e pelo pesquisador. Na etapa final da disciplina, ocorreu um momento de construção do OA, o JI, instante em que dois grupos de graduandos foram formados, sendo um orientado pelo professor da citada disciplina e o outro pelo pesquisador. Esses instantes geraram informações cujos dados coletados oportunizaram atender a conformidade dos instrumentos de análise.

A coleta dos dados compreende uma ocasião em que os instrumentos elaborados são aplicados na pesquisa proporcionando o início das técnicas escolhidas (Marconi e Lakatos, 2003). Diante disso, para esse estudo, utilizou-se questionário diagnóstico (aplicado no primeiro dos onze encontros) e observações cujos registros dos encontros ocorrem em gravações de áudio, tendo como apoio um diário de campo e, inclusive, grupos de *whatsapp*. Assim, percebe-se que “o registro da observação é feito no momento em que esta ocorre e pode assumir diferentes formas. A mais frequente consiste na tomada de notas por escrito ou na gravação de sons” (Gil, 2008, p. 105).

Para a compreensão dos dados, optou-se pela Análise de Conteúdo de Bardin (2011) e uma vez que o JI fora subordinado a uma temática – Tecnologia nuclear no Brasil: necessidades ou excesso? – deliberou-se, para a consolidação desta análise de conteúdo, separá-la em cinco aspectos:

1. Subtema: relativo ao tema tratado no JI;
2. Categoria: articulada ao subtema;
3. Subcategoria: formada por um conjunto de assuntos, subordinados às categorias atreladas ao subtema;
4. Unidades de registro: compreendem segmentos de conteúdo a conceber como unidade base (decidiu-se pela utilização de temas, pois, segundo Bardin (2011), recomenda-se à análise de comunicações de massa, como jornais, além disso, o texto também pode ser dividido em enunciados e ideias);
5. Unidade de contexto: equivale a seção da mensagem que oportuniza compreender a necessária informação da unidade de registro;

As categorias surgiram *a priori*, direcionando olhares à literatura, contemplando os três *eixos estruturantes*, recomendados às atividades que objetivam promover ACT, propostos por Sasseron e Carvalho (2011).

O segmento – *análise da construção do jornal ideológico* – destina-se a analisar ações e comportamentos contemplados na construção do jornal ideológico, representando uma

1 Atividade Prática como Componente Curricular - V

oportunidade de refletir sobre complexidades habituais na compreensão dos conhecimentos procedimentais e atitudinais que formam o currículo de ciências.

Na unidade de registro, desse trecho, optou-se pela utilização de uma categoria de palavras que denotam: ações e comportamentos. As categorias surgiram *a priori*, direcionando olhares à literatura, contemplando duas das dimensões destacadas por Rosa e Martins (2007), importantes ao favorecimento da ACT.

Após rápida exposição das categorias, a análise é desenvolvida nas subcategorias. Destarte, utiliza-se o referencial teórico objetivando compreender contribuições para o professor de ciências, no que se refere à ACT, em sua formação inicial.

4. MOSTRANDO O JORNAL IDEOLÓGICO

Como o JI é formado por duas versões que se completam, mas entremostam o antagonismo de ideias subjacentes a cada grupo, a primeira edição teve uma versão denominada de “Diário Progressista” e a outra de “Correio Atômico”. Além disso, a temática – *Tecnologia nuclear no Brasil: necessidades ou excesso?* – que fora escolhida pelos participantes, conduziu tal edição. O quadro 1 apresenta um esboço do aspecto ideológico que subjaz cada versão do JI.

Tema: <i>Tecnologia nuclear no Brasil: necessidades ou excesso?</i>	
VERSÃO 1	VERSÃO 2
Título das Matérias ² do DIÁRIO PROGRESSISTA	Título das Matérias do CORREIO ATÔMICO
O acidente nuclear que esconderam do mundo (matéria de capa).	O acidente de Mariana x Chernobyl: Flora e Solo (matéria de capa).
Lixo nuclear, um problema que afeta o amanhã.	A energia nuclear como amenizadora do aquecimento global.
A exposição á radioatividade e suas consequências de longo prazo.	Usinas nucleares tornam-se uma alternativa eficiente e segura de produção de energia.
O vento representa um porto seguro à produção de energia.	Alunos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR/PG) elaboram a música controversa a favor da instalação da usina nuclear ao lado do Rio Tibagi.
E se a energia solar tivesse surgido como a primeira opção em Chernobyl?	
A bomba nuclear e o interesse americano em Hiroshima e Nagasaki.	

2 As matérias construídas pelos grupos estão disponíveis em Apêndice, porém, para não estender exageradamente este artigo, optou-se por colocar somente as páginas cujas notícias são utilizadas na análise.

Especialistas falam sobre os riscos da utilização de usinas nucleares para a geração de energia elétrica.	
Chernobyl: três décadas após o maior acidente nuclear da história, a cidade de Pripjat na Ucrânia ainda permanece inabitável.	
O acidente de Fukushima e o horror que ainda transforma a natureza.	
O Césio 137 em Goiânia e as vítimas do desconhecimento.	
O boicote ao programa nuclear brasileiro.	
Alunos da UTFPR fazem paródia sobre ciência e tecnologia.	
MATÉRIAS: Construção coletiva do grupo	MATÉRIAS: Construção coletiva do grupo
AMPARO: jornal Foca Livre da UEPG ³	AMPARO: jornal Foca Livre da UEPG
CONTEÚDOS PROCEDIMENTAIS E ATITUDINAIS OBSERVADOS NA CONSTRUÇÃO DA JI	
<p>Os licenciandos identificaram um problema (O que pensam professores da UTFPR de Ponta Grossa sobre a proliferação de usinas nucleares?) e, assim, planejaram e realizaram uma investigação; propuseram perguntas; dados foram coletados, organizados e analisados num trabalho em equipe; a comunicação dos resultados dessa investigação ocorreu na reportagem do DP – <i>especialistas falam sobre os riscos da utilização de usinas nucleares para a geração de energia elétrica</i> – no JI.</p> <p>A necessidade de construção das matérias do JI funcionou como um estímulo à curiosidade dos licenciandos, pois numa investida de busca pela verdade, os graduandos realizaram leituras e assistiram documentários que contribuiriam para a construção das reportagens, atendendo à objetividade de cada versão do JI.</p>	

Quadro 1 – Jornal ideológico. Fonte: autor

É possível observar, no quadro 1, que mesmo diante da controvérsia que caracteriza o JI, a matéria de capa de cada versão apresenta um acidente nuclear para leitura. Uma coincidência, pois cada grupo construiu sua versão sem o conhecimento do trabalho desenvolvido pelo outro.

É importante perceber também que o JI é desenvolvido amparado pelo “Foca Livre”, um jornal⁴ laboratório, que se tornou disciplina, que é produzido pelos estudantes de jornalismo da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. Assim, além de ser construído num sistema de colaboração e cooperação entre os graduandos de licenciatura, o JI foi produzido alicerçado também por um *layout* gráfico similar ao utilizado pelos graduandos

3 Universidade Estadual de Ponta Grossa.

4 Disponível em: <<https://jornalismouepg.wordpress.com/produtos/foca-livre/>>. Acesso em 04 de Dez. 2018.

dos de jornalismo da UEPG, pois a formatação, tamanho das páginas e letras foram inspiradas no “Foca Livre”.

A construção do JI possibilitou, também, trabalhar habilidades e atitudes científico-investigativas que representam atributos importantes das dimensões procedimentais e atitudinais necessárias ao ensino de ciências.

Uma breve descrição do “Diário Progressista”

A primeira matéria do JI, concernente ao “Diário Progressista”, esboça o acidente na usina nuclear de Sellafield ocorrido no ano de 1957 na Inglaterra. É importante dizer que a matéria é atribuída a Marie Curie como forma de lembrar a cientista polonesa, primeira mulher a conquistar um Prêmio Nobel, com pesquisas precursoras sobre radioatividade.

Na segunda página, o “Diário Progressista” apresenta uma matéria sobre os problemas causados pelo lixo nuclear e outra que aborda as consequências de longo prazo da radioatividade. As mesmas foram atribuídas, respectivamente, a Pierre Curie e Ernest Rutherford, valorizando, novamente, o nome de personagens da história da ciência que contribuíram para o desenvolvimento da Física Nuclear.

A terceira página do “Diário Progressista” destaca a energia eólica como opção em detrimento da energia nuclear, atribuindo o texto a James Chadwick. Em seguida, apresenta uma matéria que coloca a energia solar como solução dos problemas para a geração de energia elétrica em Chernobyl, pois o local continua inabitável. A escrita é atribuída a Albert Einstein que tem seu nome ligado tanto a Física Nuclear quanto ao efeito fotoelétrico.

A primeira matéria da quarta página do “Diário Progressista” discute algumas contradições do lançamento das bombas nucleares em Hiroshima e Nagasaki, cujo texto é dedicado a Julius Oppenheimer. Em seguida, apresenta-se uma entrevista concedida por professores da UTFPR falando da geração de energia nuclear no Brasil. A escrita é atribuída a Enrico Fermi.

A quinta página apresenta os dois maiores acidentes envolvendo usinas nucleares. Inicialmente, é mencionado o acidente de Chernobyl ocorrido em 1986 na Ucrânia e esse texto é dedicado a Henri Becquerel. Em seguida, destaca-se o acontecimento de Fukushima, no Japão, em março de 2011. O texto é atribuído como homenagem ao brasileiro Cesar Lattes.

Dois acontecimentos envolvendo o Brasil finalizam o “Diário Progressista”. Assim, a sexta página apresenta uma matéria sobre o acidente de 1987, em Goiânia, envolvendo o Césio-137 e a escrita é dedicada a José Leite Lopes. Em seguida, fala-se da prisão do pai do programa nuclear brasileiro e dos supostos interesses americanos nessa prisão. Esse texto é dedicado a Niels Bohr.

Uma breve descrição do “Correio Atômico”.

O “Correio Atômico” traz como matéria de capa uma comparação entre o acidente de Chernobyl na Ucrânia e a tragédia de Mariana no Brasil. O texto destaca o desenvolvimento de plantas que se adaptam à radioatividade de Chernobyl e, ironicamente, menciona a flora que não se desenvolve devido à presença do material sedimentado em Mariana-MG.

Na segunda página o “Correio Atômico” apresenta um texto que discorre sobre a energia nuclear como possível solução ao aquecimento global e critica a ênfase dada aos aspectos negativos na produção de energia por fontes nucleares. A matéria destaca problemas relativos às demais fontes geradoras de energia, entremostrando que poderiam ganhar a mesma repercussão conferida aos percalços das matrizes nucleares.

A terceira página apresenta uma escrita que destaca a usina nuclear como possibilidade segura de produção de energia. O texto aponta diversos aspectos positivos referentes à geração de energia proveniente do núcleo dos átomos e ressalta sobre a necessidade da sociedade compreender profundamente os fatos e mitos relativos à produção de energia, vislumbrando, com isso, um posicionamento mais aceitável sobre a energia nuclear.

Finalmente, a quarta página apresenta a música controversa, corroborando o posicionamento das matérias do “Correio Atômico”, pois deixa entrever que a crítica as usinas nucleares é realizada, quase sempre, na mesma proporção do menosprezo aos problemas concernentes às demais fontes.

Assim, observando as versões relativas ao jornal ideológico é possível perceber, explicitamente, divergências de opiniões e valores sobre a temática geradora, pois enquanto o “Correio Atômico” defende a geração dessa forma de energia, ressaltando seus aspectos positivos, o “Diário Progressista” apresenta seus estorvos e consequências, relatando fatos que marcaram a contemporaneidade.

5. ANÁLISE DO JORNAL IDEOLÓGICO

Neste tópico, apresenta-se a análise do JI por meio da metodologia da Análise de Conteúdo de Bardin (2011), buscando-se discutir contribuições desse OA à promoção da ACT dos envolvidos.

O quadro 2 esboça o processo de análise do JI.

5.1. Categoria: Ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente

Esta categoria apresentou uma questão importante no JI, à subcategoria: articulação entre as esferas.

Subtema	Categoria	Subcategoria	Unidades de registro	Unidades de contexto
Alfabetização científica.	Ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.	Articulação entre as esferas	A solução de problema gerando outros	DP: Lixo nuclear: um problema que afeta o amanhã
				Embora os defensores da energia nuclear insinuem que o resíduo nuclear polui menos que o lixo comum e que seu descarte possui rigoroso controle, [...] é preciso ressaltar que o subproduto que surge [...] no processamento de combustíveis em [...] reatores nucleares, permanece ativo por vários anos e quando acidentes ocorrem, as consequências são devastadoras e podem atingir gerações.
		Impactos da ciência e tecnologia (C&T) na sociedade	DP: O Césio 137 em Goiânia e as vítimas do desconhecimento	
			Esse acidente envolvendo um material radioativo, o Césio 137, serve como objeto de reflexão, pois o mau uso da tecnologia pode acarretar situações que devem ser, cada vez mais, discutidas com a sociedade, visto que os moradores de Goiânia, mesmo os que não tiveram contato com o césio, passaram a ser vítimas de preconceito em diversas rodoviárias e aeroportos do Brasil.	
	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.	Aplicar conhecimento científico em situações diversas do dia-a-dia	Conteúdo conceitual	DP: A exposição à Radioatividade e suas consequências de longo prazo
				A radiação ionizante, formada por fótons (destacando-se os raios γ), bem como por partículas (α e β) em movimento, podem facilmente formar íons, [...] sendo suficiente para retirar um elétron de um átomo e, diante disso, ionizar milhares de moléculas. [...] as partículas α possuem elevados valores de RBE – Eficácia Biológica Relativa e, sendo assim, proporcionam danos biológicos mais acentuados [...]. Os efeitos latentes causados pela radiação ionizante podem gerar mutações genéticas que, futuramente, possibilitam atingir filhos e netos [...].

	Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática	Trabalho do cientista	Incertezas	<p>CA: O acidente de Mariana x Chernobyl: flora & solo</p> <p>Ainda não se sabe ao certo como as plantas são capazes de crescer e se reproduzir com sucesso na área radioativa de Chernobyl, diz o cientista Martin Hajduk.</p>
			Interesses pessoais	<p>DP: A bomba nuclear e o interesse americano em Hiroshima e Nagasaki</p> <p>Um fato curioso sobre [...] o projeto Manhattan que produzira as primeiras bombas nucleares, pois o americano Julius R. Oppenheimer [...] nunca se arrependeu do que fez. Porém, de forma controversa [...] chega a lembrar de uma velha frase hindu que dizia: “Eu me tornei morte/Destruidor de mundos”.</p> <p>Essa lucidez de um conceituado cientista representa o rompimento com a ideia de neutralidade da ciência, pois destaca as contradições às quais os maiores gênios podem ceder.</p>
				Interesses governamentais
		Trabalho coletivo	<p>CA: O acidente de Mariana x Chernobyl: flora & solo</p> <p>[...] estudos recentes apontam a região afetada por Chernobyl, surpreendeu pesquisadores [...] o pesquisador Martin Hajduk e sua equipe ainda realizam pesquisas [...].</p>	
			Evolução do	Aspectos posi-

		conhecimento científico	tivos e negativos	[...] formula uma concepção negativa sobre a utilização do material radioativo, apresentando somente os fatores prejudiciais na produção de energia, sendo que a mesma possui seus lados positivos, [...].
--	--	-------------------------	-------------------	--

Quadro 2 – Análise de Conteúdo do jornal ideológico. Fonte: autor

5.1.1. Subcategoria: articulação entre as esferas

Na matéria – Lixo nuclear: um problema que afeta o amanhã – do “Diário Progressista” (DP), pode-se perceber, claramente, que solucionar um problema, envolvendo C&T, possibilita gerar consequências tão nefastas quanto à questão solucionada. O texto enfatiza isso quando destaca que o lixo radioativo, mesmo poluindo menos quando comparado ao lixo comum, passa a representar outra questão a ser solvida em decorrência do tempo de atividade radioativa desse material.

Isso remete à ideia de Ian Ramsey conhecida por “ambiguidade moral”, revelando que muitos dos construtos científicos “criaram, todavia, novos problemas, enquanto solucionavam velhos” (DIXON, 1976, p. 69). Além disso, oportuniza-se lembrar de que o surgimento do movimento CTS constitui uma “contraposição ao pressuposto cientificista, que valorizava a ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos” (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96).

Diante disso, pode-se dizer ainda no contexto da “ambiguidade moral” que se a origem da Física Atômica nos proporcionou a irradiação de sementes, além de usinas term nucleares e técnicas de tratamento do câncer, vislumbrando a solução de problemas socioambientais, também proporcionou desgostos como a bomba e outros artefatos bélicos nucleares (DIXON, 1976). Por isso, a produção de lixo em menor escala, comparado ao lixo comum, jamais poderá representar uma solução definitiva de problemas ambientais, pois o lixo nuclear não necessita de grandes quantidades para ocasionar infortúnios.

Na reportagem – O Césio 137 em Goiânia e as vítimas do desconhecimento – do DP, pode-se perceber efeitos da C&T sobre a sociedade, pois o preconceito direcionado aos moradores de Goiânia, nos aeroportos do Brasil, naquela ocasião, deixa entrever que a mudança comportamental pode ser uma das modificações sociais ocasionadas pela C&T. Alguns exemplos clássicos entremostam isso: o surgimento da pílula anticoncepcional, por exemplo, influenciando intensamente as atitudes sexuais; a facilidade na aquisição da penicilina, ocasionando, como consequência, a diminuição do medo às doenças venéreas; o carro de preço módico de Henry Ford, proporcionando um esconderijo para aumentar a “promiscuidade” entre os casais estadunidenses no início do século XX (DIXON, 1976). Todas representam alterações comportamentais atribuídas aos empreendimentos da C&T.

Em Goiânia, a intensa difusão de notícias informando que a cidade estaria “contaminada”, ocasionou inúmeros problemas socioeconômicos fazendo com que famílias inteiras abandonassem suas residências (CRUZ, 2001).

As duas matérias, anteriormente mencionadas no DP, expõem uma necessidade fundamental às aulas de ciências, vislumbrando significá-las, qual seja, “discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina” (FREIRE, 1996, p. 30). Isso implica a busca constante por uma “conscientização [...] para livrar os homens dos obstáculos que os impedem de ter uma clara percepção da realidade” (FREIRE, 1980, p. 94).

Por isso, as matérias supracitadas oferecem a possibilidade de valorização do conteúdo CTS recomendado por Aikenhead (1994), pois oportunizam refletir sobre interações que surgem entre tecnologia e sociedade, bem como sobre questões sociais articuladas a ciência e a seus construtos tecnológicos.

Assim, percebe-se que um ensino de ciências que proporcione refletir sobre a articulação entre as esferas CTSA – vislumbrando entender os impactos da C&T na sociedade, bem como compreender o quão perigoso é o imediatismo em solucionar um problema que envolve C&T sem se discutir sobre seus desdobramentos e suas consequências – representa, indubitavelmente, um ensino amparado por conteúdos atitudinais (ZABALA, 1998) que envolvem *respeito aos outros* e permitem indagar: de quem é a *responsabilidade* dessas questões? O JI parece oferecer um interessante contexto de contemplação desses valores no ensino de ciências.

5.2. Categoria: Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

Esta categoria apresentou uma questão importante no JI, à subcategoria: aplicar conhecimento científico em situações diversas do dia-a-dia.

5.2.1. Subcategoria: aplicar conhecimento científico em situações diversas do dia-a-dia.

Quando se verifica a matéria – A exposição à radioatividade e suas consequências de longo prazo – no DP, percebe-se a contemplação de uma das dimensões da ACT, apontada por Rosa e Martins (2007), o conteúdo conceitual, pois “os conceitos se referem ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns” (ZABALA, 1998, p. 42).

Assim, para a construção dessa matéria foi necessário buscar e compreender conhecimentos específicos como: radiação ionizante (raios γ , partículas α e β), íons e elétrons. Isso possibilitou compreender que os conteúdos conceituais se referem ao conhecimento de diversas disciplinas científicas, não se restringindo, assim, a uma ou duas (ROSA; MARTINS, 2007).

Nesse contexto, avigora-se que a aprendizagem significativa dos conceitos necessita sobrepujar o reducionismo conceitual para oportunizar o ensino de ciências mediado por ações que se aproximem da “investigação científica, que interage os aspectos conceituais, procedimentais e axiológicos” (CACHAPUZ et al., 2011, p. 30). Pode-se dizer que houve o entendimento do significado dos conceitos trabalhados quando se percebe que os atores conseguiram “utilizá-los para a interpretação, compreensão ou exposição de um fenômeno ou situação” (ZABALA, 1998, p. 43), ou seja, ações que se fazem presentes na construção dessa reportagem.

Além disso, outro aspecto importante da dimensão conceitual compreende a relação que envolve ciência e sociedade (ROSA; MARTINS, 2007). Sobre tal conteúdo CTS (AIKENHEAD, 1994), a matéria menciona a possibilidade de mutações genéticas ocorrerem em filhos e netos como uma das consequências de longo prazo da exposição à radiação ionizante.

É necessário lembrar que o conteúdo conceitual, em conjunto com os conhecimentos procedimental e epistemológico, constitui a base de conhecimentos científicos importantes exigidos pelo PISA à promoção da ACT (OECD, 2015). Por isso, é sempre importante participar de ações que possibilitem refletir sobre uma das principais críticas tecidas ao ensino desse conteúdo, pois “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 47).

Posteriormente, na matéria – O acidente de Mariana x Chernobyl: flora & solo – do “Correio Atômico” (CA), menciona-se não existir, ainda, uma compreensão, na ciência, para explicar o sucesso do desenvolvimento das plantas na presença da radioatividade. Com isso, o texto oportuniza uma indagação: e o que se sabe sobre a radioatividade, hoje, é preciso? Isso possibilita outro questionamento: as plantas estão realmente se reproduzindo com sucesso em Chernobyl? Pode-se “bater o martelo” para tal afirmação? Não, pois quando se trata de ciência, “antes vivermos na incerteza do que sabemos do que viver com a certeza de algo que pode ser equivocado nos distanciando da verdade” (PILATI, 2018, p. 45). Nunca é demais lembrar que “Lord Rutherford acreditava que a desintegração do átomo não teria consequências práticas” (DIXON, 1976, p. 220).

Nesse contexto, é importante dizer que tal matéria do CA proporciona refletir sobre um dos pilares de uma concepção científica e racional, o ceticismo. Assim, uma postura necessária sobre a ciência “implica considerar que mesmo com todos os elementos a favor de suas ideias é sempre possível que elas estejam erradas, incompletas ou imprecisas” (PILATI, 2018, p. 44).

Isso permite refletir sobre uma imagem ingênua da ciência reforçada inclusive na educação científica, ou seja, a visão de uma ciência infalível que é “amplamente difundida entre o professorado de ciência” (CACHAPUZ et al., 2011, p. 46).

A imagem de uma ciência debruçada em verdades pode ser observada nas respostas dos licenciandos à questão – como você entende a frase: “comprovado cientificamente”?

Explique! – que contempla o questionário aplicado no começo dos encontros. O quadro 3 esboça a opinião dos licenciandos.

Lic.	Justificativa da compreensão
L-17	“entendo como demonstrar que aquilo que se está falando ou defendendo tem fundamentos teóricos e práticos, ou seja, é verdadeiro”.
L-20	“comprovado cientificamente é algo que foi estudado e pesquisado por um grupo de pessoas onde elas conseguiram chegar a uma solução/conclusão e são capazes de provar que é verdadeiro isso que solucionado pelos pesquisadores”.
L-22	“entendo como algo estudado profundamente, ou seja, algo provado com vários fatos para que seja verdadeiro”.

Quadro 3 – Ciência fundamentada em verdades segundo os licenciandos de ciências. Fonte: acervo da pesquisa.

Diante das falas dos licenciandos, apresentadas no quadro 3, percebe-se a importância da iniciativa de envolver o professorando na construção de matérias jornalísticas que oportunizem refletir que “não existe uma verdade imutável, mas sim algumas verdades transitórias e que, inclusive, de tempos em tempos se modificam” (CHASSOT, 2011, p. 179).

Por isso, o JI oferece uma oportunidade singular de contato com um conteúdo CTS compreendendo questões filosóficas, históricas, bem como sociais que envolvem a comunidade científica (AIKENHEAD, 1994), uma possibilidade do futuro professor de ciências aproveitar e internalizar conhecimentos epistemológicos para melhor compreender que ciência deve ensinar (CACHAPUZ et al., 2011).

Assim, trata-se de envolver o licenciando em ocasiões que possibilitem reflexões para a compreensão de que “minha segurança se funda na convicção de que sei algo e de que ignoro algo a que se junta a certeza de que posso saber melhor o que já sei e conhecer o que ainda não sei” (FREIRE, 1996, p. 135).

5.3. Categoria: Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.

Esta categoria apresentou duas questões importantes no JI, às subcategorias: trabalho do cientista e evolução do conhecimento científico.

5.3.1. Subcategoria: trabalho do cientista

Na matéria – A bomba nuclear e o interesse americano em Hiroshima e Nagasaki – do caderno DP, pode-se perceber uma questão de obcecação pelo reconhecimento pessoal, pois o texto possibilita entrever que o americano Oppenheimer, apesar de reconhecer seu papel nefasto no contexto da C&T, não sentiu mágoa por ter comandado o projeto que construiu as bombas nucleares, deixando claro, com isso, que “há entre os cientistas diferentes tipos de interesses perversos” (PILATI, 2018, p. 53). Isso mostra que como “as opções feitas pelos cientistas muitas vezes refletem seus interesses” (NASCIMENTO, 2009, p. 38), a imensa quantidade de verbas direcionadas à pesquisa científica, envolvida por aspectos de competitividade entre os pares, possibilita o surgimento de desvios de conduta como “fraude, mentira, práticas questionáveis, mesquinha, reconhecimento pessoal acima de qualquer coisa, entre outros” (PILATI, 2018, p. 53).

Na mesma linha de pensamento, a matéria – O boicote no programa nuclear brasileiro – no caderno DP proporciona pensar que “nem sempre o progresso da ciência serve aos interesses do progresso da sociedade brasileira” (LACEY, 2008, p. 19), pois o texto procura mostrar que a autonomia brasileira no desenvolvimento de tecnologia nuclear é supostamente controlada por interesses americanos. Isso permite compreender que “a sociedade moderna é um inferno complexo de interesses conflitantes, e é assim que devemos considerar o lugar da ciência na sociedade” (DIXON, 1976, p. 217), visto que indivíduos e até nações procuram “subordinar o empreendimento da ciência a interesses que representam valores sociais, morais, políticos ou religiosos” (LACEY, 2005, p. 42).

Por isso, pode-se perceber claramente que duas características importantes da suposta neutralidade da ciência são bastante controversas nas matérias anteriores do DP e parecem oportunizar discussões relevantes, quais sejam: “não estar a serviço de nenhum interesse particular [e] [...] indiferença com respeito aos empregos que dela se faz” (DAGNINO, 2008, p. 43). Com isso, tais reportagens deixam entrever que “ninguém pode estar no mundo, com o mundo e com os outros de forma neutra” (FREIRE, 1996, p. 77).

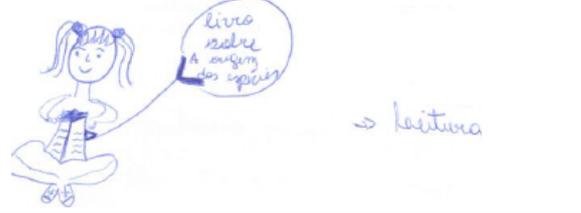
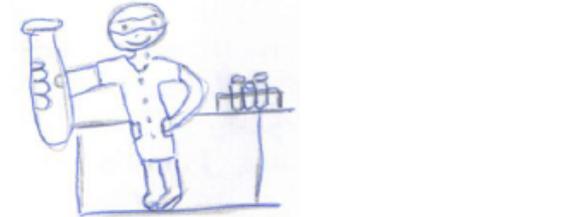
Além disso, as matérias supracitadas representam um interessante espaço de contemplação de conteúdos epistemológicos, visto que a epistemologia⁵ apresenta “como objetivo de estudo a reflexão sobre a produção da ciência [e] [...] faz parte de uma teia de relações, muitas vezes ocultas, mas que importa trazer ao de cima numa educação científica” (CACHAPUZ et al., 2011, p. 70).

Em seguida, na matéria – O acidente de Mariana x Chernobyl: flora & solo – do CA, evidencia-se uma característica basilar do trabalho científico, qual seja, a de que a ciência é fruto de um esforço coletivo. Ao relatar que “estudos recentes [surpreenderam] pesquisadores” e que “o pesquisador [...] e sua equipe ainda realizam pesquisas”, entremostra-se “o papel do trabalho coletivo, dos intercâmbios entre equipes, [...] mas em geral, a conce-

5 “Na tradição continental e sobretudo latina a expressão *filosofia das ciências* confunde-se com a de *epistemologia*” (CARRILHO apud CACHAPUZ et al., 2011, p. 70).

pção dominante é a que contempla a ciência como uma atividade de gênios isolados” (CACHAPUZ et al., 2011, p. 42).

Essa visão estereotipada do isolamento dos cientistas ficou evidente nos desenhos dos licenciandos, realizados num questionário diagnóstico, aplicado antes da construção do JI, no início dos encontros. As respostas à questão – faça um desenho que represente alguém trabalhando com ciência – podem ser contempladas na figura 2.

L-3	 <p>O desenho significa um homem robótico em uma usina de separação de resíduos sólidos com uma prótese na perna.</p>	
L-8		L-9 
L-11		L-12 
L-13		L-14 
L-16		L-22 

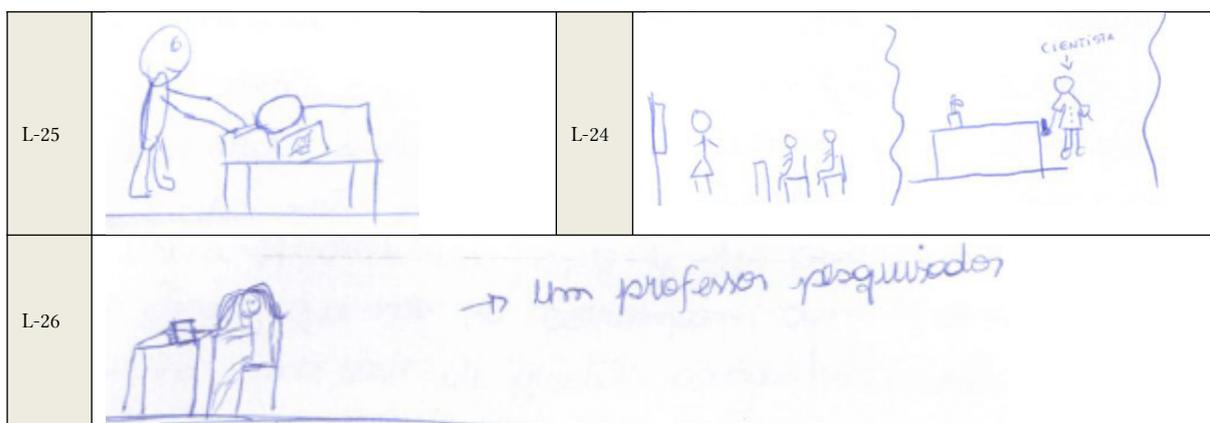


Figura 2 – Visão individualista da ciência na concepção dos licenciandos antes do JI. Fonte: Acervo da pesquisa

A figura 2 mostra a imagem persistente do cientista solitário, distante do mundo, constituindo uma gravura totalmente equivocada do real funcionamento da ciência, pois o “gênio científico pode ter seus lampejos de inspiração enquanto a sós, mas, se deseja ser um cientista efetivo, deve ser parte integrante da comunidade da ciência, e *não* afastar-se dela” (DIXON, 1976, p. 28).

Assim, pode-se dizer que a construção do JI oportunizou refletir sobre visões deformadas relativas à ciência, pois a “noção [...] individualista da ciência, muito criticada na literatura” (MASSONI; MOREIRA; SILVA, 2018, p. 02) parecia impregnar os graduandos de licenciatura em ciências e a matéria, anteriormente apresentada no CA, possibilita um olhar mais adequado à natureza da ciência, visto que apresentar a dimensão coletiva da atividade científica, “por meio de grupos de trabalho, que interajam entre si [...] mostra-se importante, pois se o objetivo é o ensino de procedimentos científicos, o método é conteúdo” (AZEVEDO, 2009, p.23).

Por isso, oportunizar a observação da existência de intercâmbios entre equipes de pesquisadores, representa um interessante momento para que o licenciando verifique que cada grupo de pesquisa pode ter seu conjunto de ações determinadas cujas “regras, as técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades, as estratégias, os procedimentos” (ZABALA, 1998, p. 43) representam elementos basilares para se refletir sobre o conteúdo procedimental na pesquisa científica, bem como sobre sua aplicação em contextos distintos.

É importante que o aprendiz de educador enriqueça sua compreensão procedimental da atividade científica, pois ao contemplar o trabalho coletivo do cientista, possibilitar-se-á a execução de uma das ações mais interessantes da atividade educativo-crítica: proporcionar as “condições em que os educandos em suas relações uns com os outros e todos com o professor ou a professora ensaiam a experiência profunda de assumir-se [...] como ser social” (FREIRE, 1996, p. 41).

5.3.2. Subcategoria: evolução do conhecimento científico

Na reportagem – A energia nuclear como amenizadora do Aquecimento Global – do caderno CA, é possível verificar uma crítica à ênfase negativa conferida à tecnologia nuclear e, concomitantemente, observar a reivindicação à valorização de seus benefícios. Sobre isso, o texto possibilita perceber as facetas da ciência permitindo entendê-la tanto como bruxa malfada quanto como fada benfazeja (CHASSOT, 2003).

Nesse contexto, é preciso mencionar que a bruxa pode ser metaforicamente a ciência “utilizada para justificar segregação racial, pesquisas abusivas, genocídios, entre outros exemplos nefastos” (PILATI, 2018, p. 52), enquanto a fada pode ser a ciência que “tem contribuído em muito para debelar a pobreza e a desnutrição” (DIXON, 1976, p. 232), porém, tratando-se, na realidade, da mesma ciência cuja evolução carrega consigo, inevitavelmente, seus aspectos positivos e negativos.

A produção do conhecimento científico entremostrando que seu crescimento pode ser caracterizado por ambiguidades, por incertezas, representa um importante componente da dimensão epistemológica que ajuda os licenciandos “a melhorarem as suas próprias concepções de ciências e à fundamentação da sua ação pedagógico-didática” (CACHA-PUZ et al., 2011, p. 71).

Assim, ao oferecer um contato com o conteúdo CTS oportunizando refletir sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (AIKENHEAD, 1994), a matéria supracitada possibilita envolver o licenciando num importante contexto de reflexão concernente à prática educativo-progressista, pois permite trabalhar a curiosidade crítica relativa à tecnociência, entremostrando suas controversas e, com isso, oportuniza que o aprendiz de educador perceba que “divinizar ou diabolizar a tecnologia ou a ciência é uma forma altamente negativa e perigosa de pensar errado” (FREIRE, 1996, p. 33).

5.4. Análises da construção do Jornal Ideológico

A construção do JI deve ser entendida também por uma análise que exceda o seu corpo textual, que oportunize pensar sobre as ações e comportamentos dos atores nessa construção, isto é, sobre conteúdos de aprendizagem que devem ser observados (ZABALA, 1998), visto que aprendemos de forma diversa o que sabemos, mas igualmente o que sabemos fazer e, também, o que nos faz atuar de uma maneira ou de outra (ZABALA, 1999).

Por isso, esse espaço se propõe a realizar uma análise das ações e comportamentos contemplados na construção do JI, oferecendo uma possibilidade de entender as dificuldades habituais na compreensão dos conteúdos procedimentais e atitudinais que formam o currículo de ciências.

O quadro 4 esboça o processo de análise do JI.

Subtema	Categoria	Subcategoria	Unidades de registro	Unidades de contexto
Alfabetização Científica	Conteúdos Procedimentais	Habilidades	Identificar problemas Planejar investigação Realizar investigação Propor perguntas Coletar dados Organizar dados Analisar dados Trabalhar em equipe Comunicar	Jl: Os licenciandos identificaram um problema (O que pensam professores da UTFPR de Ponta Grossa sobre a proliferação de usinas nucleares?) e, assim, planejaram e realizaram uma investigação; propuseram perguntas; dados foram coletados, organizados e analisados num trabalho em equipe ; a comunicação dos resultados dessa investigação ocorreu na reportagem do DP – <i>especialistas falam sobre os riscos da utilização de usinas nucleares para a geração de energia elétrica</i> – no Jl.
	Conteúdos Atitudinais	Atitudes	Curiosidade Busca da verdade Objetividade	Jl: A necessidade de construção das matérias do Jl funcionou como um estímulo à curiosidade dos licenciandos, pois numa investida de busca pela verdade , os graduandos realizaram leituras e assistiram documentários que contribuíram para a construção das reportagens, atendendo à objetividade de cada versão do Jl.

Quadro 4 – A construção do jogo tríptico. Fonte: autor

5.4.1. Categoria: conteúdos procedimentais

Esta categoria mostra habilidades observadas nas atividades dos licenciandos mediante a construção do Jl. Essas habilidades constituem a subcategoria a ser interpretada.

5.4.1.1. Subcategoria: habilidades

As habilidades, funcionando como “inteligências capitalizadas”, segundo Perrenoud (1999), fazem parte da construção do Jl, pois é possível observar que os licenciandos experimentam diversas habilidades investigativas, tais como: identificar problemas, planejar e realizar investigação, propor perguntas, coletar, organizar e analisar dados e comunicar. É preciso dizer que tais habilidades, com exceção de realizar investigação, são identificadas também como habilidades científicas por Pizzato et al. (2019). Porém, é possível verificar que trabalhar em equipe representa outra importante habilidade científica também contemplada.

Assim, cada reportagem construída no JI permite uma excelente possibilidade de promoção da ACT, pois aproxima os envolvidos de uma pesquisa científica ao valorizar, principalmente, a dimensão procedimental apontada por Rosa e Martins (2007). A utilização de informações retiradas de livros, jornais e de arquivos audiovisuais, além da síntese de várias informações utilizadas na elaboração das notícias dos cadernos DP e CA são exemplos de procedimentos, apontados por Oró (1999), que devem ser trabalhados no ensino de ciências. A procura de informações para a construção das reportagens representa uma característica basilar da alfabetização científica cultural mencionada por Shen (1975).

Por outro lado, é necessário dizer que as estratégias didáticas e ações de ensino, utilizadas na construção do JI, não vislumbram os conhecimentos procedimentais para serem “aprendidos de uma maneira significativa, desvinculados dos conteúdos conceituais e atitudinais” (ZABALA, 1999, p. 8). Diante disso, é necessário perceber e analisar, igualmente, as contribuições de conteúdos atitudinais na ação dos envolvidos na construção do mencionado OA.

5.4.2. Categoria: conteúdos atitudinais

Esta categoria manifesta atitudes observadas nas ações dos licenciandos no momento de construção do JI. Tais atitudes estabelecem a subcategoria a ser exposta.

5.4.2.1. Subcategoria: atitudes

No JI, podem-se contemplar comportamentos tais como a curiosidade, além da objetividade e da busca da verdade, ou seja, exemplos observados de atitudes científicas que, segundo Mukhopadhyay (2014), representam importantes atributos de uma pessoa “que não só se comporta de maneira desejável para qualquer empreendimento científico, mas também compreende por que os cientistas atuam como atuam” (PIZZATO et al., 2019, p. 356-357).

Porém, Pizzato et al., (2019) ressaltam, ainda, que a curiosidade e a objetividade também são compreendidas como atributos de atitude investigativa, que pode ser interpretada como uma conduta relacional, podendo ser particularizada por alguns procedimentos tais como “formulação de perguntas e de hipóteses, coleta de dados, proposição de procedimentos ou de estratégias para resolução do problema, identificação do problema, entre outros” (PIZZATO et al., 2013, p. 600). Segundo Freire (1989), a largada fundamental a iniciar na alfabetização consiste na atitude de um sujeito crítico e, sobretudo, curioso.

É necessário perceber, todavia, que independentemente da especificidade das atitudes, elas manifestam “tendências ou predisposições relativamente estáveis das pessoas para atuar de certa maneira” (ZABALA, 1998, p. 46). Contudo, apesar da similaridade entre as atitudes investigativa e científica, é possível notar que as definições supracitadas tornam

possível entrever uma sutil distinção, visto que a segunda leva “consigo bases cognitivas tais como a ética na ciência e as crenças científicas” (PIZZATO et al., 2019, p. 351).

Diante disso, as atitudes necessitam se promover na educação científica e não se pode compreender, por exemplo, a atitude científica como uma aplicação singela de alguns procedimentos preestabelecidos, visto que a prática científica precisa ser contemplada pela indagação, associada à curiosidade (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

Nesse contexto, observa-se que o JI possibilita contribuir para o desenvolvimento de competências, visto que os licenciandos são estimulados a canalizarem habilidades e atitudes, em harmonia, para a construírem tal OA (RAMALHO; NUÑEZ; GAUTHIER, 2004). Isso possibilita compreender que as ações e comportamentos dos atores, na construção do JI, aproximam o indivíduo de uma realidade que valoriza aspectos importantes e indispensáveis, realizados pelos cientistas, no ensino de ciências.

Introduzir o futuro professor de ciências em situações de elaboração e pesquisa, valorizando a curiosidade, é tarefa indispensável à formação inicial, pois geralmente esses “alunos deixam o curso sem serem capazes de elaborar texto próprio, com exceção do TCC, quase sempre feito no desespero de quem nunca pesquisou na vida e não elaborou artigos mais densos” (DEMO, 2010, p. 76).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando responder a pergunta que orienta este estudo, pode-se afirmar que a formação inicial do professor de ciências é agraciada, sobretudo, quando se observa que ao desenvolver o JI, o aprendiz de professor tem a possibilidade de contatar os eixos estruturantes destacados como importantes à atividade que visa promover ACT, segundo Sasseron e Carvalho (2011). Além disso, a construção do citado OA também possibilita contatar dimensões mencionadas por Rosa e Martins (2007), igualmente necessárias ao favorecimento da ACT dos atores. A dimensão epistemológica da ciência, quase sempre desprezada nos currículos tradicionais, ganha oportunidade singular com a construção do mencionado OA.

Percebe-se, com isso, que o JI oferece uma possibilidade notável de se promover um ensino contextualizado e, inclusive, interdisciplinar, pois dificilmente a construção das matérias, em cada versão do jornal, acontecerá no contexto de uma única disciplina ou área de conhecimento. Da mesma forma, o JI potencializa o equilíbrio das dimensões da ciência colocando os conhecimentos epistemológicos, atitudinais e procedimentais num patamar de igualdade de importância em relação aos conteúdos conceituais, diferentemente da tradição curricular.

Com a construção do JI, percebe-se que o aprendiz de professor desfruta de autonomia para trabalhar com temas, escolhidos por ele, estimulando sua criatividade ao planejar e construir as matérias do mencionado OA. Isso possibilita confrontar o caráter behavioris-

ta que muito impregna o ensino de ciências e oportuniza um caminho que difere daquele que prevalece a memorização, com veredas que experimentam o criar e o recriar para melhor aprender.

Os conteúdos conceituais presentes no JI possibilitam desmistificar a concepção da Física como um corpo de conhecimento finalizado antes do século XX. Ao contatar assuntos de Física Nuclear, os licenciandos têm a possibilidade de usarem tais conhecimentos em situações pessoais, profissionais e, inclusive, para questões cívicas.

O trabalho com habilidades e atitudes científico-investigativas, possibilita perceber o valor dos conteúdos procedimentais e atitudinais à formação inicial do professor de ciências, visto que ao identificar problemas e planejar investigações, valorizando a curiosidade e a busca pela verdade, o aprendiz de professor realiza atividades habitualmente desempenhadas pela comunidade científica, ou seja, atividades que sempre deveriam aparecer no *saber ensinado*.

Com isso, possibilita-se pensar a utilização do supracitado OA em diferentes áreas de conhecimento que oportunizem utilizar outras temáticas controversas: a “liberação desmedida de agrotóxicos no Brasil” poderia representar uma temática recorrendo, em especial, aos assuntos da Química com olhares da Geografia; os “interesses na utilização da cloroquina no combate ao Covid-19” poderiam evocar ao amparo, principalmente, da Biologia, porém com atenção para a Economia e Sociologia. Diante disso, apresenta-se o JI como um arquétipo de OA, vislumbrando-se, com isso, que sua utilização no ensino de ciências (não somente na formação do professor) possibilite contribuir para ressignificar ações.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. (1994). What is STS teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. *STS education: international perspectives on reform*. New York: Teachers College Press, p. 47-59.
- AZEVEDO, M. C. P. S. de. (2009). Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Cengage Learning, p. 19-33.
- BARDIN, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. 3ª reimpressão. São Paulo: Edições 70.
- CACHAPUZ, A. et al. (Org.). (2011). *A necessária renovação do ensino de ciências*. 3 ed. São Paulo: Cortez.
- CHASSOT, A. (2011). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 5 ed. Ijuí: Ed. Unijuí.
- CHASSOT, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação, ANPED*, n. 22, p. 89-100.

- CRUZ, S. M. S. C. de S. (2001). *Aprendizagem Centrada em Eventos: uma experiência com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental*. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de educação. Florianópolis: UFSC.
- DAGNINO, R. P. (2008). *Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico: um debate sobre a tecnociência*. Campinas: Editora da Unicamp.
- DEMO, P. (2010). *Educação e alfabetização científica*. Campinas: Papirus.
- DIXON, B. (1976). *Para que serve a Ciência?* São Paulo: Ed. Nacional, Ed. Da Universidade de São Paulo.
- FREIRE, P. (1989). *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam*. 23 ed., São Paulo: Cortez.
- FREIRE, P. (1980). *Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. 3 ed., São Paulo: Moraes.
- FREIRE, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- GARCIA, N. J. (1985). *O que é propaganda ideológica*. São Paulo: Abril Cultural/Brasiliense.
- GIL, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6 ed. São Paulo: Atlas.
- LACEY, H. (2005). Como devem os valores influenciar a ciência? *Filosofia Unisinos*, n. 6, v. 1, p. 41-54.
- LACEY, H. (2008). *Valores e atividades científicas 1*. 2 ed. São Paulo: Editora 34.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica*. 5 ed. São Paulo: Atlas.
- MASSONI, N. T.; MOREIRA, M. A.; SILVA, M. T. X. (2018). Revisando a noção de “Método Científico”. *Revista Thema*, v. 15, n. 3, p. 905-926.
- MELO, M. G. de A. (2019). *Jogo Tríptico na formação inicial do professor de ciências: uma proposta de ensino de Física sob o enfoque CTS que busca promover ACT*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa.
- MELO, S. H. D. de. (2004). O discurso de Neutralidade da Imprensa. *Linguagem em (Dis)curso – LemD*, Tubarão, v. 05, n. 1, p. 29-40.
- MUKHOPADHYAY, R. (2014). Scientific attitude – some psychometric considerations. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, v. 19, n. 1, p. 98-100.
- NASCIMENTO, V. B. (2009). A natureza do conhecimento científico e o ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciência: Unindo a pesquisa à prática*. São Paulo: Cengage Learning, p. 35-57.

- OECD. PISA 2015 – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes: matriz de avaliação de ciências (resumo do documento PISA 2015 Science Framework (2013)). OECD, 2015. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2015/matriz_de_ciencias_PISA_2015.pdf>. Acesso em 07/11/2017.
- ORÓ, I. (1999). Conhecimento do Meio Natural, In: ZABALA, A. (Org.). *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula*, Porto Alegre: Artes Médicas Sul, p. 21-34.
- PERRENOUD, P. (1999). *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed.
- PILATI, R. (2018). *Ciência e pseudociência: Porque acreditamos naquilo que queremos acreditar*. São Paulo: Contexto.
- PIZZATO, M. C.; ESCOTT, C. M.; SOUZA, M. D.; ROCHA, P. de S.; MARQUES, L. C. (2019). O que são atitudes investigativa e científica, afinal? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 18, n. 2, p. 342-360.
- PIZZATO, M. C.; ROVEDA, R.; SILVA, C. B.; ROCHA, P.; SEBASTIANY, A. P.; ESCOTT, C. (2013). Investigando comportamentos investigativos em espaços não formais de ensino. *Enseñanza de las Ciencias*, Núm. Extra, p. 599-604.
- POZO, J. I; GÓMEZ CRESPO, M. A. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5 ed. Porto Alegre: Artmed.
- RAMALHO, B. L.; NUÑEZ, I. B.; GAUTHIER, C. (2004). *Formar o Professor, profissionalizar o ensino: perspectivas e desafios*. 2 ed. Porto Alegre: Sulina.
- ROSA, K.; MARTINS, M. C. (2007). *O que é alfabetização científica, afinal?* Anais do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física - SNEF, São Luís, Maranhão. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0011-1.pdf>. Acessado em 16 de junho de 2021.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. (2001). Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p. 95-111.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em ensino de ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77.
- SHEN, B. S. P. (1975). Science Literacy, In: *American Scientist*, v. 63, p. 265-268.
- ZABALA, A. (1998). *A prática educativa: como ensinar*. Tradução: Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: Artmed.
- ZABALA, A. (1999). Introdução, In: ZABALA, A. (Org.). *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula*, Porto Alegre: Artes Médicas Sul, p. 07-19.

APÊNDICE

Páginas do jornal ideológico (Versão: Diário Progressista)

Segunda página do Diário Progressista

<p>Lixo nuclear: um problema que afeta o amanhã</p> <p>➤ Por Pierre Curie</p> <p>O "lixo atômico", mas conhecido como resíduos radioativos, perigosos para o meio ambiente e para as diversas formas de vida, são resíduos constituídos de elementos químicos radioativos que normalmente não apresentam um propósito prático. Na fissão nuclear, por exemplo, o resíduo é gerado como subproduto desse processamento de combustível nuclear e que podem surgir tanto em reatores das usinas geradoras de energia quanto em aplicações na medicina nuclear.</p> <p>Muitos desses lixos são descartados em rios e mares, causando a contaminação das águas e afetando, também, a atmosfera devido aos gases poluentes provenientes dos produtos químicos.</p> <p>As espécies de animais e plantas que habitam essas regiões serão sempre potencialmente afetadas, pois o lixo radioativo altera a biodiversidade natural</p>	<p>causando mortes. O problema também atinge o ser humano, ocorrendo aumento nos riscos de infecções, câncer e de várias doenças que podem levar a morte.</p> <p>Embora os defensores da energia nuclear insinuem que o resíduo nuclear polui menos que o lixo comum e que seu descarte possui rigoroso controle, com um forte gerenciamento, é preciso ressaltar que o subproduto que surge, por exemplo, no processamento de combustíveis em armas ou reatores nucleares, permanece ativo por vários anos, e quando acidentes ocorrem, as consequências são devastadoras e podem atingir gerações.</p> <p>Um exemplo clássico desse problema relacionado à medicina nuclear brasileira foi o caso do Césio 137, ocorrido na cidade de Goiânia-GO, no ano de 1987. Fragmentos de Césio 137 se espalharam no ambiente por negligência dos responsáveis e por desconhecimento da população que manuseou indevidamente um aparelho de radioterapia que pertencia ao antigo Instituto Goiano de Radioterapia.</p> <p>Na ocasião, catadores de lixo encontraram um aparelho na antiga clínica, desmontaram e</p>	<p>venderam algumas partes a um ferro velho. Nesse local, o equipamento foi aberto proporcionando o contato daquelas pessoas com um pó branco que possuía uma coloração azul brilhante no escuro. O deslumbre ocasionado pelo brilho do pó fez com que os trabalhadores do ferro velho proporcionassem o contato desse material também aos familiares e vizinhos.</p> <p>Várias pessoas sofreram a contaminação pelo césio 137 e isso causou vômitos, náuseas, diarreia e tontura, mas algumas morreram poucos dias após o contato com o material radioativo.</p> <p>Ainda hoje é feito o monitoramento deste lixo radioativo, que está acondicionado em contêineres concretados, em um repositório na cidade de Abadias-GO.</p> <p>Diante disso, fica a lição de que o resíduo radioativo representa um problema incomensurável, pois além dele atingir a fauna e flora de uma localidade, ameaçando a vida naquele ambiente, constitui um malefício, em potencial, às próximas gerações.</p>				
<p>A exposição à Radioatividade e suas consequências de longo prazo</p> <p>➤ Por Ernest Rutherford</p> <p>A radiação ionizante, formada por fótons (destacando-se os raios γ), bem como por partículas (α e β) em movimento, podem facilmente formar íons, pois apresentam energia de milhões de eV, sendo suficiente para retirar um elétron de um átomo e, diante disso, ionizar milhares de moléculas.</p> <p>Essa ionização pode modificar intensamente a estrutura das moléculas dentro de uma célula viva, caracterizando assim a energia nuclear como sendo potencialmente nociva ao ser humano, e tais modificações possibilitam não somente a morte da célula, mas também do próprio organismo.</p>	<p>Entre os tipos de radiação que causam problemas substancialmente grandes, as partículas α possuem elevados valores de RBE – Eficácia Biológica Relativa e, sendo assim, proporcionam danos biológicos mais acentuados do que as radiações β e γ, mesmo que possa se pensar na dependência do tipo de tecido a ser irradiado.</p> <p>Entre os combustíveis normalmente usados nas usinas nucleares, encontram-se o urânio e plutônio. Os raios γ liberados por elementos químicos como esses podem proporcionar alterações inclusive no DNA das células, modificando, por exemplo, características físico-químicas das mesmas. As células reprodutivas,</p>	<p>bem como as da medula são potencialmente mais afetadas.</p> <p>Os efeitos da radiação sobre os seres humanos estão divididos entre os de longo prazo e de curto prazo e dependem do intervalo de tempo entre a exposição inicial à radiação, pelo indivíduo, e o surgimento dos sintomas.</p> <table border="1" data-bbox="1013 1624 1359 1736"><tr><td>CATEGORIAS</td><td>EFEITOS DE LONGO PRAZO OU EFEITOS LATENTES – Aparecem anos, décadas ou mesmo gerações mais tarde.</td></tr><tr><td>(De acordo com o intervalo de tempo entre a exposição inicial e o aparecimento de sintomas fisiológicos).</td><td>EFEITOS DE CURTO PRAZO OU EFEITOS AGUDOS – Aparecem em uma questão de minutos, dias ou semanas.</td></tr></table> <p>Os efeitos latentes causados pela radiação ionizante podem gerar mutações genéticas que, futuramente, possibilitam atingir filhos e netos, potencializando deformidades em futuras</p>	CATEGORIAS	EFEITOS DE LONGO PRAZO OU EFEITOS LATENTES – Aparecem anos, décadas ou mesmo gerações mais tarde.	(De acordo com o intervalo de tempo entre a exposição inicial e o aparecimento de sintomas fisiológicos).	EFEITOS DE CURTO PRAZO OU EFEITOS AGUDOS – Aparecem em uma questão de minutos, dias ou semanas.
CATEGORIAS	EFEITOS DE LONGO PRAZO OU EFEITOS LATENTES – Aparecem anos, décadas ou mesmo gerações mais tarde.					
(De acordo com o intervalo de tempo entre a exposição inicial e o aparecimento de sintomas fisiológicos).	EFEITOS DE CURTO PRAZO OU EFEITOS AGUDOS – Aparecem em uma questão de minutos, dias ou semanas.					

Fonte: Acervo da pesquisa

Quarta página do Diário Progressista

A bomba nuclear e o interesse americano em Hiroshima e Nagasaki

> Por Julius R. Oppenheimer

Em 1945, o presidente dos USA o Henry Truman's autorizou o bombardeio em Hiroshima, a sétima maior cidade japonesa. A bomba nuclear utilizada pelos americanos se chamava Little Boy e foi lançada às 8h 16 da manhã do dia 6 de agosto. Essa tecnologia bélica tirou, imediatamente, a vida de 150 mil japoneses, causando grande destruição e dizimando famílias, deixando marcas inesquecíveis na história do país, pois, além das vítimas, 50.000 prédios ruíram na cidade.

A menos de 5 000 metros do hipocentro, local que ocorre a detonação, quase ninguém conseguiu sobreviver e a radiação continuou matando após vários anos. Surgem vítimas fatais, inclusive hoje, após mais de meio século do ocorrido.

Poucos dias após a barbárie de Hiroshima, Nagasaki recebe o segundo ataque nuclear cuja bomba fora denominada Fat Man. O segundo ataque americano matou aproximadamente 70 mil habitantes. Ao se fazer um levantamento do número de mortos, na época, constatou-se a morte de 40% da população de cada cidade.

As autoridades dos EUA censuraram o acesso às fotos e vídeos que mostrassem os resultados das explosões, pois representavam cenas chocantes e o governo, naquela época, não queria que a sociedade

estadunidense observasse as imagens resultantes das ações das bombas sobre a população japonesa com receio de que a sociedade americana se voltasse contra o próprio governo.

A bomba teria sido construída para ser usada contra a Alemanha nazista. Porém, como os alemães e italianos já se encontravam vencidos, o Japão fora escolhido por questões com fortes componentes políticos, pois era o equilíbrio de poder sobre o mundo que estimulava os americanos naquele momento. Assim, Hiroshima e Nagasaki passaram a representar a oportunidade que os EUA tinham para mostrarem o seu poder destrutivo, sobretudo, à União Soviética.

Um fato curioso sobre os episódios de Hiroshima e Nagasaki se refere ao chefe científico do projeto Manhattan que produziu as primeiras bombas nucleares, pois o americano Julius R. Oppenheimer (1904-1967) nunca se arrependeu do que fez. Porém, de forma controversa, o próprio Oppenheimer chega a lembrar de uma velha frase hindu que dizia: "Eu me tomei morte/Destruidor de mundos". Essa lucidez de um conceituado cientista representa o rompimento com a ideia de neutralidade da ciência, pois destaca as contradições às quais os maiores gênios podem ceder.



A agonia do garoto que frequentava a escola quando foi carbonizado pelos raios de calor da bomba atômica - Fonte: <https://formalson.com.br/blog/unesp/foes-67-anos-da-bomba-de-hiroshima>

Especialistas falam sobre os riscos da utilização de usinas nucleares para a geração de energia elétrica

> Por Enrico Fermi

Os professores Manoel Suzuki e Artur Chivenco, ambos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná do Campus de Ponta Grossa, falaram ao Jornal Ideológico sobre os riscos da aposta na geração de eletricidade por meio da energia nuclear.

Ji: quais os riscos da ampliação do número de matrizes nucleares para a geração de energia no Brasil?

Segundo o professor Manoel, um dos principais problemas está relacionado ao controle de temperatura nos reatores. Além disso, não se sabe o que fazer com os rejeitos radioativos. Outro problema também mencionado está relacionado ao tempo de atividade dos materiais, pois a meia vida dos elementos utilizados como combustível geralmente é muito longa.

Para o professor Artur, os depósitos acabam acarretando a resistência de moradores das cidades destinos, pois as pessoas sabem dos prejuízos que podem surgir ao meio ambiente, bem como que com o tempo, logo será necessário aumentar o número de depósitos desses rejeitos, ocasionando problemas para o controle dessas construções.

De acordo com Artur, a segurança dessas usinas nunca é 100% e ainda relata que não temos tecnologia suficiente para garantir a segurança dessas matrizes.

Ji: quais consequências ambientais e sociais podem surgir com a implantação de uma usina termonuclear aqui no Rio Tibagi?

O Professor Manoel destaca o risco de contaminação da água do rio, prejudicando a fauna e a flora local.

Ji: se você tivesse que enumerar as matrizes geradores de energia, a serem exploradas no Brasil, em

que posição você colocaria a matriz nuclear? Explique!

O professor Artur relata que existem pelo menos três opções melhores quando comparadas a fonte nuclear: a matriz hidrelétrica, a eólica e a solar. Porém, essa ordem poderia ser invertida no caso do país não oferecer o potencial necessário para a geração de energia elétrica através dessas fontes geradoras. Segundo o professor, esse não é o caso do Brasil.

Ji: Diante da prisão do Almirante Othon, o pai do programa nuclear brasileiro, você acha que o Brasil tem autonomia na geração de energia nuclear? Explique!

Os professores não têm conhecimento do caso e nem da pessoa mencionada.

Fonte: Acervo da pesquisa

Sexta página do Diário Progressista

O Césio 137 em Goiânia e as vítimas do desconhecimento

> Por José Leite Lopes

O mais polêmico desastre radioativo da história brasileira ocorreu em Goiânia no ano de 1987. Ocasionalmente por uma cápsula de Césio-137 deixada no prédio abandonado do antigo Instituto Goiano de Radiologia.

O problema começa pela falta de conhecimento das pessoas que encontram o objeto. Ao abri-lo, desconhecem a substância no seu interior e imaginam se tratar de sal, porém sendo um sal mais conhecido como cloreto de césio, altamente radioativo. Uma das características da substância era o brilho azul que se observava durante a noite, notado pelo dono do ferro velho,

Devair, que comprou a cápsula dos dois homens que a acharam.

Devair convidei amigos e familiares para observarem a substância e, dias após, começam a adoecer devido à exposição e também ao contato com a mesma. A vigilância sanitária fora informada da situação pela esposa de Devair que, suspeitando, levou a cápsula para ser verificada, após a filha também adoecer. Após isso, a vigilância desconfiou de possível atividade radioativa oriunda da cápsula, isolando o máximo de pessoas que pudessem ter obtido contato com a substância.

Não se sabe ao certo quantas pessoas tiveram

realmente contato com a substância, mas várias delas tiveram problemas de saúde, anos após exposição, e algumas acabaram falecendo por conta do Césio 137 presente na capsula.

Esse acidente envolvendo um material radioativo, o Césio 137, serve como objeto de reflexão, pois o mau uso da tecnologia pode acarretar situações que devem ser, cada vez mais, discutidas com a sociedade, visto que os moradores de Goiânia, mesmo os que não tiveram contato com o césio, passaram a ser vítimas de preconceito em diversas rodovias e aeroportos do Brasil.

O boicote no programa nuclear brasileiro

> Por Niels Bohr

Othon Luiz Pinheiro da Silva é um dos mais importantes cientistas brasileiro e considerado o pai do programa nuclear brasileiro.

O militar, ex-presidente da Eletronuclear, foi acusado de receber propina de R\$ 4,5 milhões de empreiteiras que tinham obras em Angra 3. Foi condenado pela Lava Jato a 43 anos de prisão por corrupção.

Em entrevista, Othon alega inocência e diz que sua prisão ocorreu por interesses internacionais, pois, tudo o que

realizou na área nuclear desagradou, sobretudo, aos EUA. Segundo ele, a autonomia nuclear gera rejeição na comunidade internacional e, assim, desagradava a ideia de o Brasil ser um potência nuclear, pois essa independência brasileira possibilitaria um equilíbrio de poder na América Latina.

De acordo com o engenheiro Leonardo Stoppa, o programa de energia nuclear brasileiro foi boicotado pelos EUA e o Almirante Othon, perseguido pela operação Lava Jato. Tal perseguição se

deve ao fato de que a construção de usinas nucleares baixaria o custo de energia elétrica no Brasil e isso desagradava empresas americanas que lucram aqui com a geração de energia por termelétricas que queimam carvão, por exemplo.

Quando perguntado, em entrevista, sobre em quanto tempo fariam uma bomba, o cientista deixa claro que em quatro meses o Brasil poderia construí-la usando plutônio ou urânio.

Alunos da UTFPR fazem paródia sobre ciência e tecnologia

> Por Leó Szilárd

Graduandos de Licenciatura em Ciências da UTFPR criam música criticando C&T. Segundo os licenciandos, C&T não podem ser vistas como objeto exclusivamente salvacionista. Os alunos procuram mostrar o aspecto dramático que também pode estar envolvido no construto tecnológico.

A criação, em forma de paródia, buscou inspiração e fundamentação na obra de Milton Nascimento, cuja música Canção da América, serviu como objeto de suporte.

Ciência é coisa pra se pensar
Como ela tem qualidades
Nem tudo é solução
Basta lembrar do Japão
Que na guerra eu perdi
Quando Hiroshima acordou
A rosa me fez refletir
No que causou
Um sofrimento ecoou
E um pranto de dor irradiou
E quem jogou
Não se conteve e dobrou
Nagasaki chorou com a dor
Ciência é coisa pra se pensar
No seu caminho imperfeito
Na interferência, ganância, na ambição
Se existe outra opção
O que importa é servir a todos em comunhão
(2x)
Pois Ciência também é fé
Não a entenda como quiser
Tecnologia é um negócio pra degradar
Tecnologia se estende para lucrar

Fonte: Acervo da pesquisa

Páginas do jornal ideológico (Versão: Correio Atômico)

Primeira página do Correio Atômico

JORNAL IDEOLÓGICO

CORREIO ATÔMICO
Jornalismo UTFPR Outubro – 2018 – n° 01

O Acidente de Mariana x Chernobyl: Flora & Solo

CHERNOBYL

O acidente nuclear de Chernobyl ocorreu em 26 de abril de 1986, com a tentativa de reduzir a energia do reator 4, da usina nuclear de Chernobyl, regras foram violadas desligando o sistema que controlava a temperatura do reator, fazendo com que este aquecesse, causando uma explosão.

Decorrente desde fato a radiação tomou conta do lugar, causando algumas mudanças, porém estudos recentes apontam a região afetada por Chernobyl, surpreendeu pesquisadores, que ao analisar o solo se deparou com as plantas se desenvolvendo na região, sem interferência do solo com composto radiativo.

Começaram a se desenvolver estudo sobre plantas agrícolas na região e o resultado foi inesperado, se analisou baixa alteração, ocasionando um crescimento normal, o pesquisador Martin Hajduk e sua equipe ainda realizam pesquisas e relata que:

"Os cientistas cultivaram sementes de linho no solo contaminado da região de Chernobyl e compararam o crescimento com aqueles de sementes cultivadas em solo não radiativos. A exposição à radiação teve relativamente pouco efeito nos níveis de proteínas das plantas, com apenas 5% das proteínas alteradas".

Ainda não se sabe ao certo como as plantas são capazes de crescer

e se reproduzir com sucesso na área radioativa de Chernobyl, diz o cientista Martin Hajduk, porém surge a ideia:

"No início dos tempos, quando a vida começou a se desenvolver, havia muito mais radioatividade na superfície. Então, as plantas estavam se desenvolvendo com a radioatividade. Esse mecanismo de alguma forma ficou dentro das plantas, então eles não têm muito problema de adaptação".



Fonte: Corpo de bombeiro

flora do Rio Doce ficaram ainda mais vulneráveis: ecossistemas e espécies que já eram ameaçadas por atividades predatórias e impactos da indústria, agricultura e mineração, passaram a correr sério risco de extinção.

De acordo com o pesquisador Marcos Freitas, do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais, integrante do Grupo de Recomposição da Bacia do Rio Doce, "serão necessários anos ou possivelmente décadas para a recuperação da bacia".

Sobre o solo o presidente da Emater-MG, Amarildo Kalil, onde as análises foram feitas nos laboratórios da Embrapa, relata que:

Apesar de não ser tóxico, o material que está se sedimentando não apresenta condições para a germinação de sementes, nem para o desenvolvimento radiculares das plantas".

Um morador de Mariana relata dois anos depois do acidente:

"Eu tinha quintal grande, né? Hoje aqui não tem lugar pra plantar um pé de couve. É 'difícilmente' um dia que eu não tô angustioso".

AUTOR: Vinicius Boaventura

Fonte: Acervo da pesquisa

Segunda página do Correio Atômico

A Energia nuclear como amenizadora do Aquecimento Global

➤ Autor: Fernanda Menezes

A constante revolta através de protestos e mídia em conjunto formula uma concepção negativa sobre a utilização do material radioativo, apresentando somente os fatores prejudiciais na produção de energia, sendo que a mesma possui seus lados positivos, porém não recebem a mesma aceitação.

Segundo Brand, os meios de produção de energia elétrica, com a queima de combustíveis fósseis, que ocasionam o agravamento do efeito estufa, o pesquisador formula a comparação que no lugar da queima do carvão, fosse utilizado o material radioativo, os resíduos poderiam ser guardados em uma lata de refrigerante.

Conforme James Lovelock, o Planeta Terra é como se fosse um superorganismo constituído por um sistema de se auto regular intitulada de "GAIA" sendo adequada para a vida, controlando a composição química o clima e fatores necessários para a sobrevivência de diversas formas de vida.

Com o surgimento da amadilha enfrentada por GAIA chamado aquecimento global, tendo como um fator responsável pela produção de energia através da queima de combustíveis fósseis, sendo necessário buscar alternativas não tão agressivas na produção de energia.

Além de fatores de agressão para a Terra, outros fatos negativos ocorrem para os seres humanos, estudos mostram que os acidentes nucleares não produzem dados suficientes para banir o uso do mesmo, em país o índice de doenças e mortalidades decorrentes da inalação da fumaça do carvão "em 1952, 5 mil pessoas morreram em Londres, num único dia, envenenadas por fumaça de carvão".

Entre os fornecedores de energia, temos as usinas

hidrelétricas, que agridem "GAIA", devido alterarem vários ciclos biológicos e aspectos culturais, por precisar de uma grande gestão e espaços, e as mudanças afetam vários polos da sociedade e natureza.

As presentes fontes energias, como a eólica e a solar, que produzem o mínimo e praticamente nulo agressão para "GAIA", porém, as mesmas não são capaz de satisfazer a necessidade em que aumenta com o passar das gerações, seria ótimo se pudéssemos contar somente com essas fontes de energia, mas elas não satisfazem nossas necessidade. Temos outras que podem suprir esse fato que são a produção de energia pela usina hidrelétrica, porém, além de causar um grande impacto ambiental, cultural, é necessário ser instalada em um espaço físico específico.

Dessa forma, é importante analisar a utilização das usinas nucleares, que possuem uma gestão de instalação mais flexível, e reformular a visão sobre a mesma, que se encontra em uma rede de alguns fatos que não são verdadeiros, como seu número de mortos, e como se encontra nos dias atuais, com o acidente de Chernobyl, esse desastre, na União Soviética, não seria suficiente para banir as usinas nucleares, conforme afirma James Lovelock:

"Aqueles que moravam perto da usina foram expostos à radiação, mas continuam vivos. É verdade que alguns podem morrer antes do esperado com cânceres provocados por radiação, mas lembre-se: em 1952, 5 mil pessoas morreram em Londres, num único dia, envenenadas por fumaça de carvão. Estima-se que centenas de milhares morreram desde então em decorrência de câncer do pulmão causado pela inalação de substâncias cancerígenas na fumaça".

E o autor ainda afirma que o lixo produzido pela nuclear é de pequena escala:

"O volume de lixo atômico de alto nível produzido pelas usinas nucleares do Reino Unido, em seus 50 anos de atividade, equivale a 10 metros cúbicos. É tamanho de uma casa pequena. Se colocado numa caixa de concreto, esse lixo seria totalmente seguro e a perda de calor ainda poderia ser aproveitada para aquecer minha casa".

E no mundo as usinas nucleares são utilizadas e crescem e prosperam, produzindo energia em grande escala, e no Brasil possui sua própria usina com três reatores, a Central, situada no município de Angra dos Reis, foi assim denominada em justa homenagem ao pesquisador pioneiro da tecnologia nuclear no Brasil e principal articulador de uma política nacional para o setor. Embora a construção da primeira usina tenha sido sua inspiração, o Almirante, nascido em 1889, não chegou a ver Angra 1 gerando energia, pois faleceu em 1976. As usinas Angra 1- com capacidade para geração de 657 megawatts elétricos, e Angra 2 - de 1350 megawatts elétricos.



Fonte: Documentário Usina Nuclear de Angra dos Reis

Por isso o impasse sobre esse meio desse assunto precisa diminuir, pois pode ser uma inovação eficiente e contribuir em vários aspectos.

"As pessoas sempre têm medo de algo. Antes, eram fantasmas e vampiros. Hoje, energia nuclear. A oposição baseia-se numa ficção hollywoodiana, na mídia e em lobbies do movimento verde".
James Lovelock.

Fonte: Acervo da pesquisa

LA ENSEÑANZA DE LAS MATERIAS INTRODUCTORIAS DE ECONOMÍA EN LA UNIVERSIDAD EN CONTEXTO DE EMERGENCIA SANITARIA

Diana Isabela Lis¹
Daniela Soledad Llera²
Natalia Bonino³

Universidad Nacional del Sur (Argentina)

Recibido 19/09/2022 Aceptado 20/10/2022

RESUMEN

La situación sanitaria atravesada desde marzo del 2020 trajo consigo nuevas formas de llevar adelante el trabajo docente, convirtiendo a las prácticas de enseñanza en un desafío para los educadores. El objetivo principal de este artículo es describir las prácticas de enseñanza en pandemia de los docentes a cargo de las cátedras de las materias introductorias de Economía pertenecientes a la Universidad Nacional del Sur, Argentina. Se utiliza metodología cualitativa y el estudio de caso como método. La técnica de recolección de datos es una encuesta semiestructurada dirigida a los docentes que componen la muestra. A partir del análisis de los resultados, se presentan las reflexiones finales que invitan a repensar las prácticas de enseñanza desarrolladas en contexto de pandemia.

ABSTRACT

The sanitary situation that we have been going through since March 2020 has brought new ways of carrying on teaching, and has turned teaching practices into a challenge for the educators involved. The main aim of this article is to describe the teaching practices of the professors responsible for dictating the Economics introductory subjects at Universidad Nacional del Sur (National University of the South), Argentina, during the pandemic. The method used is Qualitative methodology and case study. A semi-structured survey addressed to the teachers who form the sample population was used for data collection. We present our final reflections, based on the analysis of results, as an invitation to rethink the teaching practices developed during the pandemic.

DOI

<https://doi.org/10.15366/didacticas2022.27.003>

PALABRAS CLAVE

Enseñanza; Economía; Universidad; Pandemia

KEYWORDS

Teaching; Economics; University; Pandemic

1. dilis@uns.edu.ar

2. daniela.llera@uns.edu.ar

3. natalia.bonino@uns.edu.ar

de

1. INTRODUCCIÓN¹

La pandemia originada por el COVID-19 sorprendió en todos los ámbitos y generó gran incertidumbre. Particularmente la comunidad educativa se encontró ante el compromiso insoslayable de sostener la continuidad pedagógica en un escenario incierto. De este modo, se ensayaron nuevas formas de llevar adelante el trabajo docente y las prácticas de enseñanza se presentaron como un gran desafío. Ante este escenario resulta relevante analizar cómo se llevaron adelante estas prácticas en el ámbito universitario.

El principal objetivo de este artículo es describir las prácticas de enseñanza en pandemia de los docentes a cargo de las cátedras en servicio de las materias introductorias de Economía pertenecientes a la Universidad Nacional del Sur, Argentina.

Para alcanzar dicho objetivo se selecciona la metodología cualitativa y el estudio de caso como método más adecuado. En lo que respecta a las técnicas de recolección de datos se utiliza una encuesta semiestructurada dirigida a los docentes que componen la muestra del caso de estudio. Vale aclarar que si bien este artículo se refiere al análisis de los resultados obtenidos de la encuesta, se planifica sostener y ampliar los objetivos de investigación para analizar los cambios en las prácticas de enseñanza producidos por el quiebre que marcó la pandemia en la educación universitaria. En esta línea, la investigación se proyecta y se complementará, más adelante, con el análisis de documentos, programas, cronogramas y resoluciones² que favorecen al aprendizaje híbrido o combinado.

Asimismo, luego de describir el contexto de las prácticas de enseñanza de la economía y el marco teórico, se aborda el análisis detallado de los resultados de la encuesta y para finalizar, en las reflexiones, se destacan aquellos aspectos investigados que convocan a abrir nuevos interrogantes y debates.

2. ALGUNAS REFERENCIAS CONTEXTUALES

La Universidad Nacional del Sur (UNS) se encuentra localizada en la ciudad de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina y fue creada el 5 de enero de 1956.

En total la UNS ofrece 23 carreras de pregrado, 56 de grado, 76 carreras de posgrado (especializaciones, maestrías y doctorados). La cantidad de alumnos regulares (activos) es de 31795 pertenecientes a las carreras de grado y pregrado, según datos del Anuario

1 Esta investigación se desarrolla en el marco del Proyecto Grupal de Investigación (PGI): "Indicadores cuali y cuantitativos en la educación superior" (Código 24/ZE38), Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IEESS), Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur (UNS)- CONICET, Bahía Blanca, Argentina.

2 En la UNS la Resolución 235/22 hace referencia a la hibridación de la enseñanza.

UNS 2020³. Por otra parte, cabe destacar que la UNS recibe alumnos no solo de Bahía Blanca, sino también de la zona de influencia y de otras provincias del país⁴.

La estructura de la UNS es departamental y el Departamento de Economía fue creado en los inicios mismos de la universidad, el 24 de marzo de 1956, poniendo en marcha la primera licenciatura en Economía de todo el país. Esta carrera fue impulsada por Lascar Saveanu, profesor rumano, quien luego de emigrar de Europa a la Argentina, se incorporó al Departamento de Economía de la UNS. Al mismo tiempo, el nacimiento de la licenciatura en Economía se da en un contexto y en una década (1955-1965) que es considerada la edad de oro del economista, por el apoyo a su formación de posgrado en el exterior, por la creación de nuevas carreras, asociaciones y entidades públicas y privadas guiadas por economistas reconocidos (Fernández López, 2001).

La organización departamental de esta casa de altos estudios posibilita reunir en un mismo agrupamiento a los docentes-investigadores de una misma disciplina para luego brindar servicio a través de sus cátedras a los demás departamentos. Este dato, resulta de un interés significativo para nuestra investigación ya que existen materias introductorias en economía no sólo para las carreras propias del departamento de economía, sino que se encuentran presentes en carreras de otros departamentos académicos, siendo denominadas “materias en servicio”.

Por otro lado, dado que la investigación se basa en el bienio 2020-2021 la plataforma educativa de la UNS, el MOODLE, cobró un rol relevante: si bien ya se utilizaba antes de la pandemia en las carreras presenciales como soporte educativo para socializar material de estudio y también para enviar avisos a los estudiantes; a partir del contexto de emergencia sanitaria la plataforma, junto a otras aplicaciones tecnológicas, se ocuparon de mediar la enseñanza a través de distintas herramientas disponibles como por ejemplo los foros, las wikis, los debates, los cuestionarios on line, la entrega de trabajos, tareas semanales, entre otros.

En la actualidad, en el regreso a la presencialidad plena, el quiebre de la pandemia incita a nuevos modos de planificar la enseñanza, es en este sentido que en la UNS se está avanzando en la hibridación o aprendizaje combinado que se pone de manifiesto en la primera Resolución (235/22) que avala la mencionada modalidad.

3 El anuario estadístico de la UNS sintetiza de modo cuantitativo la situación y evolución en números a través de una serie de gráficos y tablas. Este anuario se realiza año a año y permite comparar períodos anteriores y también sirve de complemento de los análisis cualitativos. Para mayor información, puede visitarse el siguiente link: <http://www.uns.edu.ar/contenidos>

4 Según el Anuario UNS 2020, el 58,22 % de los estudiantes son de Bahía Blanca, siendo el 88 % de la provincia de Buenos Aires^[2], el resto de los estudiantes se reparten entre las siguientes provincias: Río Negro 6,8%; La Pampa 2,2%; Chubut 1,2%; Neuquén 0,5%; Santa Cruz 0,5%; Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur 0,2%; Jujuy 0,1%; Salta 0,1%; Córdoba 0,1% y Santiago del Estero 0,1%. El 0,2 restante se reparte entre: Entre Ríos, Formosa, Santa Fe, Mendoza, Corrientes, San Juan, Chaco, San Luis, Catamarca, Capital Federal, Tucumán y La Rioja.

3. NOCIONES TEÓRICAS QUE SUSTENTAN EL ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA DE ECONOMÍA

Las prácticas de enseñanza se comprenden desde su aspecto social y es así que se reconoce la presencia de la dualidad de lo social en el accionar de esas prácticas (Pérez, 2011).

De hecho, las mismas prácticas de enseñanza, en este caso las universitarias están guiadas por intencionalidades tanto históricas como sociales, están comprendidas por la interacción tanto de alumnos como de docentes, son transformadoras tanto social como individualmente y, a su vez, construyen identidad (Monetti, 2015).

En este sentido, las prácticas de enseñanza incluyen dimensiones no sólo relativas al hacer. Como señala Davini (2015), no hay hacer sin pensar, por eso: "...cuando hablamos de prácticas no nos referimos exclusivamente al desarrollo de habilidades operativas, técnicas o para el hacer, sino a la capacidad de intervención y de enseñanza en contextos reales y complejos..." (p. 29).

La epistemología y la ideología atraviesan a las prácticas de enseñanza de la economía de tal modo que las estructura. La ciencia económica, como cualquier otra forma de conocimiento, carece de neutralidad y esa carencia se sustenta principalmente en la ideología que atraviesa a sus principales cuerpos teóricos.

Esto lleva al reconocimiento de diferentes paradigmas económicos que confluyen en explicaciones disímiles de un mismo fenómeno, complejizando la enseñanza de la economía. Por ejemplo, en el caso de sustentar la enseñanza de la economía desde un solo cuerpo teórico, como por ejemplo la ortodoxia, la modelización matemática, la formalización y el reduccionismo serían los elementos principales y es así que las prácticas estarían sujetas sólo a esas herramientas.

Por otra parte, los aspectos específicos de las prácticas que aquí se describen, se sustentan en la didáctica del nivel superior, una didáctica especial condicionada por el contexto de la educación superior, cuyo objeto de estudio es la enseñanza en dicho nivel (Del Regno, 2013). En términos de Zabalza (2008), "la didáctica universitaria constituye ese espacio disciplinar comprometido con la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el contexto de la Educación Superior" (p. 493)

Asimismo, también ocupa un lugar central en este artículo la didáctica especial de la economía, dado que se considera que en el nivel superior el contenido de la disciplina y de cada materia en particular, estructura en cierto sentido la didáctica de ese nivel (Del Regno, 2013).

Dentro de la didáctica especial de este nivel el análisis de las estrategias constituyen indicadores de la capacidad de intervención (Davini, 2008) e intencionalidad en el aula universitaria, resultando relevante entonces el análisis de las prácticas docentes ya que revelan el modo en que los docentes conciben a la enseñanza, en este caso la enseñanza de la economía.

En concordancia con Anijovich y Mora (2009), se sostiene que estrategias de enseñanza son

[...] el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué (p. 4).

Existe un abanico muy amplio de estrategias, desde las más tradicionales, como la clase magistral expositiva, hasta las que se enfocan en el rol protagónico del estudiante. La selección del docente entre la diversidad de estrategias puede estar guiada por el contexto y el grupo de estudiantes para los que se piensan las mismas. En palabras de Davini (2008): “estrategias específicas para situaciones, contextos y sujetos determinados, seleccionando e integrando los medios adecuados a sus fines” (p. 73).

En síntesis, las estrategias denotan el plan docente y se relacionan tanto con los contenidos como con los objetivos, con los recursos y con el contexto donde se desenvuelven (Del Regno, 2013). Asimismo, se aclara que las decisiones docentes acerca de la evaluación también se consideran dentro de las estrategias, en este caso evaluativas.

Respecto de la evaluación Camilloni (2000) considera que la misma es constitutiva de un proceso que brinda información para tomar decisiones acerca de lo que acontece en dicho proceso de enseñanza y aprendizaje, así se aleja de la evaluación como un fin en sí misma. En línea con esta autora, Davini (2015) entiende a la evaluación como un componente íntimamente integrado a las prácticas de enseñanza, la concibe como un proceso continuo que cumple diversas funciones y brinda información que posibilita la reflexión sobre la propia práctica docente.

De igual manera, Anijovich y González (2019) ponen en evidencia que la evaluación formativa se constituye como un enfoque para la evaluación, considerando que “la evaluación formativa, en su función reguladora, trata de identificar las debilidades y las fortalezas del aprendizaje de un alumno, más que juzgar o calificar los resultados.” (p.12).

Las prácticas evaluativas constituyen prácticas complejas, como señala Steiman (2019) están conformadas por factores de diversa naturaleza que se asocian a cuestiones personales, sociales, técnicas, epistemológicas, político-institucionales, ideológicas y éticas, es por ello que cada docente contextualiza sus estrategias de enseñanza y en consecuencia las estrategias de evaluación.

En este sentido, los criterios e instrumentos de evaluación cobran un rol protagónico. Según Anijovich y González (2019), hacer públicos y compartir los criterios de evaluación posibilita que el alumno conozca qué se espera de sus aprendizajes y permite que pueden evaluar el camino recorrido, favoreciendo la autonomía y contribuyendo a la autoevaluación para potenciar los aprendizajes.

Entre los instrumentos que favorecen la evaluación formativa se pueden enumerar los exámenes escritos y orales, los trabajos prácticos, foros de participación, producciones escritas, portafolios, coevaluación, autoevaluación, entre otros. Como señala Sanmartí (2007), cada instrumento será elegido conforme los objetivos de evaluación que se proponga cada docente como así también los contenidos que deba evaluar.

4. CUESTIONES METODOLÓGICAS

El principal objetivo de este trabajo es describir las prácticas de enseñanza en pandemia de los docentes a cargo de las cátedras en servicio de las materias introductorias de Economía pertenecientes a la Universidad Nacional del Sur, Argentina.

Para cumplir con dicho objetivo, se considera que la investigación cualitativa es adecuada, y se seleccionó el estudio de caso como método dado permite realizar un análisis contextualizado, sin la pretensión de generalizar resultados, sino con la intención de comunicar y describir prácticas de enseñanza de la economía situadas. Particularmente reviste de interés el análisis de las materias “en servicio”, ya que la enseñanza de la economía y los propósitos docentes pueden diferir si se trata de materias introductorias propias de la carrera de economía, o si dichas materias introductorias representan el único acercamiento a la disciplina en otras formaciones de grado.

En lo que respecta a las técnicas de recolección de datos, en esta primera etapa de investigación, se utilizaron encuestas semiestructuradas a los docentes seleccionados que forman la muestra; estos docentes son las unidades de registro y sus prácticas de enseñanza las unidades de análisis. La muestra está constituida por 6 docentes que revisten funciones de profesores⁵ a cargo de las materias introductorias de economía “en servicio”, y son dictadas para las siguientes carreras: Abogacía, Licenciatura en Turismo, Contador Público, Licenciatura en Administración de Empresas, Farmacia e Ingeniería Industrial.

En su mayoría son docentes cuya edad supera los 45 años, observándose algunas diferencias en lo que respecta a la antigüedad docente: el 50% oscila entre 15 y 19 años, el 33% posee entre 20 y 30 años, y sólo el 17% tiene más de 30 años de antigüedad en la labor docente.

5 Según el artículo 13 de la Res. CSU 380/21 (UNS) los profesores responsables de los espacios curriculares deben: determinar la organización del espacio curricular; coordinar y/o supervisar la labor de los demás integrantes del plantel docente del espacio curricular; elaborar y articular -junto con la Comisión curricular que corresponda- el programa del espacio curricular; establecer y publicar el régimen de aprobación del espacio curricular; presentar a Secretaría Académica del Departamento el cronograma de actividades que se desarrollarán; evaluar la aprobación del espacio curricular y fijar las mesas de exámenes; entregar -en tiempo y en forma- las actas de cursado, de exámenes finales y/o promociones y los informes del espacio curricular que cada Departamento requiera.

En cuanto a la formación pedagógica, sólo el 17 % dice poseer título de profesor, el 33% poseen tramo pedagógico completo cursado en institutos de nivel superior, y el resto acredita cursos y/o capacitaciones pedagógicas y didácticas.

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A partir de la encuesta realizada (Ver Apéndice), se presentan en esta sección los principales resultados de modo sistematizado y detallado respecto de las categorías investigadas: recursos, evaluación, contenidos específicos económicos, las dificultades y desafíos que enfrenta la enseñanza de la economía, y estrategias de enseñanza. Cabe aclarar que esta última categoría, se construye a partir de las actividades que los docentes desplegaron tanto en las clases prácticas como en las teóricas.

Con respecto de las clases teóricas, se les consultó si las mismas fueron llevadas a cabo mediante exposiciones orales sincrónicas, o bien grabadas con anterioridad, si han elaborado clases escritas y/o si han invitado a algún especialista para el desarrollo de la misma. Los resultados obtenidos indican que un 83% llevó adelante sus clases en forma de exposiciones orales sincrónicas. De ese porcentaje, sólo un 20% utilizó además videos grabados previamente.

Por otro lado, el 66% plantea no haber elaborado clases escritas como así tampoco haber invitado a un especialista para el desarrollo de las clases. Otra de las cuestiones a destacar es que ninguno de los encuestados hizo mención a la utilización de formas alternativas a las mencionadas en la encuesta en sus clases teóricas.

Estos porcentajes indican una tendencia a llevar la modalidad presencial a lo virtual (exposiciones centradas en el docente), pero con una exclusión en cuanto a las herramientas elegidas: los docentes que utilizaron modalidades sincrónicas no utilizaron videos previamente grabados, mientras que los que usaron videos grabados no llevaron adelante clases sincrónicas (a excepción de un solo docente que manifestó utilizar frecuentemente ambas herramientas).

Para indagar en los recursos didácticos utilizados en dichas clases se les brindó las siguientes opciones en la encuesta: revisión bibliográfica, presentación de casos y problemas, ejemplificaciones, presentaciones digitales como Power Point, pizarra, artículos periodísticos, videos propios, videos de terceros y fichas de cátedra. En la tabla 1 se puede observar los recursos según su frecuencia de utilización. Cabe aclarar que ninguno de los encuestados utilizó otro recurso diferente a los mencionados en la encuesta.

	Alta frecuencia (siempre/muy frecuentemente)	Frecuencia media	Baja frecuencia (poca frecuencia/nunca)
Revisión bibliográfica	66,66%	16,67%	16,67%
Presentación de casos y problemas	66,66%	16,67%	16,67%
Ejemplificaciones	83,33%	-	16,67%
Presentaciones digitales (power point o similar)	66,66%	16,67%	16,67%
Pizarra	83,33%	-	16,67%
Artículos periodísticos	50%	33,33%	16,67%
Videos propios	-	16,67%	83,33%
Videos de terceros	-	16,67%	83,33%
Fichas de cátedras	-	16,67%	83,33%

Tabla 1. Recursos utilizados según frecuencia de uso en las clases teóricas

Se puede observar que los recursos utilizados para el desarrollo de clases teóricas en este período no parecerían diferir de la presencialidad: el uso de pizarra, ejemplificaciones, presentaciones digitales, la revisión bibliográfica, y por último la incorporación de artículos periodísticos. Los videos (de elaboración propia y de terceros) así como las fichas de cátedra fueron escasamente utilizados.

En relación a las clases prácticas se puede observar en la tabla 2 que la actividad utilizada con mayor frecuencia es el desarrollo de Trabajos Prácticos (tanto grupales como individuales), mientras que los controles de lectura o el desarrollo de recursos colaborativos son menos frecuentes.

El uso de debates y las puestas en común presentan resultados ambiguos, ya que la mitad de los encuestados manifiestan usarlos frecuente o muy frecuentemente, mientras que la otra mitad declara usarlos muy poco frecuentemente o no haberlos utilizado. En cambio los foros, exposiciones grupales a cargo de los alumnos y paneles de discusión son escasamente utilizados por la mayoría de los docentes.

Cabe aclarar que los docentes encuestados no agregan ningún otro tipo de actividad a las explicitadas en la pregunta.

	Siempre	Muy Frecuente	Frecuente	Poco frecuente	Nunca
Controles de lectura	-	-	-	50%	50%
Desarrollo de TP en grupo	33,33%	33,33%	16,67%	-	16,67%
Desarrollo de TP individuales	16,67%	33,33%	33,33%	-	16,67%
Debates	-	16,67%	33,33%	16,67%	33,33%
Puestas en común	-	33,33%	16,67%	16,67%	33,33%
Foros	-	16,67%	-	33,33%	50%
Paneles de discusión	-	16,67%	-	16,67%	66,64%
Exposiciones grupales a cargo de alumnos	-	16,67%	-	33,33%	50%
Desarrollo de recursos colaborativos	-	-	-	50%	50%

Tabla 2. Actividades desarrolladas en las clases prácticas

Respecto a las consignas de los trabajos prácticos se puede observar en la tabla N° 3 un predominio de las preguntas de corte teórico con mayor preponderancia sobre aquellas que buscan definir y articular conceptos, seguidas por instancias de ejemplificación y preguntas basadas en Multiple Choice y Verdadero/Falso. Las consignas de corte práctico como análisis de casos, situaciones problema o análisis de artículos periodísticos, presentan una menor intensidad de uso en los encuestados, aunque dentro de este tipo de consignas la más utilizada es la presentación de situaciones problemas.

Los encuestados no anexan otro tipo de consignas que las disponibles en el formulario, quedando fuera, por ejemplo, aquellas consignas que pueden propiciar la investigación, el armado de un proyecto, etc.

	Alta frecuencia (siempre/muy frecuentemente)	Frecuencia media	Baja frecuencia (poca frecuencia/nunca)
Verdadero/Falso	50%	33,33%	16,67%
Multiple choice	50%	50%	-
Análisis de casos	33,3%	33,3%	33,3%

Situaciones problema	50%	16,67%	33,33%
Análisis artículos periodísticos	33,3%	33,3%	33,3%
Preguntas teóricas (definición de conceptos)	66,67%	33,33%	-
Preguntas teóricas (articulación de conceptos)	83,33%	16,67%	-
Ejemplificación	66,66%	16,67%	16,67%

Tabla 3. Consignas de las clases prácticas

Asimismo, se encuestó acerca de los medios, técnicas e instrumentos de evaluación. Los resultados arrojan clara prevalencia de exámenes escritos, ocupando un segundo lugar la participación en foros y los trabajos prácticos como se observa en la Tabla 4.

	Siempre	Muy frecuente	Frecuente	Poco frecuente	Nunca
Examen oral	16,67%	-	33, 33%	33, 33%	16,67%
Examen escrito	66,67%	33,33%	-	-	
Trabajos prácticos	33,33%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%
Participación en foros	33,33%	-	-	16,67%	50%
Producciones escritas	16,67%	-	16,67%	33,33%	33,33%
Portafolios	-	-	16,67%	16,67%	66,66%
Coevaluación	-	-	-	-	100%
Auto test	-	33,33%	-	33,33%	33,33%
Otros instrumentos	-	-	-	-	-

Tabla 4. Medios y técnicas para evaluar

Al mismo tiempo, cuando se les consultó sobre otras formas de evaluar anexan parciales escritos, finales y promociones orales, sin embargo esas respuestas no agregan información dado que ya se contemplaban considerando que los parciales son exámenes al igual que las instancias vinculadas a la promoción. Por otra parte, se observa en la Tabla

5 que la herramienta más utilizada para calificar a los estudiantes es la planilla de seguimiento. Con respecto a los puntajes de las consignas y los criterios de corrección explícitos el 50% responde que no los utiliza o lo hace de modo poco frecuente. A su vez, ningún docente agregó herramientas distintas a las opciones disponibles en la pregunta.

	Siempre	Muy frecuente	Frecuente	Poco frecuente	Nunca
Rúbricas	33,33%	-	16,67%	16,67%	33,33%
Planillas de cotejo	66,66%	-	-	16,67%	16,67%
Puntajes explícitos	33,33%	16,67%	-	16,67%	33,33%
Criterios de corrección explícitos	33,33%	16,67%	-	16,67%	33,33%

Tabla 5. Herramientas para calificar

Acercas de las dificultades de los alumnos a la hora de aprender economía se puede observar en el Figura 1 que los docentes encuestados consideran que las principales dificultades son las vinculadas con la comprensión lectora y el uso de las matemáticas, seguidas por las dificultades en la expresión (oral y escrita) y en la capacidad de razonamiento abstracto, dejando en último lugar aquellas vinculadas al lenguaje específico. Cabe aclarar que los docentes no agregan otro tipo de dificultad por fuera de las establecidas en la encuesta.

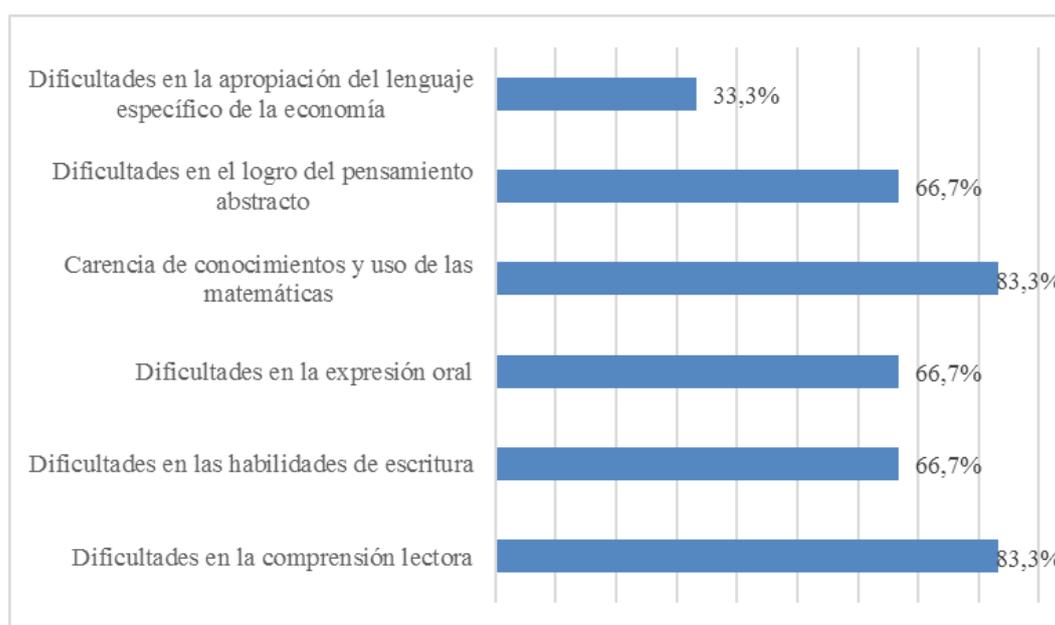


Figura 1. Dificultades de los alumnos para aprender economía

Al preguntar acerca de los desafíos a los que se enfrenta el docente para enseñar economía las opciones de la encuesta atienden a la tarea docente, a la propia disciplina, a los estudiantes y al uso de los recursos tecnológicos. De hecho, todos los docentes encuestados manifestaron enfrentar desafíos, no obstante sólo uno de ellos reconoció dificultades propias de la planificación de la clase y la mayoría destacó las dificultades propias de los estudiantes (Figura 2). En este sentido, al consultar sobre “otros desafíos” las respuestas fueron contundentes: “Que los alumnos comprendan a priori la utilidad de la materia” Y desafíos: “Propios del desastre que es la educación primaria y secundaria y de la ideología reinante en muchos tópicos a enseñar”.

Al mismo tiempo, el 50% de los encuestados coincide en las dificultades propias de los contenidos económicos como desafío al enseñar economía, esto se afirma en el siguiente comentario: “las limitaciones de la economía como ciencia”.

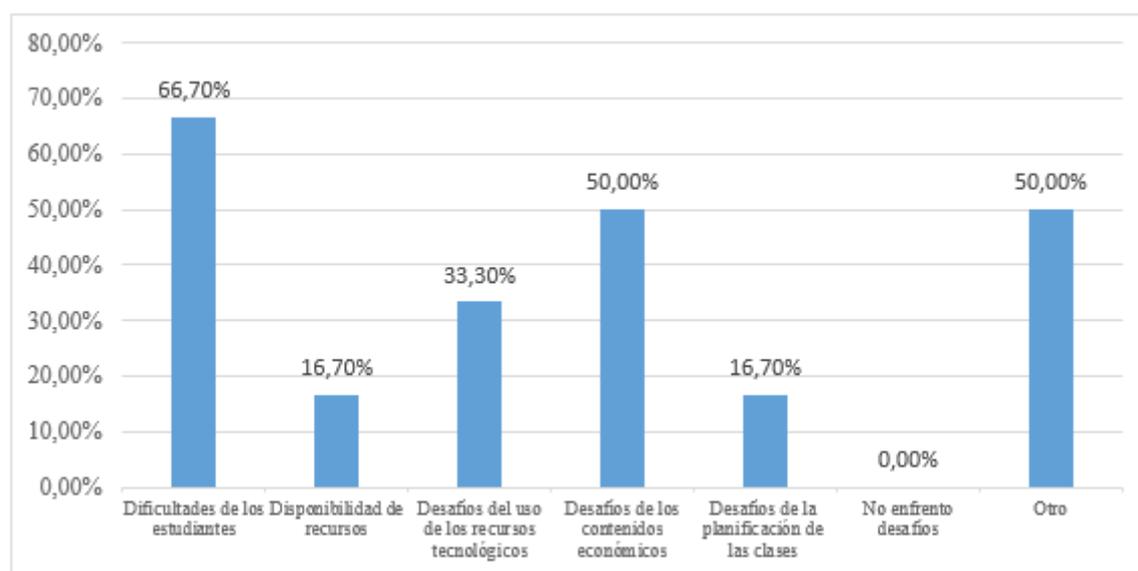


Figura 2. Desafíos al enseñar economía

Por último se indagó respecto de los contenidos que cada docente considera prioritario en sus cátedras, pidiéndoles que los ordenen según la importancia. Los resultados pueden observarse en la tabla 6, y los mismos dan cuenta que se refieren a cátedras introductorias a la economía, ya que el 83,33% consideró prioritario enseñar contenidos básicos de la disciplina. Por su parte, se observa que los contenidos de microeconomía y macroeconomía son más relevantes que los contenidos sobre corrientes del pensamiento económico, y a su vez los contenidos referidos a la epistemología y método de la ciencia económica son los menos priorizados.

	Muy relevantes (puntuación 1 y 2)	Medianamente relevantes (puntuación 3)	Poco relevantes (puntuación 4 y 5)
Contenidos de la microeconomía	50%	33,33%	16,67%
Contenidos de la macroeconomía	50%	33,33%	16,67%
Epistemología y método	33,33%	16,67%	50%
Conceptos básicos de economía	83,33%	-	16,67%
Corrientes del pensamiento económico	33,33%	33,33%	33,33%

Tabla 6. Contenidos que priorizan los docentes

6. REFLEXIONES FINALES

La pandemia interpeló a los docentes de manera apremiante en pos de sostener la continuidad pedagógica. Es así que se desplegaron innumerables acciones educativas en los distintos niveles educativos y las prácticas de enseñanza de los docentes se vieron urgidas por la continuidad pedagógica.

Particularmente, las universidades como señala Rama (2020) presentaron:

...una rápida respuesta y actualización de las instituciones de educación superior a las nuevas realidades del entorno gracias al uso de componentes digitales (...) Ello incluso traslada la reflexión a si los cambios actuales en curso se mantendrán a futuro cuando se instale algún tipo de “nueva normalidad” y una dinámica post pandemia no caracterizada por los temas sanitarios. (Pág. 83)

Este artículo se ocupó de describir las prácticas de enseñanza en pandemia de los docentes a cargo de las cátedras de las materias introductorias de Economía pertenecientes a la Universidad Nacional del Sur, Argentina. A partir de allí se develaron algunas cuestiones que incitan a reflexionar y a repensar los propósitos docentes.

Entre los resultados, se destaca cómo ante la incertidumbre se intentó replicar las clases presenciales en el espacio virtual. Por ejemplo, las clases teóricas dan cuenta de ello dado que se aprecia que, según las respuestas de los docentes, mayormente las mismas fueron expositivas y sincrónicas, utilizando recursos que habitualmente son utilizados en la presencialidad.

Del mismo modo, las clases prácticas fueron desarrolladas mayoritariamente a través de trabajos prácticos (individuales o grupales) y con menor intensidad a través de debates y puestas en común, siendo minoritarias las propuestas tipo foro, exposiciones a cargo de alumnos o paneles de discusión. Además, cabe destacar que en su mayoría, las consignas propuestas remiten a la teoría buscando definir y articular conceptos.

En concordancia con lo expuesto anteriormente, los contenidos priorizados fueron los vinculados a conceptos elementales y de micro y macro economía, dejando en último lugar cuestiones referidas a la evolución y método de la ciencia económica.

En lo que respecta a la evaluación, se observa que los instrumentos utilizados con mayor intensidad (siempre y muy frecuentemente) han sido en primer lugar el examen escrito, en segundo lugar los trabajos prácticos y en tercer lugar los auto test y participación en foros; siendo los exámenes orales, y las producciones escritas (por ejemplo ensayos, monografías, trabajos integradores entre otros) los instrumentos menos utilizados. Ningún docente manifestó haber usado portafolio ni coevaluación. En relación a las herramientas para definir la calificación de los estudiantes más de la mitad de los docentes manifestaron utilizar lista de cotejo, seguido por los puntajes y criterios de corrección explícitos, dejando en último lugar el uso de rúbricas de evaluación.

Con respecto a las dificultades para aprender economía, se destacaron aquellas vinculadas a la comprensión lectora y a los conocimientos matemáticos de los alumnos pero también fueron señaladas el resto de las opciones de la encuesta ya que al tratarse de una materia introductoria la mayoría de los estudiantes son graduados recientes del nivel secundario. De hecho, esas respuestas se vinculan con las percepciones docentes referidas a los desafíos para enseñar economía ya que las dificultades de los estudiantes ocupan el primer lugar y al abrir la pregunta para que agreguen otras dificultades observadas, los comentarios refieren enfáticamente a la formación de los estudiantes al salir de la escuela secundaria. Estas últimas respuestas, convocan a la reflexión sobre las prácticas docentes, debido a que muy pocos encuestados mencionaron desafíos referidos a la planificación de la enseñanza o al uso de recursos tecnológicos.

En este sentido, se observa que la tecnología constituyó un medio para replicar las prácticas de enseñanza propias de la presencialidad, sin transformar la planificación docente.

Por último, a partir del análisis de las prácticas indagadas se abrieron nuevos interrogantes que serán objeto de la continuidad de esta investigación: ¿las prácticas de enseñanza desarrolladas durante el 2020 fueron reproducidas en el 2021 o sufrieron cambios? ¿Cuáles fueron las causas de la réplica de las prácticas de enseñanza presenciales en entornos virtuales? ¿Existieron diferentes dificultades para abordar la virtualidad en las clases teóricas y prácticas? ¿Las prácticas de enseñanza mantendrán continuidades pre pandemia o cambios post pandemia? ¿Se adoptará la propuesta optativa de hibridación de cursado y de qué forma?

REFERENCIAS

- Anijovich, R & Mora, S. (2014). *Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula*. Aique Grupo Editor.
- Anijovich, R, & Gonzalez, C. (2019). *Evaluar para aprender: conceptos e instrumentos*. Aique Grupo Editor.
- Anijovich, R. y Mora, S. (2009). ¿Cómo enseñamos? Las estrategias entre la teoría y la práctica. En *Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula*. (pp.21-33). Aique Grupo Editor
- Anuario UNS (2019-2020) <http://www.uns.edu.ar/contenidos/411/652#anuarios>
- Camilloni, A. (2000). Las funciones de la evaluación. PFDC - Curso en Docencia Universitaria Módulo 4: Programas de Enseñanza y Evaluación de aprendizajes. UBA.
- Davini, M. C. (2008) *Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores*. Santillana.
- Davini, M. C. (2015) *La formación en la práctica docente*. Paidós.
- Del Regno, P. (2013) Estrategias de enseñanza del profesor en el aula de nivel superior. [http://www.biomilenio.net/RDISUP/numeros/06/02 %20Del%20Regno.pdf](http://www.biomilenio.net/RDISUP/numeros/06/02%20Del%20Regno.pdf)
- Fernández López, M. (2001). La ciencia económica Argentina en el siglo XX. http://www.aaep.org.ar/espa/anales/pdf_01/fernandez-lopez.pdf
- Monetti, E. (2015). *La didáctica de las cátedras universitarias. Estilos de enseñanza y planificación de clases*. Edius / Noveduc.
- Pérez, S. (2011). ¿Qué es la sociología? En Pérez, S. M. y Vecslir, L. (comp.). *Introducción a la sociología*. (pp. 13-26) Edius.
- Rama, Claudio (2020) La nueva educación híbrida en *Cuadernos de Universidades*. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe.
- Resolución de Consejo Superior Universitario N° 235/2022. https://servicios.uns.edu.ar/boletin/consulta/items_frame.asp?item_html=.\RESOLUCI\CU235A22.HTM&oper=B
- Sanmartí, N. (2007). 10 Ideas clave. Evaluar para Aprender. Ed. Graó.
- Steiman, J. (2019). Más didáctica (en la educación superior) (Vol. 3). Miño y Dávila.
- Zabalza, M. A. (2007). La didáctica Universitaria. *Revista Bordón* N° 59, N° 2-3, págs. 489-510 [Dialnet-LaDidacticaUniversitaria-2553099%20\(2\).pdf](http://dialnet-laDidacticaUniversitaria-2553099%20(2).pdf)

APENDICE

ENCUESTA A DOCENTES DPTO. ECONOMÍA UNS

Esta encuesta está dirigida a los docentes del Departamento de Economía de la UNS que brindan materias de servicio introductorias de Economía. Las respuestas serán en función de las actividades docentes desarrolladas durante el período 2020-2021. Sus resultados serán anónimos y formarán parte de un trabajo de investigación.

1) Carreras para las que dicta su materia

- Abogacía
- Lic./ Prof. de Historia
- Ingeniería
- Farmacia
- Lic. / Prof. de Geografía
- Lic. en Turismo
- Contador Público
- Ciencias de la Administración

2) Edad

- 30-34
- 35-39
- 40-44
- 45-49
- 50-54
- Más de 55

3) ¿Posee formación docente?

- Sí
- No

4) Si su respuesta fue favorable, marque la opción correspondiente:

- Profesorado UNS completo
- Profesorado UNS en curso
- Tramo pedagógico en otras instituciones completo
- Tramo pedagógico en otras instituciones incompleto

- Cursos y/o capacitaciones pedagógicas y didácticas

5) Antigüedad docente

- 5- 9 años
- 10-14 años
- 15-19 años
- 20-24 años
- 25-30 años
- Más de 30 años

6) ¿Cómo llevó adelante sus clases teóricas? (En el período 2020-2021)

	Siempre	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Poco frecuentemente	Nunca
Exposiciones orales sincrónicas					
Exposiciones orales grabadas previamente					
Clases escritas					
Clase a cargo de invitado/a especialista					

7) Si llevó adelante sus clases teóricas de alguna manera diferente a las enunciadas, explíquela brevemente

8) En sus clases teóricas utilizó (En el período 2020-2021):

	Siempre	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Poco frecuentemente	Nunca
Revisión bibliográfica					
Presentación de casos y/o problemas					
Ejemplificaciones					
Presentaciones digitales (power point o similares)					
pizarra					
Artículos periodísticos					
Videos propios					

Videos de terceros					
Fichas de cátedra					

9) Si ha utilizado otro recurso, explíquelo brevemente

10) ¿Cómo se llevaron adelante las clases prácticas de su materia? (En el período 2020-2021)

	Siempre	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Poco frecuentemente	nunca
Controles de lectura					
Desarrollo de TP en grupos					
Desarrollo de TP individual					
Debates					
Puesta en común					
Foros					
Paneles de discusión					
Exposiciones grupales a cargo de los alumnos					
Desarrollo de recursos colaborativos (Drive-Wiki- videos)					

11) Si ha puesto en práctica otra/s modalidades explíquelas brevemente

12) ¿Qué tipo de consignas ha incluido en sus trabajos prácticos? (En el período 2020-2021)

	Siempre	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Poco frecuentemente	Nunca
Preguntas V/F					
Preguntas Multiple Choice					
Análisis de caso					

Análisis de situación problema					
Análisis de artículos periodísticos					
Preguntas de desarrollo teórico para definir conceptos					
Preguntas de desarrollo teórico para articular conceptos					
Ejemplificaciones					

13) Si ha utilizado otra/s consignas, explíquelas brevemente

14) ¿Qué utilizó para evaluar a sus estudiantes? (En el período 2020-2021)

	Siempre	Muy frecuente-mente	Frecuente-mente	Poco frecuente-mente	nunca
Examen oral					
Examen escrito					
Trabajos prácticos					
Participación en foros					
Producciones escritas					
Portafolios (es una colección de trabajos producidos por los estudiantes que revelan su progreso durante cierto tiempo)					
Co evaluación (los alumnos se evalúan entre sí)					
auto test					

	Siempre	Muy frecuente-mente	Frecuente-mente	Poco frecuente-mente	nunca
Rúbrica (Determinación de distintos niveles posibles para las distintas habilidades a evaluar)					
Planilla de seguimiento del desempeño del alumno/a (ejemplo: % de asistencia a clases, entrega de actividades)					
Puntajes asignados en las distintas consignas					
Criterios de corrección explícitos					
No utilizo					

15) Si ha utilizado otra/s formas de evaluar, explíquelas brevemente

16) ¿Qué herramientas utilizó para definirla calificación de sus alumnos/as? (En el período 2020-2021)

17) Si ha utilizado otra/s herramientas de calificación, explíquelas brevemente.

18) ¿Cuáles fueron las principales dificultades que observó en los alumnos a la hora de aprender economía? (Puede marcar más de una)

- Dificultades en la comprensión lectora
- Dificultades en las habilidades de escritura
- Dificultades en la expresión oral
- Carencia de conocimientos y uso de las matemáticas
- Dificultades en el logro del pensamiento abstracto
- Dificultades en la apropiación del lenguaje específico de la economía
- Otra

19) Si en la pregunta anterior seleccionó "Otra" explicita cuál o cuales

20) ¿Cuáles fueron y siguen siendo los principales desafíos a los que se enfrenta para enseñar economía? (Puede marcar más de uno)

- Propios de las dificultades de los estudiantes
- Propios de la disponibilidad de recursos
- Propios del uso de los recursos tecnológicos
- Propios de los contenidos económicos
- Propios de la planificación de las clases (planificación/innovación)
- No enfrente desafíos
- Otro

21) Si en la pregunta anterior seleccionó "Otro" explique cuál o cuales

22) ¿Cuáles son los contenidos que más prioriza en su cátedra? Marque en una escala de 1 a 5 siendo 1 el más importante

	1	2	3	4	5
Contenidos de microeconomía					
Contenidos de macroeconomía					
Epistemología y método					
Conceptos básicos de economía					
Corrientes de pensamiento económico					

DESAFIOS, TENSÕES E PARADOXOS PEDAGÓGICOS NA EDUCAÇÃO PÚBLICA BRASILEIRA: ENTRE EDUCAÇÃO POPULAR E BANCARISMO PEDAGÓGICO

Paulo Alfredo Schönardie¹

Polo Universitário Federal de Três de Maio/RS, Brasil – PUFTM

Recibido 23/09/2022 Aceptado 28/11/2022

RESUMO

Compreender em profundidade os desafios, as tensões e os paradoxos da educação pública brasileira em seu movimento contemporâneo é tema central deste artigo. Dois paradigmas pedagógicos antagônicos, quais sejam, a educação popular e o bancarismo pedagógico são vivenciados historicamente no Brasil. Ambos são criticamente apresentados e analisados pela teoria e pela empiria. O contexto social do estudo deriva da práxis escolar brasileira, em que o pesquisador está inserido. Metodologicamente é, assim, um estudo crítico-dialético. A conceituação da educação popular, seguida do conceito da educação bancária questionada pelo tensionamento possível com a educação popular tece o itinerário de estudo, para ao final recompor um caminho possível de superação dos desafios, tensões e paradoxos pelo paradigma da educação popular.

ABSTRACT

The central theme of this paper is to understand in depth the challenges, tensions and paradoxes of the Brazilian public education in its contemporary movement. Historically, two antagonistic pedagogical paradoxes have been experienced in Brazil, being popular education and pedagogical bancarism. Both pedagogical paradoxes have been presented and analyzed critically under the theoretical and empirical perspectives. The social context of the study derives from the Brazilian school praxis into which the researcher is embedded. Methodologically, this paper is a critical-dialectical study. The concept of popular education followed by the concept of bancarist education questioned by the possible tensioning with popular education constitutes the itinerary of study aimed at, ultimately, recomposing a possible way to overcome the challenges, tensions and paradoxes under the paradigm of the popular education.

DOI

<https://doi.org/10.15366/didacticas2022.27.004>

PALABRAS CLAVE

Educação; Educação popular; Autonomia; Educação bancária

KEYWORDS

Education; Popular education; Autonomy; Bancaristic education

1. pschonardie@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os desafios, as tensões e conseqüentemente os paradoxos na educação pública brasileira têm sido uma constante histórica. Os paradigmas pedagógicos e os processos educativos foram e continuam sendo direcionados pelas relações desiguais de poder oriundas das desigualdades sociais e econômicas de um país que têm origens basilares em uma sociedade legalmente escravocrata até o final do século XIX. Com o advento do modo de produção capitalista, as desigualdades foram mantidas pela garantia hereditária da propriedade e conseqüentemente o controle político a partir de nepotismos amplos. A escola, a universidade, a educação, estiveram e continuam estando submetidos às relações de poder constituídas.

Ler, escrever e realizar as operações matemáticas mais elementares, mesmo após a instituição do ensino público, continuou sendo exclusividade de uma pequena minoria até meados do século XX. A escola servia para garantir a continuidade de um *status quo ante* absolutamente absurdo. É fato que a massa populacional, por séculos, esteve completamente excluída da participação em processos pedagógicos institucionalizados. Mulheres, escravizados e seus descendentes livres, autóctones indígenas, camponeses, ribeirinhos, quilombolas, grupos relativamente isolados na imensidão do território, entre tantos outros e outras, sequer estavam permitidos a sonhar com as letras e as contas.

Brasileiras, brasileiros e latino-americanas(os) alimentaram, contudo, o sonho de mudanças, e o acesso aos processos educativos. E, efetivamente lutaram para adentrar a escola. Ainda no processo das independências dos países latino-americanos, no início do século XIX, que a universalização da educação foi projetada e buscada primeiro por Simón Rodríguez (1979). Surgiu o conceito de popular na educação, no sentido da educação institucionalizada também ser espaço para o povo.

No Brasil, o curto período de efervescência democrática do início dos anos 1960 foi profícuo ambiente de luta e efetiva constituição inicial de uma educação popular. Foi organicamente constituído, ainda que de forma incipiente, um conceito e um paradigma educativo, qual seja, o paradigma da educação popular. Mais do que o acesso dos historicamente excluídos à escola e à universidade, estava a proposição de um processo pedagógico humanizador, que permite a todos os participantes do ambiente pedagógico, seja ele oficial, seja ele do cotidiano, sua realização como sujeitos históricos na construção de autonomia em processo.

O ambiente de questionamento e das lutas efervescentes contra as desigualdades arraigadas provocou a reação das elites históricas, agora profundamente enraizadas no modo de produção vigente, a seguir pelo rompimento democrático em toda a América Latina. Ditaduras militares-empresariais e seus aparatos repressivos tatuaram a fogo suas marcas que seguem moldando as contradições, tensões e paradoxos pedagógicos hodiernos. Aos poucos, esses sistemas políticos autoritários, utilizando-se de um modelo pedagógico de controle, foram permitindo o acesso das classes populares à escola. O paradig-

ma que denomino aqui de bancarismo pedagógico e sua forma de educação bancária foi e continua sendo o modelo educativo utilizado e dominante na atualidade. Com o advento do neoliberalismo e o aprofundamento da sindemia mundial aguçada pela pandemia sanitária de covid-19, o paradigma do bancarismo pedagógico tem estendido seus tentáculos de forma objetiva e subjetiva. No tempo presente a maioria da população adentra a escola pela forma da lei, frequenta espaços oficiais de ensino, mas com os processos pedagógicos bancários dominantes em curso, educandos e educandas são, em grande parte, literalmente moldados para se adequar à uniformização cultural subserviente ao capital.

O sonho, a resistência e a luta pacífica pela ação em práxis, com a participação de discentes, docentes na condição de intelectuais orgânicos (Gramsci, 2006), e de parte da comunidade brasileira de uma camada crescente de sujeitos em processo de superação de alienações e construção individual e coletiva de consciência, tem provocado um tensionamento, balizando sua ação educativa pelo paradigma da educação popular, como contraponto humanizador aos bancarismos pedagógicos ainda dominantes e em extensão de tentáculos. Esse tensionamento desafia brasileiras e brasileiros e quiçá a humanidade, a expor seus paradoxos. Desafia a superar uma sociedade desigual, que exclui. Pelo diálogo como essência de uma educação popular, preme por mudanças.

Compreender com um pouco mais de profundidade os desafios, tensões e paradoxos da educação pública brasileira pelo movimento contemporâneo da sociedade é assim, aqui, temática de estudo. Para essa compreensão, o itinerário ora proposto visa primeiro entender o paradigma da educação popular em sua teoria enraizada em práxis. Posteriormente apresentar conceituação do paradigma do bancarismo pedagógico com seus tentáculos objetivos e subjetivos, ou seja, suas artimanhas atuais, estas, contudo, já questionadas pelo tensionamento possível pela educação popular. Para, ao final, recompor a projeção de um caminho vindouro que humanize a humanidade.

A baliza metodológica para concretizar de forma científica o caminho supra proposto parte do que Pelinka (2004) denomina como análise crítico-dialética. Significa o pesquisador/autor assumir o compromisso de refletir criticamente o objeto de estudo, postando, frente a frente e em diálogo, teoria e vivência (Schönardie, 2019, p. 84). A vivência traz consigo as experiências práticas de quem reflete. Significa colocar a experiência docente cotidiana do ora autor ao crivo dialogal da teoria. Como nos ensinam Jara e Falkembach (2013, p. 163), “a experiência é sempre vivencial: implica uma vinculação física, emocional, e também intelectual com o conjunto de elementos da trama imediata com a qual o sujeito se relaciona”. Significa assumir os processos educativos como sujeito reflexivo, percebendo os tensionamentos, o que permite denominar o próprio paradigma pedagógico da educação popular como caminho de uma metodologia possível.

2. EPISTEMOLOGIZANDO O PARADIGMA DA EDUCAÇÃO POPULAR

Em recorrentes estudos, Schönardie (2022, 2018a, 2018b), baseado em gama de reflexões históricas e teóricas, tem apresentado a educação popular como um paradigma educativo. O sociólogo e educador latino-americano Oscar Jara (2022) também é taxativo em afirmar a educação popular como um paradigma. Assim, se expressa: “esse paradigma emancipatório, baseado na solidariedade, nas pessoas como sujeitos criativos da história, afirma-se no sentido ético de cuidar da vida para promover a construção política de relações de poder justas, equitativas e respeitosas das diversidades” (Jara, 2022, p. 20). Percebe a educação popular como um compromisso político, que

por sua vez, fundamenta e orienta uma pedagogia que, como processo dialógico, crítico, horizontal e transformador, possibilita a criação de espaços e sujeitos que construam uma sociedade democrática por meio do exercício das relações democráticas em todos os campos e níveis de atuação na vida social, como espaços prefigurativos nos quais podemos mostrar e nos mostram que é possível viver de uma forma muito diferente daquela que nos é imposta por um sistema excludente, injusto, discriminatório e desigual (Jara, 2022, p. 20).

A educação popular passa, assim, a representar o sonho e a embasar a práxis pedagógica em um caminho paradigmático que pauta as ações educativas de educadores e educadoras comprometidos com o *buen vivir* incluyente de toda uma sociedade. A humanização em processo é essência da práxis educativa popular. Tenho insistido a partir de Freire (2002; 1987), Jara (2022), Torres (2008), Paludo (2008), Brandão (2006), que todos os participantes dos processos educativos são sujeitos históricos, protagonistas e construtores de autonomia em processo (Schönardie, 2019; 2021b). Humanização significa, assim, o reconhecimento da igualdade colaborativa entre educandos, educadores e comunidade educativa de forma ampla. Os participantes dos processos educativos chegam com seus diferentes conhecimentos, que por sua vez são ressignificados coletivamente, o que poderíamos denominar uma epistemologização do conhecimento, em busca do inédito viável, ou seja, o possível. A vivência em si e a avaliação coletiva e contínua dos atos pedagógicos, sua sistematização e consequente projeção para um novo inédito viável, este, projetado pelo coletivo, gerando novos arca-bouços de estudo, são, por si só, ao mesmo tempo, os momentos concretos e abstratos da construção coletiva de conhecimento e consequentemente base avaliativa e de projeção da humanização. Em uma educação popular, que é humanizadora, estamos para além do mundo complexo, estamos já no arca-bouço holístico.

Percebo e assumo a definição mais complexa e profunda do paradigma pedagógico da educação popular a partir de Paludo (2008) e Torres (2008). Pelos seus estudos é possível, de forma contundente, identificar quatro pilares da educação popular. O primeiro pilar reconhece uma estreita relação entre o político e o pedagógico. Aqui fica evidente que os processos educativos jamais podem estar deslocados do movimento da sociedade. Pela relação entre o político e o pedagógico, taxativamente, a educação nunca é neutra. Discen-

te e docente, eu e você, em nossa vivência cotidiana e/ou em atos pedagógicos estruturados, sempre nos inserimos a partir de nossa concepção de mundo, que por sua vez tem estreita relação com os modos de produção e conseqüentemente da ética que carregamos. E a ética específica é inerente à ideologia. Aníbal Quijano (2005) nos ensina que por detrás de uma suposta neutralidade está escondido o colonizador que quer controlar a subjetividade do colonizado. Pela perspectiva popular de educação a não neutralidade, deriva das relações sociais perpassadas por relações de poder, traz consigo, primeiro, a perplexidade das situações reais de exploração, expropriação e submissão, para, depois, afirmar a superação das injustiças sociais pela construção de um processo educativo participativo em que a autonomia esteja em processo de construção contínuo e em que os participantes dos processos pedagógicos se assumam como sujeitos da história.

Da assunção dos humanos em sua humanização como sujeitos históricos em práxis, em vivência da autonomia de forma contínua, deriva o segundo pilar da educação popular, que traz consigo a centralidade dos participantes dos processos educativos, como sujeitos históricos, como protagonistas. Essa percepção remete a alteridade, em que a autonomia se constrói no diálogo com o outro, com a coletividade. A dialogicidade, o diálogo em si, é, assim, elemento primordial deste pilar da educação popular. Trata-se do diálogo entre sujeitos como iguais, sejam eles discentes ou docentes. Todos os participantes dos processos educativos trazem consigo suas vivências históricas, que no encontro vivencial permitem a reconstrução mútua. É também um diálogo entre o local e o global, entre a ciência e a empiria, entre o conhecimento historicamente construído e a realidade político-social-econômica-religiosa-cultural, ou seja, com sua alta sensibilidade o mundo da vida real.

A dialogicidade entre sujeitos e conhecimentos evidencia o terceiro pilar da educação popular, qual seja, a compreensão de que o conhecimento é socialmente construído e reconstruído. O conhecimento não é exclusividade dos doutos, não está definido à priori em apostilas, livros, documentos oficiais. Estes apenas são colocados em diálogo com a vivencialidade humana, produzindo e reproduzindo as significações pela alteridade dos dialogantes, ou seja, construindo coletivamente o conhecimento, a ciência, que na continuidade da humanidade é novamente ressignificada a partir dos novos e diversos contextos sociais, contudo, pautada pela ética não neutra da participação autônoma e inclusiva, crítica, horizontal, transformadora como supra afirmou Jara (2022). Aqui se entende a máxima proposta por Freire (2002, p. 25) de que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria construção”. Destaca-se, assim, uma das essências da educação popular, a função do educador e da educadora como provocadores, como questionadores, e jamais como mediadores. A mediação sempre é realizada pelo momento contextual vivido e não pelos humanos.

A construção e reconstrução social do conhecimento juntamente com o tornar dos humanos em sujeitos históricos nos remete ao quarto pilar de uma epistemologia da educação popular: a perspectiva emancipadora que objetiva a transformação social. Aqui a

não neutralidade significa a ação cotidiana pela transformação humana, relacional e material imposta pelo modelo educativo e social dominante, que se apresenta de forma perversa pelo modo de produção capitalista em sua forma mais aguçada, a neoliberal, com seus bancarismos pedagógicos. Emancipar, assumir sua história e a história da humanidade por uma ética horizontal inclusiva significa, assim, a construção de um mundo mais justo, igualitário, em que humanos, não humanos e o mundo imaterial possam ter espaço na forma de um *buen vivir*. As relações pedagógicas são resultado da dinâmica social, são resultado também das relações de poder estabelecidas e em reconstrução. E a reconstrução social, pautada pela perspectiva emancipadora em uma ética e práxis educativa popular, transforma.

Apresentar e desenvolver pilares epistemológicos da educação popular não tem o objetivo de absolutizar – e seria um equívoco muito grande fazê-lo, seria negar sua dinâmica de reconstrução em processo. Mas é preciso epistemologizar o paradigma para colocá-lo em diálogo com o diferente, com o antagônico, com o bancarismo, para poder reconstruir o conhecimento e transformar o mundo. Brandão (2006) pergunta ‘o que é a educação popular?’. Precisamos saber o que somos e o que queremos. Essa máxima é ainda mais importante para os processos pedagógicos que provocamos. Por isso a importância de aprofundar o paradigma educativo. Me junto a Torres (2008; 2013), Brandão (2006), Mejía (2013), Paludo (2008) quando apontam que há uma profunda heterogeneidade e múltiplas práticas de educação popular. Mas também sigo com Jara (2022), que propõe uma efetiva teoria para a educação popular. Junto aos interlocutores aqui buscados, e balizado pelos pilares da educação popular, é possível buscar raízes e aprofundar a epistemologia pelos diálogos e saberes sociais que a constituem e reconstituem. No reconhecimento e na concepção teórica em ação que Brandão (2013, p. 12) situa a vocação da educação como forma de resistência. Uma resistência construída pelos numerosos oprimidos no Brasil e na América Latina. O paradigma da educação popular tem assim sua origem no encontro violento entre colonizador e colonizado, conforme indicado por Weinberg (1984) e Streck *et al.* (2014). A educação popular refundamentada no cotidiano passa a ser “aposta e possibilidade, entre a paciência e a impaciência” (Streck, 2010, p. 309). Esse pensamento pedagógico, com origens no sul geográfico (Mejía, 2013, p. 377), traz consigo a possibilidade da “recuperação da dignidade política e social” (Puiggrós, 2014, p. 103), a partir das margens (Eggert, 2003). Pela partida das margens possíveis Marco Raúl Mejía (2013) afirma enfaticamente que na educação popular “se parte de que todos los humanos tienen un saber derivado del mundo que habitan y las prácticas que desarrollan en lo cotidiano de sus vidas” (p. 373).

São outros sujeitos, que propõe outras pedagogias (Arroyo, 2014) e, em movimento individual e social seguem um caminho de humanização, não se adaptando apenas à natureza, mas a transformando, e conseqüentemente transformando a si mesmos (Marx, 2008, p. 192). O ser humano “atuando, transforma; transformando, cria uma realidade que, por sua vez, ‘envolvendo-o’, condiciona sua forma de atuar” (Freire, 1992, p. 28). Transparece aqui o inacabamento do mundo material e imaterial, da humanidade, com os

humanos se reconhecendo em seu inacabamento (Freire, 1987, p. 73). Pela educação popular que se permite a “problematização do homem-mundo ou do homem (*sic*) em suas relações com o mundo e com os homens (*sic*)” (Freire, 1992, p. 33), possibilitando “que estes aprofundem sua tomada de consciência da realidade na qual e com a qual estão” (p. 33).

As individualidades em seu diálogo com o coletivo, em processos de práxis social, buscam sair da opressão (Freire, 1987). Pela educação popular emerge das margens “um movimento de trabalho político com as classes populares através da educação” (Brandão, 2006, p. 75). O paradigma pedagógico da educação popular está assim profundamente enraizado na sua “alta sensibilidade aos contextos políticos, sociais e culturais” (Torres, 2013, p. 19). No tempo presente da educação pública brasileira os contextos políticos, sociais e culturais estão repletos de desafios, tensões e paradoxos. Há tensão e, inclusive, enfrentamento entre paradigmas sociais e educativos antagônicos. Ter a sensibilidade e compreender a realidade educativo-social é premir para dialogar com o diferente e efetivamente construir sujeição histórica.

3. BANCARIZAÇÃO PEDAGÓGICA: DE UMA DEFINIÇÃO AOS DESAFIOS, TENSÕES E PARADOXOS NO TEMPO PRESENTE

É fato que os saberes em práxis da educação popular estão presentes em muitos espaços escolares e não escolares, como atestam Schönardie, Ulrich e Andrioli (2022a; 2022b), contudo, vivenciamos um contexto capitalista neoliberal, em que se aproveitou e ainda está se aproveitando uma pandemia para justificar a simplificação reducionista nas práticas pedagógicas. O bancarismo pedagógico tem, por esse viés, ganho terreno (Schönardie, 2021a). No cotidiano escolar atual o bancarismo tem se manifestado de forma cruel no recrudescimento de provas classificatórias, aplicadas em cada vez mais tenras idades, com o intuito de gerar estatísticas, números e premiações. A militarização, o aprofundamento de panópticos de controle e, conseqüentemente, da imposição de uma ética individualista, atrelada à submissão ao capital, têm gerado arcabouço absurdo de taticidade de um modelo social apreendido e colonizador dos momentos pedagógicos. A complexidade das realidades escolares, individuais, coletivas... não é, em definitivo, levada em consideração pela uniformização pedagógica tensionada e exigida pelos padrões excludentes impostos às diferentes realidades.

Para entender a realidade contextual vigente na educação brasileira, torna-se fundamental compreender a significação do paradigma dominante. Cabe perguntar o que é a educação bancária? Em sua tessitura poderão ser produzidos entendimentos e quiçá resistências e mudanças em relação aos bancarismos pedagógicos em voga.

Quem melhor nos auxilia a compreender a educação bancária é o pensador da educação popular Paulo Freire, que ao construir bases para a educação popular, apresentou o

antagonismo a ser superado. Há mais de 50 anos, em fins dos anos de 1960, no exílio e, vivendo a perseguição da ditadura militar-empresarial brasileira, Freire escreveu a *Pedagogia do Oprimido*. Com sua alta sensibilidade a realidade social daqueles tempos, percebeu a opressão e a forma como era mantida uma educação bancária. Mais de meio século se passou, e o exposto por Freire é mais atual do que nunca. É preciso reconhecer, inclusive, que a realidade social mais que aumentou suas veredas, seu combalimento. Ou seja, a situação social, com a avalanche neoliberal do tempo presente, potencializou as artimanhas do bancarismo pedagógico.

Pela educação bancária,

em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção “bancária” da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los (Freire, 1987, p. 58).

Na educação bancária o educador é o sujeito educativo, que conduz o educando à memorização mecânica, de conteúdos, de objetos do conhecimento percebidos por competências e habilidades inerentes ao modo de produção capitalista, logo excludentes. Estudantes, educandos, são transformados em vasilhas, em recipientes a serem enchidos pelo educador! “Quanto mais vá ‘enchendo’ os recipientes com seus ‘depósitos’, tanto melhor educador será. Quanto mais se deixem docilmente ‘encher’, tanto melhores educandos serão” (Freire, 1987, p. 58).

Pelo bancarismo pedagógico, com sua cultura do silêncio, a manutenção e o estímulo à contradição, ao paradoxo social, sedimenta a opressão. Nele, “a educação é o ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos” (Freire, 1987, p. 59). Na educação bancária é o educador que sabe, que pensa, diz a palavra, disciplina, prescreve, ilude, não ouve, é a autoridade autoritária, em última instância, é o sujeito da história. Já o educando não sabe, não pensa, deve silenciar, ser disciplinado, passivo, recebe, é iludido, escuta e obedece a ação autoritária, em última instância, não é sujeito, é objeto (p. 59). A antidialogicidade pela transmissão impositiva é considerada a via mais rápida dos processos educativos (Freire, 1992, p. 45). Estender e normatizar o dito conhecimento estendido (p. 22) é do cotidiano da ‘aula’. Está-se nos campos do “messianismo, mecanicismo, invasão cultural, [e da] manipulação” (p. 22). É a domesticação do humano, sua maquinização, o panóptico de controle.

Teoria antiga, percebida pela sensibilidade política e social em um passado já longínquo. A mesma sensibilidade com os contextos sociais oprimidos no presente, não só evidencia sua atualidade, mas traz à tona a extensão dos tentáculos de um projeto de poder, para manter o *status quo ante* na sociedade. Os processos educativos passam a ser primordiais para a manutenção da passividade das massas e para tal são colonizados por meio de bancarismos pedagógicos.

Uma guinada uniformizadora no sistema educacional brasileiro foi dada pela imposição da BNCC – Base Nacional Comum Curricular. Trata-se de um documento que define uniformemente os conteúdos/objetos do conhecimento a serem trabalhados em todos os níveis do ensino básico em todo o extenso território brasileiro. A BNCC se orienta por habilidades e competências. Ela traz consigo a uniformização em todo o território nacional, definindo uma base de trabalho e por ela são elaborados os materiais de suporte uniformizados e materializados em apostilas e livros didáticos. As muito diferentes realidades sociais, econômicas, políticas, ambientais, culturais... pouco ou nada são levadas em consideração. Pela BNCC se objetiva impor determinadas habilidades e competências, objetivamente atreladas a construção de um ser adaptado ao capital e seus ditames, ou seja, perfeitamente integrado ao modo de produção capitalista, com suas relações humanas de submissão, obediência, garantias das relações nepotistas e da exploração do ser humano pelo homem. Em última instância, essa uniformização, que o poder dominante entende como conhecimento a ser apresentado ao conjunto de todas as escolas do país, provoca uma domesticação uniformizadora, para que a classe trabalhadora esteja perfeitamente adaptada a todo o território nacional. Não é exagero inferir que se trata de um dos tentáculos, de um dos bancarismos pedagógicos.

A BNCC não rege somente os conteúdos a serem trabalhados, mas apresenta indicativo concreto do como fazer, seguindo inclusive até a indicação das práticas avaliativas. Contraditoriamente, contudo, no que tange à avaliação, a BNCC traz consigo uma orientação muito mais progressista do que tudo o que já foi realizado nos processos avaliativos escolares e universitários na história do país. Ela indica a avaliação do processo educativo e não do estudante. Em relação aos processos avaliativos, a BNCC, mesmo imposta, poderia, assim, ser uma base contundente para a humanização da educação. O desenvolvimento de um instrumentário avaliativo baseado na individualização e na classificação em um contexto de aprofundamento da política educativa neoliberal capitalista excludente tem negado inclusive o único avanço possível que a BNCC poderia trazer.

A Base Nacional Comum Curricular, enquanto documento, passou, também, a servir de cartilha para a elaboração dos materiais didáticos mais importantes no Brasil. Serve de base orientadora, legal, determinante para a elaboração de livros didáticos. O país conta com o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, pelo qual são distribuídos livros didáticos para todos os estudantes da rede pública. Mesmo os livros sendo produzidos por mais de uma editora, trazem sua uniformidade. Nesses livros estão os ditos valores e conhecimentos a serem sedimentados, via depósitos nos educandos e é o que efetivamente acontece nos espaços escolares. Não se trata de negar a necessidade do livro didático e o PNLD. É preciso reconhecer a importância do suporte que o livro dá aos estudantes, muitas vezes ele é o único material pedagógico disponível e acessível. A questão problemática está na forma e no conteúdo constante no livro – aqui preme a superação necessária. A BNCC também está embasando o significativo aumento da produção uniformizada de apostilas e programas de ensino fechados por parte das editoras. São vendidos para as redes de ensino públicas. Trazem não somente os conteúdos, mas as aulas

completamente prontas com exercícios metódicos, repetitivos e com tempos determinados, exemplificando a partir de uma realidade distante dos estudantes. Aqui também os docentes passam a ser apenas os repetidores, transmissores mecânicos das informações que se quer que os discentes assumam passivamente para manter as relações de poder estabelecidas, para garantir um *status quo ante*, para garantir com sutileza a continuidade da desigualdade, da exclusão.

No tempo presente, no cotidiano das redes públicas de educação, com a justificativa de averiguar defasagens advindas do período educativo domiciliar necessário para prevenir efeitos negativos da covid-19, ou simplesmente sem justificativa, visto que a classificação excludente é inerente ao modelo capitalista neoliberal, está-se em processo de aplicação constante de provas e simulados, baseados na uniformização de conteúdos/objetos do conhecimento impostos pela BNCC, mas, paradoxalmente, não seguindo a orientação para avaliação dos processos educativos indicada pela mesma BNCC. Essas provas têm sido aplicadas em idades cada vez mais tenras. Gestões movimentadas pelo ideário ideológico neoliberal têm criado cada vez mais simulados, seja com elaboração própria ou na forma de contratação de empresas especializadas na produção, aplicação e sistematização de resultados no arcabouço avaliativo aqui exposto, ou seja, a metodologia bancária capitalista neoliberal. Outras vezes a origem avaliativa está pautada na produção de índices nacionais, averiguados, em exames tais como o Ideb – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica e o Saeb – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica. Quando grupos políticos neoliberais assumem os entes federados essa tem sido uma constante. É preciso reafirmar aqui que não se trata de um processo avaliativo participativo, que leva em consideração as realidades pedagógicas, sociais, locais... específicas, mas da aplicação mecânica de provas com o intuito de classificar.

O próximo passo é a geração de gráficos estatísticos, a partir dos resultados artificiais obtidos. Nesses gráficos os estudantes e os educandários são simplesmente classificados. A cobrança direta da gestão do sistema educativo às direções das escolas e posteriormente das equipes diretivas aos docentes e discentes é fato posterior. Acredito não ser preciso afirmar aqui que o ambiente educativo colaborativo é automaticamente afetado. Logo muitos, sem o preparo para a resistência, começam a traçar e aplicar estratégias de melhora de índices avaliativos em um processo de avaliação pela avaliação – já aqui a educação humanizadora, o paradigma da educação popular, se esvai. Mas felizmente há resistência. Assim expressou um estudante: “essa prova não tem sentido, nem li as questões, chutei tudo”. A consequência é a maior cobrança no sentido neoliberal, mas a resistência é legítima!

É importante aqui referir que não se trata de ser contra a geração de estatísticas, mas sim não concordar com a absurda forma artificial com que são geradas. Ao final sobram números. Estudantes, escolas e redes escolares são classificadas, para se adequar à uniformização cultural subserviente ao capital. Números e estatísticas, em minha experiência educativa em práxis e no estudo epistemológico-científico representam muito pouco.

De acordo com Schönardie (2013, p. 34), com estatísticas é preciso muito cuidado. Há quase 40 anos o professor e pesquisador indiano Asit Datta (1984, p. 79) já nos alertou que apenas muito eventualmente as estatísticas nos mostram a realidade. E, há mais de um século, Karl Kautsky (1902, p. 135) foi taxativo ao afirmar que é preciso perguntar o que os números provam, e responde que provam apenas aquilo que queremos provar com eles, o que em forma de regra considera muito pouco. A forma como são geradas as estatísticas e os números classificatórios com as provas de cunho bancário neoliberal, sem considerar a realidade dos envolvidos nos processos educativos e sem considerar os processos educativos em si e em sua diversidade, desqualificam o arcabouço artificial criado. E mais, em sua pressão artificial por resultados artificiais, impossibilitam a humanização dos humanos e dos processos educativos. Ou queremos construir, ‘formar’ apenas uniformizações vivas (não humanos – maquinização), controlados por inteligências artificiais, alienados, massas de manobra?

O processo de exclusão não se encerra nas avaliações individuais em si. Ainda estão se implementando premiações aos ditos que apresentam os melhores números. Ou seja, a aqueles e aquelas estudantes e instituições que atingem essas ditas melhores notas geradas de forma mais que questionável. Certificados, mimos, viagens, reconhecimentos em público, publicações em ‘redes sociais’ são formas de premiação. Não esqueçamos, contudo, que, premiando um, estamos excluindo todos os outros estudantes. Excluindo os humanos, excluindo suas realidades, suas vivências pedagógicas diferenciadas... É isto que queremos? É assim que continuaremos a proceder nos ambientes escolares? É excluindo, é desumanizando que seguiremos? É isso que queremos com a educação, com a constituição das gerações? Um dos resultados: presenciei o choro de 10 minutos de uma estudante dos anos iniciais, quando não foi premiada, ou seja, quando fez parte de todos os excluídos desta metodologia pedagógica bancária. Carrega agora essas marcas! Eis o resultado! Tudo diferente de uma educação dialógica, em que o individual se integra de forma harmônica e colaborativa ao coletivo e em que há lugar para todos e todas.

Integrante ao histórico projeto político dominante, e em recuperação às práticas da ditadura militar-empresarial vivenciada no país entre 1964 e 1985, está também em curso um processo de militarização no ensino escolar público. Escolas militares públicas, com orçamentos diferenciados e reserva de vagas para uma elite histórica, estão cotejadas pelo país. Os donos do poder garantem para si, assim, uma fatia maior do orçamento educacional público! Essas escolas militares estão servindo de modelo para o que foi denominado de escolas cívico-militares, em que práticas autoritárias, disciplinares são executadas em escolas públicas. Nelas são incorporadas todas as pedagogias bancárias acima refletidas! A autoridade autoritária silencia a possibilidade da construção de um pensamento autônomo. O foco, está, por exemplo no ensinamento capitalista da educação financeira – ensinar a realizar cálculos com o parco salário e não a filosofar para mudar a condição econômica e conseqüentemente a opressão. A questão é, contudo, maior do que o redirecionamento pedagógico em determinadas instituições. Se postar em posição enfileirada e de sentido, frente à bandeira nacional entoando o hino nacional tem sido práti-

ca exigida pela forma da lei em todas as escolas brasileiras com a justificativa do culto ao patriotismo. É quase uma parada militar. A repetição de palavras por vezes questionáveis de hinos tem ocupado, assim, sempre mais tempo. Tudo diferente do que um diálogo franco, aberto, em que estudantes e docentes estejam em pé de igualdade e em que possam conversar sobre os reais problemas locais e nacionais e, coletivamente, propor e efetivar soluções: aqui sim estaria se manifestando o patriotismo, a materialização de uma pátria mais justa, igualitária.

A sutileza pedagógica para garantir o controle é, contudo, muito maior. Ela se manifesta como a mão invisível, conforme Foucault (1999) a apresentou, esmiuçou, e nomeou de panóptico de controle. A própria organização do espaço físico, traz algumas configurações como se fossem tácitas. As cadeiras dos docentes são estofadas, dos estudantes não. As mesas dos docentes são grandes, dos estudantes pequenas e enfileiradas. As hierarquias vão se sedimentando nas atitudes mais elementares. As mesmas hierarquias que mantém a desigualdade social. Os intervalos entre as aulas são vigiados por docentes e câmeras, nem mesmo as brincadeiras discentes, espaços naturais de criação, podem mais ser vivenciadas sem controle e direcionamento. Também os docentes já há muito não conseguem mais exercer o que poderia se denominar de liberdade de cátedra. Com a digitalização são utilizados cada vez mais sistemas que precisam ser alimentados diariamente pelos docentes, informando desde a sequência metódica indicada pela BNCC, bem como a forma de realização das atividades, as intencionalidades (também determinadas em documentos oficiais) e os resultados esperados. Esses programas são vigiados instantaneamente, na rede, pelos dirigentes dos sistemas educativos. Qualquer tipo de resistência, em forma de uma outra pedagogia, como pela educação popular, é imediatamente identificada pela mão invisível. A pergunta, já exaustivamente respondida no desenvolvimento acima, está relacionada a que humano, ou não humano, a que sociedade ou anti-sociedade que estamos produzindo e reproduzindo em meio as tensões e paradoxos na educação pública brasileira.

Talvez o paradoxo maior: na absoluta maioria das escolas brasileiras, encontramos expostas frases do patrono da educação nacional, Paulo Freire, frases que embasam o paradigma da educação popular. É uma teoria ainda não compreendida por muitos e mesmo que compreendida por outros, a mão invisível de controle, com suas 'tácidades' força alienações. Seguem os desafios.

4. CONSIDERAÇÕES: CAMINHOS DE DIÁLOGO PELAS MARGENS

O acesso a própria escola pública brasileira foi permitido tardia e gradativamente dentro de um sistema bancário de ensino. Pela educação popular as resistências foram e continuam sendo encorpadas. O questionamento ao *status quo* junto ao aprofundamento capitalista neoliberal está provocando, contudo, a contrarreação pelos bancarismos pedagógicos. Um modelo educacional que agora se reafirma como o novo e o novo na alienação

do próprio sistema e de seus representantes, muitas vezes visto pela avaliação excludente – já percebemos que não se trata do novo, mas de uma manifestação tentacular do paradigma bancário, do paradigma dos bancarismos pedagógicos. É esse ainda o paradigma dominante na educação brasileira!

Por outro lado, mesmo premidos tentacularmente, humanos com alta sensibilidade ao mundo da vida real, tem manifestado indignação, questionado, provocado, e pautado sua ação por um outro paradigma, o da educação popular, que em sua essência, pelo diálogo entre iguais, procura construir consciência, autonomia em processo, construindo e reconstruindo seres efetivamente humanos, sujeitos de sua história e da história da humanidade. Mas esse paradigma e sua práxis são ainda incipientes.

Cabe aqui analogia ao que nos ensinou o poeta social Bertolt Brecht (1967, p. 513): “rico e pobre, parados frente a frente, olharam um para o outro. E o pobre disse pálido: ‘Se eu não fosse pobre, você não seria rico’”. Frente à frente o paradigma da bancarização pedagógica e o paradigma da educação popular. O paradigma do rico dominante e o paradigma do oprimido em sua luta dialógica. O bancarismo ainda é dominante, pois em sua sutileza com sua mão invisível consegue adeptos inconscientes, alienados, entre os oprimidos, estes, por vezes, carregando dentro de si o opressor. Mas a partir das margens possíveis, com sensibilidade humana, a pedagogia da educação popular se reconstrói, embasada por sua epistemologia. Sua ação em práxis também inicia pelas margens, reprimida pelas ondas tentaculares. Frente aos bancarismos, os sujeitos educadores e educandos que pautam sua ação pedagógica pela educação popular, procuram pela sua essência, abrir o diálogo, também com seu antagonico, pois entendem que somente pela alteridade que se dá na contradição, escancarando os paradoxos, é possível a conscientização e conscientes, com autonomia, a construção de uma ética inclusiva, para a superação da antiética bancária. A escolha e a decisão pelo paradigma a seguir é minha, é sua. Se chegamos juntos até aqui, está evidente que temos uma alta sensibilidade ao mundo da vida, a uma verdadeira ética, significa já estarmos fazendo parte de um outro modelo educativo, pautado pelo paradigma da educação popular, humanizadora em sua essência.

REFERÊNCIAS

- ARROYO, M. G. (2014). *Outros sujeitos, outras pedagogias*. Petrópolis: Vozes.
- BRANDÃO, C. R. (2013). Cinquenta e um anos depois. In: STRECK, D.; ESTEBAN, M. T. (org.). *Educação popular*. Lugar de construção social coletiva. Petrópolis: Vozes.
- BRANDÃO, C. R. (2006). *O que é a educação popular?* São Paulo: Brasiliense.
- BRECHT, B. (1967). Gedichte 1933-1938. In: *Gesammelte Werke*. Band 9. Berlin: Suhrkamp.
- DATTA, A. (1984). *Welthandel und Welthunger*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.

- EGGERT, E. (2003). *Educação popular e teologia das margens*. São Leopoldo: Sinodal.
- FOUCAULT, M. (1999). *Vigiar e Punir*. Nascimento da Prisão. 20. ed. Petrópolis: Vozes.
- FREIRE, P. (1992). *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- FREIRE, P. (2002). *Pedagogia da autonomia*. Saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra.
- FREIRE, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- GRAMSCI, A. (2006). *Cadernos do cárcere*. v. 2. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- JARA, O. H.; FALKEMBACH, E. M. F. (2013). Educação popular e sistematização de experiências. In: STRECK, D. R.; ESTEBAN, M. T. (org.). *Educação popular: lugar de construção social coletiva*. Petrópolis: Vozes.
- JARA, O. H. (2022). Paradigma e métodos de produção de conhecimento na educação popular freireana. A contribuição da sistematização de experiências. In: SCHÖNARDIE, P. A.; ULRICH, C. B.; ANDRIOLI, L. A. (org.). *Educação Popular*. Epistemologias, diálogos e saberes. Volume I. Foz do Iguaçu: Claec.
- KAUTSKY, K. (1902). *Die Agrarfrage*. Eine Uebersicht Uber Die Tendenzen Der Modernen Landwirtschaft Und Die Agrarpolitik Der Sozialdemokratie. Stuttgart: Dietz.
- MARX, K. (2008). *Das Kapital*. Berlin: Dietz.
- MEJÍA, M. R. (2013). Posfácio. La educación popular. Una construcción coletiva desde el sur y desde abajo. In: STRECK, D. R.; ESTEBAN, M. T. (org.). *Educação popular: lugar de construção social coletiva*. Petrópolis: Vozes.
- PALUDO, C. (2008). Educação popular e movimentos sociais. In: ALMEIDA, B.; ANTONIO, C.; ZANELLA, J. (org.). *Educação do campo: um projeto de formação de educadores em debate*. Cascavel: Edunioeste.
- PELINKA, A. (2004). *Grundzüge der Politikwissenschaft*. Wien, Köln, Weimar: Böhlau.
- PUIGGRÓS, A. (2014). La disputa por la educación en América Latina. Hegemonía y alternativas. In: SOLLANO, M. G.; ZASLAV, M. C. *Reconfiguración de lo educativo en América Latina*. Experiências pedagógicas alternativas. México: Unam.
- QUIJANO, A. (2005). Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, E. (org.). *A colonialidade do saber*. Eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas. Buenos Aires: Clacso.
- RODRÍGUEZ, S. (1979). *Inventamos o erramos*. Caracas: Monte Ávila.
- SCHÖNARDIE, P. A. (2018a). A educação popular em tessitura com as políticas públicas: ponderando estranhamentos e possibilidades. In: *Revista de Educação Popular*, Uberlândia, v. 17, n. 1, p. 28-44, jan./abr.

- SCHÖNARDIE, P. A. (2022). A educação popular como essência de uma extensão rural dialógica. In: SCHÖNARDIE, P. A.; ULRICH, C. B; ANDRIOLI, L. A. (org.). *Educação Popular*. Epistemologias, diálogos e saberes. Volume II. Foz do Iguaçu: Claec.
- SCHÖNARDIE, P. A. (2021a). A pedagogia da sindemia como instrumento de precarização. Apontamentos sobre trabalho docente e bancarização pedagógica. In: GERHARDT, M. C.; BIELOHOUBECK, I. (org.). *Interlocução de saberes XVII*. Santo Ângelo: Metrics.
- SCHÖNARDIE, P. A. (2013). *Bäuerliche Landwirtschaft im Süden Brasiliens: historische, theoretische und empirische Studie zu Ernährungssouveränität, Modernisierung, Wiederbelebung und Staatsfunktion*. München: Oekom.
- SCHÖNARDIE, P. A. (2021b). Educação popular do campo. Um diálogo entre utopia teórica, ingenuidade acadêmica e práxis escolar. In: *Didáticas Específicas*, Madrid, v. 25, p. 75-87.
- SCHÖNARDIE, P. A. (2018b). Epistemologia da educação popular. Uma base histórica e teórico-metodológica. In: *Revista Unibalsas*, v. 9, n. 1, p. 07-14.
- SCHÖNARDIE, P. A. (2019). Extensão ou educação? Da extensão rural à educação dialógica do campo. In: *Revista de Educação Popular*, Uberlândia, v. 18, n. 2, p. 81-106, maio/ago.
- SCHÖNARDIE, P. A.; ULRICH, C. B; ANDRIOLI, L. A. (2022a) *Educação Popular*. Epistemologias, diálogos e saberes. Volume I. Foz do Iguaçu: Claec.
- SCHÖNARDIE, P. A.; ULRICH, C. B; ANDRIOLI, L. A. (2022b). *Educação Popular*. Epistemologias, diálogos e saberes. Volume II. Foz do Iguaçu: Claec.
- STRECK, D. (2010). Entre emancipação e regulação. (Des)encontros entre educação popular e movimentos sociais. In: *Revista Brasileira de Educação*. v. 15 n. 44 maio/ago.
- STRECK, D.; PITANO, S.; MORETTI, C. Z.; PAULO, F. S. (2014). *Educação popular e docência*. São Paulo: Cortez.
- TORRES, A. (2013). A educação popular como prática política e pedagógica emancipatória. In: STRECK, D.; ESTEBAN, M. T. (org.). *Educação popular*. Lugar de construção social coletiva. Petrópolis: Vozes.
- TORRES, A. (2008). *La educación popular*. Trayectoria y actualidad. Bogotá: El Buho.
- WEINBERG, G. (1984). *Modelos educativos en la historia de América Latina*. Buenos Aires: A-Z Editora.

¿EL BREAKOUT O ESCAPE ROOM UN RECURSO VIABLE PARA LA EDUCACIÓN INFANTIL?

Judit Arimon-Nuevo¹

Judit Freixa-Toha²

Judit Sabido-Codina³

Universitat de Barcelona

Recibido 14/11/2022 Aceptado 20/12/2022

RESUMEN

Los nuevos paradigmas de la didáctica de las ciencias sociales apuestan, por un lado, por la introducción de metodologías basadas en el juego ya desde edades muy tempranas como la educación infantil, y, por otro lado, por realizar un cambio de mirada hacia el desarrollo de habilidades relacionadas con las ciencias sociales en relación con los contenidos. Es por todo ello, que en el presente estudio se busca analizar la viabilidad de aplicar recursos didácticos ludificados del área de ciencias sociales en una secuencia didáctica de *El Principito* para el segundo ciclo de Educación Infantil, concretamente de 4 a 6 años. Para alcanzar dicho objetivo, se han realizado varias observaciones no participativas de la aplicación del Breakout EDU o juego de escape (escape room) en dos centros educativos de la comunidad autónoma de Cataluña.

ABSTRACT

The new paradigms of the didactics of the social sciences opted, on the one hand, for the introduction of methodologies based on games from very early ages such as early childhood education, and, on the other hand, for making a change of perspective towards development skills related to the social sciences in relation to the contents. For all these reasons, this study seeks to analyze the feasibility of applying gamified teaching resources from the area of social sciences in a teaching sequence of *The Little Prince* for the second cycle of Early Childhood Education, specifically from 4 to 6 years old. To achieve this objective, several non-participatory observations of the application of the Breakout EDU or escape game (escape room) have been carried out in two educational centers in the autonomous community of Catalonia.

1. jarimonu7@alumnes.ub.edu

2. jfreixto7@alumnes.ub.edu

13 Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya
judit.sabido@uvic.cat

DOI

<https://doi.org/10.15366/didacticas2022.27.005>

PALABRAS CLAVE

Educación infantil; Didáctica de las ciencias sociales; Breakout EDU; Juego de escape (Escape room); Materiales didácticos

KEYWORDS

Early childhood education; Didactics of social sciences; Breakout EDU; Escape game (Escape room); Didactic materials

1. INTRODUCTION

Autores como Deval (1981), Cuenca (2008) o Miralles y Molina (2011) consideran que la adquisición de los conocimientos relacionados con las ciencias sociales en los niños de educación infantil son un aspecto poco estudiado y tienen un carácter reducido, anecdótico y muy actitudinal. La adquisición de los contenidos de ciencias sociales dependerá de las convicciones y construcciones que se han ido haciendo respecto a la sociedad en la que viven, ya que reciben mucha información a través de los adultos y de los medios de comunicación (Cuenca, 2011). Además, los niños y las niñas, obtienen información a partir de las vivencias y experiencias que se ofrecen en el centro educativo y concretamente en el aula (Casas, 2004).

Llevar a cabo un cambio en la educación no es fácil y requiere un esfuerzo por parte de todos los agentes implicados (Ortuño et al, 2012). Es necesario cambiar la mirada y no pensar únicamente en el contenido, sino también en las habilidades que se desarrollarán, y es importante que éstas les ayuden en la vida adulta y a afrontar retos (Tiana, 2011). Esto no significa que se tengan que eliminar los contenidos, sino que deben contextualizarse de tal manera que les permitan conocer el mundo en el que vivimos (Ortuño et al, 2012).

Este cambio de concepción ha permitido introducir con más peso la didáctica de las ciencias sociales porque a partir de las nociones temporales y espaciales se permite una interacción directa de los alumnos con el medio social y cultural (Millán, 2021) y, por tanto, un buen desarrollo y adquisición de las habilidades que se mencionan en el currículo (Barton y Levstick, 2004; Pagès, 2007; Rivas, 2008; Aranda, 2011).

Por tanto, las ciencias sociales en educación infantil son un ámbito clave para el desarrollo de una identidad positiva del niño, del niño con ellos y del niño con el entorno (Feliu y Jiménez, 2015). Para conseguir ciudadanos democráticos es necesaria la comprensión del mundo desde lo más próximo a lo más lejano (Casas, 2004). Sin embargo, la efectiva introducción de dichas habilidades temporales y espaciales es aún hoy en día un ámbito en estudio.

Diversos estudios del área de la didáctica de las ciencias sociales apuestan por la introducción de metodologías basadas en el juego. Y, así lo demuestran las múltiples investigaciones recientes de dicha temática (Carrión, 2018; Hurtado et al, 2019; Sanz y Alonso, 2020; Ordoñez et al, 2021). No obstante, pocas son las investigaciones que tienen como objeto de estudio los niños de educación infantil.

Es por todo lo comentado con anterioridad, que para dicho estudio nos hemos planteado analizar la viabilidad de aplicar recursos didácticos ludificados del área de ciencias sociales combinados con la secuencia de *El Principito* para el segundo ciclo de Educación Infantil.

2. INNOVACIÓN Y RECURSOS LUDIFICADOS EN EDUCACIÓN INFANTIL

La innovación parte de una necesidad en el aula y, por tanto, surge de la reflexión de la práctica de los docentes, para crear y proponer mejoras de cualidad en su práctica profesional (Besalú, 2017). Por este motivo, es necesario que los docentes tengan formación continua sobre innovación didáctica, para poder crear ambientes de aprendizaje significativo y no memorístico (Pérez et al, 2013) y que puedan dar respuesta a los problemas de su aula. Para crear un recurso didáctico innovador, hace falta saber cómo vincular las finalidades educativas de la disciplina en cuestión con los contenidos que queremos que los alumnos aprendan (Anguera et al, 2017; Zubillaga, 2018).

Como exponen Pérez et al (2013), es importante conseguir que el recurso sea cercano, accesible, conocido y atractivo para los niños. Además, es imprescindible, una vez llevado a cabo, se valide y reflexione sobre la coherencia entre la teoría y la aplicabilidad en el aula (Anguera et al, 2017). En el caso de las ciencias sociales, la innovación implica ofrecer propuestas de aprendizaje que permitan al alumnado obtener una ciudadanía activa a largo plazo (Anguera et al, 2017), es decir, al finalizar su escolarización obligatoria los estudiantes tienen que ser capaces de actuar, de intervenir, participar y convivir en un mundo diverso y plural (Casas, 2004). Porque como consideró Sassen (1999), solamente una ciudadanía con pensamiento global puede ser capaz de afrontar los cambios, retos y transformaciones propias del siglo en el que vivimos.

Una de las metodologías más interesantes para adquirir distintos conocimientos y habilidades en la educación infantil es el uso del juego simbólico para la resolución de problemas significativos para el alumnado (Pedreira y Fagundo, 2022), así como el uso de la ludificación en el entorno de aprendizaje, ya que cada vez más se concibe como un recurso favorecedor de la adquisición de competencias, contenidos y habilidades, y no como un mero elemento de entretenimiento (Cornellà, et al, 2020).

Uno de los recursos que combina ambos aspectos son los juegos de escape (*escape room*) o *breakout* educativos, puesto que su finalidad es usar el juego con el objetivo de aprender contenidos mediante la resolución de diferentes enigmas y rompecabezas (Cornellà et al, 2020). Arfanakis y Duckworth en el 2016 listan diez motivos beneficiosos del Breakout EDU, entre los cuales cabe destacar que es adaptable a cualquier destinatario y contenido, que promueve el trabajo cooperativo y, a su vez, la competencia comunicativa, que desarrolla tanto el pensamiento crítico como deductivo (Cornellà et al, 2020). Asimismo, es una actividad centrada en el estudiante y es un aprendizaje basado en la investigación y resolución de problemas (Brusi y Cornellà, 2020; Parejo y Etreros, 2020).

3. EL PRINCIPITO: LA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EDUCACIÓN INFANTIL

El hilo conductor y generador de contenidos de la propuesta didáctica de ciencias sociales que se detalla en el presente trabajo se desarrolla a través literatura infantil, concretamente, a partir de la obra *El Principito*. *El Principito* se caracteriza por los valores y el uso de las metáforas para transmitirlos —una figura retórica que los más pequeños no están cognitivamente preparados para entender—, de aquí que se hayan hecho adaptaciones infantiles para que los niños puedan llegar a entender el mensaje del autor original (Cruz, 2019).

Así pues, previamente a la aplicación de la propuesta es imprescindible haber trabajado el cuento. Para ello, se ha escogido trabajar con un cuento adaptado, ya que, aparte de ser la historia más breve, se suprime el personaje alcohólico, un perfil poco adecuado para la educación infantil. La propuesta consiste en que cada día uno de los protagonistas de los planetas por los que viaja el Principito, envía al alumnado una carta detallando la actividad o reto a realizar durante ese día. El principal protagonista viaja por los seis planetas, por consiguiente, la propuesta se compone de seis actividades, donde en los dos primeros días se trabajan las habilidades espaciales; los dos días siguientes las habilidades temporales y los dos últimos días están destinados a la identidad. Por tanto, la finalidad de la propuesta didáctica es trabajar habilidades de tiempo y espacio a partir del aprendizaje activo (Trepát y Comes, 2002), así como la construcción positiva del yo a partir del aprendizaje entre iguales (Giménez-Dasí y Quintanilla, 2009).

Aunque todas las actividades tienen el mismo peso dentro de la secuencia didáctica (ver tabla I), en el presente artículo pretendemos analizar la viabilidad en el aula del Breakout EDU.

	Protagonista planeta	Descripción actividad
Actividad 1	Rey	<u>Juego del rey</u> : un estudiante tendrá el rol de rey o reina y deberá escoger qué movimientos quiere realizar para ser imitado por el resto de los compañeros. Todos los niños del aula tendrán este papel durante el juego.
Actividad 2	Geógrafo	<u>Completamos el mapa</u> : el alumnado tendrá que completar el mapa que recibirán del geógrafo, dibujando lo que ven desde el terrado del colegio, que es la parte correspondiente a lo que falta del mapa.
Actividad 3	Farolero	<u>Representamos las rutinas</u> : por grupos representarán mediante la mímica alguna de las acciones que realizamos todos los días (rutinas). Durante la actividad se realizará una fotografía, que después usaremos para ordenar en un eje, de manera que queden recogidas todas las rutinas de un día entero, viendo también las que se realizan durante el día y las que se realizan durante la noche.

Actividad 4	Hombre de negocios	<u>Breakout EDU</u> : virtualmente entrarán en la oficina del personaje que les dará las pistas para resolver las diferentes preguntas y retos para lograr el objetivo final: abrir la caja fuerte.
Actividad 5	Vanidoso	<u>Cómo soy</u> : los niños y las niñas, a partir de revistas y de material de pintura diverso tendrán que hacer un collage con aquello que les identifique, que los defina.
Actividad 6	Zorro	<u>El mensaje</u> : por sorteo se asignará a cada uno de los miembros del aula otro compañero. Su misión es dejarle un mensaje en el sobre que estará encima del colgador de cada estudiante, de manera que a lo largo del día todos habrán creado y recibido un mensaje.

Tabla 1. Actividades que componen la secuencia didáctica. Fuente: elaboración propia

Si nos centramos en la actividad del Breakout EDU (actividad 4), objeto de dicho estudio, vemos como está ambientada en la casa imaginaria de uno de los protagonistas del cuento, el hombre de negocios (ver figura I). Dicho protagonista ha tenido un pequeño problema y nos pide ayuda para resolverlo mediante diferentes retos que nos propone. El mensaje que se encuentra cuando se entra en el juego es:

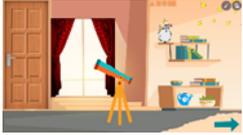
¡Bienvenidas y bienvenidos a mi oficina! He perdido el código de números para abrir mi caja y recuperar el papel donde cuento todas las estrellas. ¿Me ayudáis a recuperarlo? ¡Sed muy curiosos y estad muy atentos a todos los detalles! Tocad todos los objetos, algunos os darán los números para poder recuperar mi papel.

En la pantalla inicial (ver tabla II) aparece la tecla *play* que dará comienzo al juego. El Breakout EDU está compuesto por dos salas principales (salón y despacho) a las cuales se accede mediante una puerta. Estas salas están divididas en dos pantallas como si fuésemos a la derecha o a la izquierda, de manera que para moverse hacia una dirección u otra tendrán unas flechas.

En todas las salas hay diversos objetos interactivos, algunos son retos que llevarán a los estudiantes a obtener una pista y otros son solo para despistar. En caso de entrar por error en una de estas “subpantallas” hay una imagen que les permite regresar a la habitación donde estaban. Siguiendo las orientaciones didácticas de las propuestas de libre elección en ciencias de Pedreira et al (2019), no hay ningún orden a la hora de realizar el Breakout EDU, es totalmente libre. El objetivo es conseguir los cuatro dígitos que les permitirán abrir el cajón del hombre de negocios. Para saber en qué orden van los números, en todas las salas hay unas figuras geométricas en un orden concreto, cuando consiguen alguno de los números se indica a qué figura geométrica corresponde.



Figura I.
Breakout EDU.
Fuente:
elaboración
propia

Sala principal	Actividades	¿Qué se trabaja?
	 <p>Los estudiantes deberán recordar por cuantos planetas viaja el Principito y clicar el número correcto. Tienen el rompecabezas que les da una pista.</p>	<p>Habilidades espaciales y habilidades temporales.</p>
	<p>En esta sala no hay ninguna actividad, los objetos interactivos que hay no son pistas.</p>	<p>Habilidades espaciales.</p>
	 <p>El Principito les pide ayuda para llegar a su rosa. Los estudiantes deberán ir moviéndose por encima de las estrellas utilizando las flechas como comandos</p>	<p>Habilidades espaciales.</p>
	 <p>El Principito ha perdido en su habitación los calzoncillos con una pista dentro. Los estudiantes deberán buscarlos por todo el espacio y cuando los encuentren, clicar.</p>	<p>Habilidades espaciales.</p>
	 <p>Esta actividad consiste en responder 3 preguntas relacionadas con los personajes del cuento. De manera que los estudiantes deberán escuchar y hacer clic al personaje correspondiente.</p>	<p>Habilidades temporales.</p>
	<p>Esta es la pantalla final en la que tienen que poner el código para poder abrir el cajón del hombre de negocios.</p>	<p>Habilidades espaciales y habilidades temporales.</p>

Además del dispositivo electrónico, también tendrán la secuencia de figuras geométricas que establecen el orden del código y los números del 1-9 en formato pegatina, como recurso extra adicional, de manera que cuando vayan encontrando los números los tendrán que ir pegando en la figura correspondiente. Cuando consigan los cuatro ya podrán dirigirse a la caja fuerte para introducir el código correcto que les permita abrir el cajón.

4. MÉTODO

El presente estudio busca analizar la viabilidad de aplicar recursos didácticos ludificados del área de ciencias sociales en la secuencia de *El Principito* para el segundo ciclo de Educación Infantil. Para alcanzar dicho objetivo, se ha realizado una observación no participativa de la actividad 4, donde se ha observado como los niños y las niñas de 4-5 años y de 5-6 años se desenvolvían en el Breakout EDU.

La observación no participativa utilizada para el estudio, y siguiendo la línea de otras investigaciones del área (Sabariego et al, 2019; Bellatti, Sabido-Codina, 2021), se enmarca en los fundamentos interpretativos hermenéuticos a partir de la perspectiva etnográfica. Como exponen Wright (2008) y Spota (2014), estos estudios metodológicos tienen elementos procedimentales en común que permiten realizar interpretaciones del texto desde la observación a partir de la interpretación de la narrativa. Por tanto, el presente estudio se adentra al ámbito cualitativo de las investigaciones.

4.1. Participantes

La secuencia se ha aplicado en dos centros educativos de Cataluña. Concretamente, a un total de 56 estudiantes de 4-5 años y 5-6 años. En el centro A se ha realizado en dos clases de 18 alumnos cada una (5-6 años). Este centro se caracteriza por ser una escuela centrada en la educación emocional, el aprendizaje cooperativo y por proyectos, que busca fomentar espacios de aprendizaje y experiencias activas. En el centro B se ha realizado en una clase de 20 alumnos (4-5 años). Este centro educativo parte de los valores del humanismo cristiano y aboga por un aprendizaje competencial.

4.2. Tratamiento de los datos

Los datos se recogieron con una pauta de observación validada ya en investigaciones anteriores (Prats et al, 2019). No obstante, hay que comentar que se modificaron y adaptaron diversas dimensiones de análisis. Concretamente, nos hemos centrado en cinco dimensiones de análisis: 1) motivación – participación del grupo; 2) trabajo en equipo – cooperación, liderazgo; 3) espacio y tiempo – orientación corporal y habilidades de sucesión; 4) adecuación cognitiva – dificultades y facilidades; 5) aprendizaje entre iguales – dependencia de la maestra.

Cabe comentar que en una segunda fase se unificaron todas las observaciones en un documento, y se pasaron en el programa lexicométrico Iramuteq, donde específicamente se realizó un análisis de similitud (ADS) con comunidades y halos.

5. RESULTADOS

5.1 Motivación y participación del grupo

Inicialmente los estudiantes estaban motivados y expectantes a la propuesta que se les iba a ofrecer porque para ellas y ellos era un nuevo contenido, presentado de una forma diferente a la que se trabaja en el aula y con dinamizadoras diferentes a las habituales.

Al mostrar las tabletas para realizar el Breakout EDU su entusiasmo fue mayor ya que, sobre todo en el centro A, no tienen la costumbre de usarlas. Hay que exponer que el entorno donde se realizaba la actividad no era del todo adecuado, ya que los diversos audios se interferían y a veces no se podía escuchar con claridad. Aun así, estaban motivados para realizar el juego y ayudar al personaje a salir de la habitación.

El Breakout EDU fue una experiencia de aprendizaje totalmente nueva para los estudiantes de los centros y a diferencia recursos clásicos como la ficha que parten de indicaciones claras y concisas, el Breakout EDU requería pensar, enlazar y memorizar diversos parámetros. Es importante destacar que a veces el Breakout EDU desmotivaba a los estudiantes, dado que los estudiantes mostraban dificultades en donde encontrar las pistas para abrir la caja.

5.2 Trabajo en equipo

En el centro A, en general todos los niños y las niñas querían tocar la tableta y tenerla en las manos o de cara. Un grupo, con ayuda de la maestra, repartieron las tareas de manera bastante equitativa. En otro grupo hubo cooperación por parejas, dos cogieron la tableta y empezaron a hacerlo ellos sin tener en cuenta al resto del grupo, pero cuando encontraban una pantalla nueva, avisaban al resto para que lo vieran. En otro grupo se dio la situación de que un niño tenía la tableta e iba quitando las manos de todos los que querían tocarla.

En el centro B, en el rato que estuvieron haciéndolo por grupos, se pudo observar que en cuatro de los cinco grupos todos querían tener la tableta e ir tocando, había niños que se la quedaban y no dejaban que el resto tocasen o les quitaban las manos a los compañeros. En un grupo sí se regularon los turnos para tocar la tableta. Es importante remarcar, que el Genially no funcionaba bien en los dispositivos, hecho que hizo que se frustraran al ver que tocaban y que el programa no respondía, por lo tanto, generaba menos cooperación al haber más frustración.

Es por eso que se proyectó el Breakout EDU en la pizarra electrónica, allí todos los grupos participaron y aportaron lo que habían descubierto con su grupo, también se hicieron explicaciones entre iguales si alguien no sabía cómo resolver alguno de los retos.

5.3 Habilidades espaciales y temporales

En el centro A no tuvieron ningún problema para resolver las actividades de pregunta respuesta, si bien algunos de los retos que requerían interpretar lo que debían hacer no les salieron a la primera, mediante ensayo-error, consiguieron encontrar la manera para resolverlo usando correctamente las habilidades espaciales o temporales que la actividad demandaba.

En cambio, el hecho de desplazarse de un espacio a otro sí llevó dificultades en 3 de los 8 grupos, aunque eran conscientes que había dos salas no sabían cómo pasar de una a otra:

“Hay una sala con flechas azules y otra con flechas rojas, pero no sabemos cómo pasar de una a otra”.

En cada una de las pantallas había una imagen de la sala a la que accederían si presionaban, esto en general no causó dificultades, excepto un grupo que pareció ser que no lo comprendió porque se pensaban que tenían que resolver el reto siempre que entraban en él y decían que ya no querían hacerlo más porque ya lo habían hecho muchas veces.

En el centro B tuvieron dificultades para entender que las flechas de las salas les permitían desplazarse de un espacio a otro y que la puerta era la que les permitía moverse de una sala a la otra. Cabe destacar que la maestra y el técnico en educación infantil, al inicio, les ayudaron más de lo previsto. Hay que comentar que se tuvo que acabar el Breakout EDU en la pizarra digital, y que los retos fueron resueltos correctamente entre todos. Por lo que respecta a los retos, las dificultades que se presentaron eran las mismas que en el otro centro, es decir, resolvieron sin dificultad las actividades de pregunta respuesta y se generaron más dudas en las que se necesitaba una interpretación, pero una vez interpretado se resolvió correctamente con el uso de las habilidades espaciales o temporales.

5.4 Adecuación cognitiva

En la cuarta dimensión de análisis, centrada en la adecuación cognitiva —dificultades y facilidades— observamos que en los dos centros el resultado es similar. En el centro A, el ritmo de trabajo era bastante similar y en general los grupos necesitaban del adulto para comprender cómo debían continuar, excepto un grupo que fue el más cooperativo, y sin leer eran capaces de interpretar los enunciados. En cambio, en el centro B el ritmo de trabajo entre grupos era diferente y eran mucho más autónomos a la hora de “leer” o interpretar lo que se debía hacer en el ejercicio. Esto hizo que algunos grupos se adelantaran a otros.

En referencia al Breakout EDU, en ambos centros mostraban dificultades a la hora de entender cómo moverse por las diferentes salas. Tampoco comprendieron que el objetivo era conseguir los números; la mayoría de los grupos repetían los retos varias veces, aunque ya hubiesen obtenido la pista, porque todos querían hacerlo de manera individual. De hecho, aunque en el centro B los estudiantes están familiarizados con el uso de las tabletas, nunca habían hecho una actividad similar y tuvieron dificultades para entender Breakout EDU.

En el centro A hubo 2 grupos de 8 que tuvieron dificultades para leer en dirección correcta el código de números, ya que en estas edades no saben leer y lo leyeron de derecha a izquierda. Otro grupo confundió el rectángulo con el cuadrado. El primer grupo con esta dificultad fue ayudado mediante preguntas por un adulto y lo consiguió resolver y este grupo de estudiantes enseñó al otro a leer correctamente el código. Con la ayuda basada en preguntas, todos los grupos resolvieron el reto con éxito.

En el centro B por problemas tecnológicos tuvimos que adaptarnos y hacerlo entre todo el grupo clase en la pizarra, en este momento con la ayuda de las adultas se fue comprendiendo y resolviendo el Breakout con éxito. Cabe destacar que 1 de los 5 grupos hizo un mal uso de las pegatinas y, por tanto, no hubiesen podido anotar el código de números. Otro grupo confundió la figura geométrica y pegó la pegatina del número en otra figura.

5.5 Aprendizaje entre iguales

La quinta dimensión hace referencia al aprendizaje entre iguales y a la dependencia de la maestra. El Breakout EDU al disponer de audios que explicaban que hacer los estudiantes lo podían resolver de manera autónoma.

En el centro A, había grupos que se ayudaban entre sí, y había grupos donde había mucha dependencia de los adultos. Los grupos donde había un líder eran los grupos donde se ayudaban más entre sí. En el centro B, la tecnología atrajo la atención de todos los estudiantes y no había una regularización de turnos para tocar la tableta, sino que todos querían tocarla, hecho que colapsaba el dispositivo y esta tardanza frustraba a los estudiantes. Les costó comprender qué debían hacer, ya que se pensaban que era un juego sin más, pero cuando algún estudiante del grupo lo entendía y lo resolvía, se lo intentaba explicar a sus compañeros. Aun así, además de todos los problemas técnicos que tuvimos y que requerían de un adulto, durante el Breakout EDU, muchos de los grupos, en lugar de tratar de resolver los retos mediante ensayo-error, pedían ayuda a los adultos para saber qué debían hacer y para moverse por las diferentes salas, la maestra y el técnico en educación infantil ofrecían instantáneamente y de manera directa esta ayuda a los estudiantes.

elemento clave para la viabilidad de dichos recursos. Los resultados han demostrado como el Breakout EDU genera múltiples dificultades, ya que requiere deducir acciones y objetivos durante toda su experiencia de aprendizaje, por tanto, requiere pensar qué deben hacer y de qué les va a servir. Esto lleva, en algunos casos, a la frustración de los niños y las niñas, dado que no entendían el funcionamiento. Para que los Breakout EDU educativos sean aplicables en edades tempranas es importante haber realizado juntamente con el docente un Breakout EDU conjunto. De ahí, la importancia del uso del ejemplo resuelto en disciplinas como las ciencias sociales para su aplicación en aula, ya que disminuye la carga cognitiva de los estudiantes y mejora su rendimiento (Cuesta y Sabido-Codina, 2022).

Además, se ha constatado que el rol docente es primordial para esta tipología de prácticas (García-Lázaro, 2019; García-Tudela et al, 2020), dado que actuaran como guía del aprendizaje con unas pautas a seguir muy claras (Bellatti y Sabido-Codina, 2021). Se necesita marcar unas pautas claras para su óptima ejecución, por ejemplo, en el presente Breakout EDU se tendría que haber escuchado conjuntamente el primer audio, así como haber preparado a los estudiantes antes de iniciar el recurso ludificado. Con ello, ha quedado latente la importancia de realizar recursos muy claros y pautados. Sobre todo, en clases como las niñas de 4-5 años, las cuales necesitan de más directrices que las de 5-6 años en el momento de realizar actividades como el Breakout EDU.

Además, hay que destacar un cúmulo de limitaciones de carácter tecnológico. Por un lado, el programa Genially se colapsa cuando diversos usuarios acceden al recurso. Y, por otro lado, el audio de las tabletas se entremezcla con los otros audios de las otras tabletas generando mucha contaminación acústica. Por lo que se denota una falta de infraestructura tecnológica en las aulas de educación infantil (Sevillano y Rodríguez, 2013).

REFERENCIAS

- Anguera, C., Bosch, D., Canals, R., y González-Monfort, N. (2017). Una manera de repensar la innovación a l'aula de Ciències Socials. *Perspectiva escolar*, (394), 11-15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6075358>
- Aranda, A. (2011). La didáctica de las ciencias sociales en el currículo de educación infantil. En M.P Rivero. (coord.). *Didáctica de las ciencias sociales para educación infantil*. Mira Editores.
- Barton, K. C., y Levstik, L. S. (2004). *Teaching history for the common good*. Routledge.
- Bellatti, I., y Sabido-Codina, J. (2021). Materiales didácticos para la formación ciudadana en aulas de educación secundaria obligatoria: un análisis de su uso mediante observación no participativa. *Pedagogía social: revista interuniversitaria*, (39), 87-102. <http://hdl.handle.net/10366/148221>

- Besalú, X. (2017). (dir). Editorial: el canvi omnipresent. *Perspectiva Escolar*, 394. <https://www.rosasensat.org/revista/innovar-per-anar-mes-lluny-i-mes-a-fons/>
- Brusi, D. y Cornellà, P. (2020). Escape rooms y Breakouts en Geología. La experiencia de “Terra sísmica”. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 28(1), 74-88. <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/372926>
- Carrión, E. (2018). El uso de la gamificación y los recursos digitales en el aprendizaje de las ciencias sociales en la educación superior. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (36). Recuperado de <https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/340828/431612>
- Casas, M. (2004). Algunas reflexiones sobre la formación de la ciudadanía democrática: pensar en el futuro partiendo del presente. *Universitat Autònoma de Barcelona*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1449168>
- Cornellà, P., Estebanell, M., y Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 28(1), 5-19. <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/372920>
- Cruz, O. (2019). Adaptación literaria infantil: El Principito. *Cinzontle*, 11(23). <https://revistas.ujat.mx/index.php/Cinzontle/article/view/2902>
- Cuenca, J. M. (2008). La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias sociales en Educación Infantil. En R.M. Ávila., M. Alcázar y M. Del Consuelo. (eds.). *Didáctica de las Ciencias Sociales, Currículo Escolar y Formación del Profesorado*. Universidad de Jaén, Servicio de Publicaciones.
- Cuenca, J. M. (2011). Concepciones del alumnado en educación infantil para la comprensión del medio sociocultural. Papel de las experiencias y el aprendizaje lúdico. En M.P Rivero. (coord.). *Didáctica de las ciencias sociales para educación infantil*. Mira Editores.
- Delval, J. (1981). La representación infantil del mundo social. *Infancia y aprendizaje*, 4(13), 35-67. <https://doi.org/10.1080/02103702.1981.10821836>
- Feliu, M., y Jiménez, L. (2015). *Ciencias sociales y educación infantil: Cuando despertó, el mundo estaba allí*. Barcelona: Graó.
- García Lázaro, I. (2019). Escape Room como propuesta de gamificación en educación. *Revista Educativa HEKADEMOS*, (27), 71-79. <https://hekademos.com/index.php/hekademos/article/view/17>
- García-Tudela, P. A., del Mar Sánchez-Vera, M., y Solano-Fernández, I. M. (2020). Improvements and needs of an educational escape room in initial teacher training| Mejoras y necesidades de una escape room educativa en la formación inicial de docentes. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, 13(27), 109-120. <https://ojs.ual.es/ojs/index.php/ESPIRAL/article/view/3024>

- Gascón Enfedaque, C. (2018). Escape Room como recurso didáctico en el aula de Educación Infantil. TFG, Universidad de Valladolid
- Giménez-Dasí, M., y Quintanilla, L. (2009). “Competencia” social, “competencia” emocional: una propuesta para intervenir en Educación Infantil. *Infancia y aprendizaje*, 32(3), 359-373. <https://doi.org/10.1174/021037009788964222>
- Hurtado, D., Gil, N., y Aguilar, C. (2019). THE MAZE: Gamificando el concepto de identidad. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(2). <https://doi.org/10.6018/reifop.22.2.370351>
- Millan, M. (2021). El conocimiento del entorno en Educación Infantil. Teoría y práctica desde las Ciencias Sociales y su didáctica. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (40), 3-20. <https://doi.org/10.7203/dces.40.16962>
- Miralles, P. y Molina, S. (2011). Didáctica de las ciencias sociales para el área de conocimiento del entorno. En M.P Rivero. (coord.). *Didáctica de las ciencias sociales para educación infantil*. Mira Editores.
- Ordoñez Ocampo, B. P., Ochoa Romero, M. E., Erráez Alvarado, J. L., León González, J. L., y Espinoza Freire, E. E. (2021). Consideraciones sobre aula invertida y gamificación en el área de ciencias sociales. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 497-504.
- Ortuño, J., Gómez, C. J., & Ortiz, E. (2012). La evaluación de la competencia educativa social y ciudadana desde la didáctica de las ciencias sociales. Un estado de la cuestión. *Revista didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 26. <https://doi.org/10.7203/dces.26.1931>
- Pagès, J. (2007). La educación para la ciudadanía y la enseñanza de la historia: cuando el futuro es la finalidad de la enseñanza del pasado. En R.M. Ávila, R. López y E. Fernández. (Eds.). *Las competencias profesionales para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Sociales ante el reto europeo y la globalización*, 205-215.
- Parejo, J.L. y Etreros, M. (2020). “El misterio de la orquesta”: un breakout educativo en educación infantil. En E. Sánchez., E. Colomo., J. Ruiz.y J. Sánchez. (coord.). *Tecnologías educativas y estrategias didácticas*. Umaeditorial. <https://hdl.handle.net/10630/20345>
- Pedreira, M. y Fagundo, B. (2022). *Diàlegs entre educació i neurociència*. Eumo Editorial
- Pedreira, M., Brugarolas, I., Cantons, J., García, D., Garriga, M., Lemkow, G., Llebaria, M., Llenas, P., Mampel, S., Montiel, C., Mur, B., Torreguitart, L., Vázquez, L. y Vilaseca, N. (2019). *Ciència des del néixer: 49 +1 propostes de lliure elecció*. Graó.
- Pérez, D., Pérez, A., y Sánchez, R. (2013). El cuento como recurso educativo. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 2(4), 4. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4817922>

- Prats, J., Moreno, C. F., y Sabariego, M. (2019). La investigación evaluativa de materiales didácticos para la educación política y ciudadana a través de contenidos históricos. *Revista Electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 22(2). <https://doi.org/10.6018/reifop.22.2.370051>
- Rivas, M. (2008). *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo*. Comunidad de Madrid, Consejería de Educación y Viceconsejería de Organización Educativa. Recuperado de https://cdn-cms.f-static.com/uploads/1466865/normal_5bb4eec03fc5c.pdf
- Sabariego Puig, M., Sánchez Martí, A., y Cano Hila, A. B. (2019). Pensamiento reflexivo en la educación superior: aportaciones desde las metodologías narrativas. *Revista complutense de educación*. 2019, v. 30 (3); p. 813-830. <http://hdl.handle.net/11162/193162>
- Sanz Yepes, N., y Alonso Centeno, A. (2020). La Escape Room educativa como propuesta de gamificación para el aprendizaje de la Historia en Educación Infantil. *Didácticas Específicas*, (22), 7-25. <https://doi.org/10.15366/didacticas2020.22.001>
- Sassen, S. (1999). *La Ciudad Global*. Buenos Aires: Eudeba.
- Sevillano, M. L., y Rodríguez, R. (2013). Integración de tecnologías de la información y comunicación en educación infantil en Navarra. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 2013,(42): 75-87. <http://hdl.handle.net/11441/22669>
- Spota, J. C. (2014). El desafío de “estar ahí” sin nunca haber ido. Algunos comentarios reflexivos sobre los fundamentos hermenéuticos de la etnografía histórica. *Revista De Arqueología Histórica Argentina Y Latinoamericana*, 2(8), 5-35. Recuperado de <https://plarci.org/index.php/RAHAYL/article/view/67>
- Tiana, A. (2011). Políticas de formación del profesorado y mejora de los sistemas educativos: algunas reflexiones a partir de la experiencia española. *Revista Fuentes*, 11, 13-27. <https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/article/view/2437>
- Trepát, C. y Comes, P. (2002). *El tiempo y el espacio en la didáctica de las ciencias sociales*. Graó
- Wright, P. (2008). *Ser en el sueño. Crónicas de historia y vida toba*. Biblos
- Zubillaga, A. (2018). Retos para abordar la innovación educativa. *Trasatlántica de educación*, 20(21), 55-68. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6784157>

“REFLEXÕES SOBRE ALFABETIZAÇÃO” DE EMÍLIA FERREIRO. QUARENTA ANOS DE REPERCUSSÃO NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

Josélia Gomes Neves¹

Universidade Federal de Rondônia (Brasil)

Recibido 29/11/2022 Aceptado 26/12/2022

RESUMO

No início da década de 1980, a publicação do livro Reflexões sobre Alfabetização de Emília Ferreiro (1981) marcou de forma inaugural a discussão sobre os processos de aquisição da língua escrita no Brasil. Este fato pedagógico mobilizou o presente escrito, cujo objetivo foi analisar elementos da obra considerando sua repercussão na educação do país. A metodologia adotada foi a pesquisa bibliográfica que contempla estudos-chave sobre o tema em interface com a pesquisa narrativa. Foi possível observar que desde a primeira edição do livro, um conjunto de debates inquietaram o dia a dia das escolas, agências formadoras e programas oficiais possibilitando a elaboração de outros olhares e práticas para a compreensão de como as crianças aprendem a ler e escrever.

ABSTRACT

In the early 1980s, the publication of the book Reflections on Literacy by Emília Ferreiro (1981) marked the discussion about the processes of acquisition of written language in Brazil. This pedagogical fact mobilized the present writing, whose objective was to analyze elements of the work considering its impact on the education of the country. The methodology adopted was the bibliographical research that includes key studies on the theme in interface with narrative research. It was possible to observe that since the first edition of the book, a set of debates disturbed the day to day of schools, training agencies and official programs enabling the development of other looks and practices for understanding how children learn to read and write.

DOI

<https://doi.org/10.15366/didacticas2022.27.006>

PALABRAS CLAVE

Educação; Ler e escrever; Psicogênese da língua escrita

KEYWORDS

Education; Reading and writing; Psychogenesis of written language

1. joseliagomesneves@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As discussões sobre a alfabetização no Brasil passaram por uma virada epistêmica a partir dos anos 1980 quando incluíram em suas pautas pedagógicas os resultados das pesquisas de Emília Ferreiro por meio do “pequeno grande” livro “Reflexões sobre Alfabetização”. Esta publicação materializada em 1981 no Brasil disponibiliza quatro trabalhos elaborados em temporalidades diferentes sobre temas que ocupavam as pautas de discussão daquela época, como por exemplo, se as crianças poderiam ser alfabetizadas ou não na pré-escola.

A obra lançou inegavelmente um outro olhar para os processos iniciais de aquisição da leitura e da escrita e influenciou os programas oficiais relacionados ao tema no século XXI, tais com: PCN Alfabetização (BRASIL, 1999), Programa de Formação de Professores Alfabetizadores (BRASIL, 2001) e Escola Ativa (LOPES, 2010), por exemplo. Outro indicativo que aponta para a sua visibilização, é o quantitativo de edições: a última publicação ocorreu em 2018 e corresponde a 26ª edição. Um dado que nos leva a inferir que este escrito é mais popular que o livro, Psicogênese da língua escrita (FERREIRO; TEBEROSKY, 1985) que passou a ser conhecido no país após quatro anos da obra mencionada. Atualmente esta última obra, encontra-se na 3ª edição conforme dados *on-line* de livrarias.

De acordo com o prefácio do livro “Reflexões sobre Alfabetização”, a mobilização para a realização do estudo sobre o fracasso escolar no início da escolarização fundamental, dentre outros elementos, desconfiou das explicações da época que atribuíam as crianças das camadas populares a responsabilidade de não conseguirem aprender na escola. A nosso ver, esta crítica elaborada na primeira metade da década dos anos de 1980 refletia as expectativas de futuro considerando as relações educação e sociedade, na medida em que a ditadura militar agonizava na América Latina.

Nesta direção, considerando o delineamento proposto, de maneira mais específica, discutiremos elementos do prefácio, apresentação e o primeiro capítulo: “A representação da linguagem e o processo de alfabetização”. A lente teórica principal foi o referencial apresentado no próprio livro “Reflexões sobre Alfabetização”, uma vez que a intenção do escrito foi reexaminar as contribuições de Emília Ferreiro nesta periodicidade de quatro décadas no Brasil. Um reconhecimento que explicita que as bases sobre o aprender a ler e escrever passaram por um processo decisivo de revisão acadêmica e práticas educacionais. Uma evidência relevante para a educação brasileira.

Em relação à pesquisa narrativa, consideramos pertinente este recurso metodológico porque ele compreende os saberes da experiência como produção de conhecimento. Neste sentido, o presente texto foi elaborado a partir das lembranças, reflexões e experiências vivenciadas pela pesquisadora e autora do texto, um registro da iniciação nos estudos de alfabetização de Emília Ferreiro na perspectiva de uma professora alfabetizadora brasileira. Uma oportunidade de vivenciar a atividade de escrita memorial tão frequentemente

adotada nas atuais práticas pedagógicas, pois: “[...] viver a história e entender as nossas próprias narrativas poderá ser o melhor exercício de construção do conhecimento sobre este tema”. (CUNHA, 1997, p. 194). À luz do referencial metodológico narrativo, a escrita foi produzida na primeira pessoa do plural.

2. MEMÓRIAS DE “REFLEXÕES SOBRE ALFABETIZAÇÃO”: ELEMENTOS PARA A HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO

Se pensarmos que a criança aprende só quando é submetida a um ensino sistemático, e que a sua ignorância está garantida até que receba tal tipo de ensino, nada poderemos enxergar. Mas se pensarmos que as crianças são seres que ignoram que devem pedir permissão para começar a aprender, talvez comecemos a aceitar que podem saber, embora não tenha sido dada a elas a autorização institucional para tanto. (FERREIRO, 1985, p. 17)

O nosso contato com a temática alfabetização construtivista – concepção que designa os estudos de Emília Ferreiro sobre a aquisição da língua escrita (WEISZ, 2000), ocorreu em 1988, época em que atuava como técnica pedagógica na Secretaria de Estado da Educação (SEDUC) na Divisão de Educação Pré-Escolar, no município de Porto Velho-RO, no período vespertino. No horário da manhã, era estudante do curso de Pedagogia. Foi no âmbito do debate, se a escola deveria ou não alfabetizar na pré-escola, que o interesse pelos estudos de Emília Ferreiro foi aos poucos se estabelecendo em nossa pauta de trabalho. E, como anuncia a epígrafe, nesta época descobrimos que as crianças pensavam e muito na alfabetização.

A aproximação com este referencial teórico foi possível porque a concepção dominante da época ancorava-se na crença que a maturidade adequada para a alfabetização ocorria por volta dos 7 anos de idade. Embora houvesse perspectivas que desconfiassem desta marcação etária, havia também certa simpatia com tal ideia: “[...]. Em elevada porcentagem, as crianças de sete anos estão aptas para a vida escolar. [...]. Possuem desenvolvimento de linguagem, variável com o meio social, que as torna capazes de manifestar interesse pela cultura simbólica. Reproduzem, com facilidade, as palavras que se lhes dizem. [...]”. (LOURENÇO FILHO, 2008, p. 23).

E foi nesta época que o secretário de educação de Rondônia solicitou que a equipe preparasse uma proposta para alfabetizar as crianças do final da Educação Infantil, tarefa que exigiu a busca por leituras sobre o tema. Ele havia chegado de uma viagem da Europa, possivelmente da França e informou que lá as crianças iniciavam as aprendizagens da leitura e da escrita na pré-escola. Em função disso, conhecemos o provocativo texto: “Deve-se ou não se deve ensinar a ler e escrever na pré-escola? Um problema mal colocado.”. (FERREIRO, 1981). Vale ressaltar que o referido escrito manteve este título até a 22ª edição, mas em 1994 ele sofreu alterações decorrentes de várias modificações sobre esta

discussão, passando a ser identificado como “O espaço da leitura e da escrita na educação pré-escolar” nas outras reimpressões.

Em decorrência de toda esta imersão, em 1989 adquirimos nosso primeiro exemplar de “Reflexões sobre Alfabetização” (FERREIRO, 1989), estava na 14ª edição. Ele passou a fazer parte de nossas seções de estudo. Iniciamos nossas leituras pelo belo prefácio escrito por Telma Weisz, uma das grandes estudiosas e formadoras da alfabetização construtivista no Brasil. Ali, no começo ela já antecipou que o livro “[...] não traz para o leitor nem um novo método, nem novos testes, nem nada que se pareça com uma solução pronta”. (WEISZ, 1985, p. 3). Um contundente recado para os tradicionais manuais cartilhecos que por meio de um conjunto de passo a passo ancorados no binômio memorização/repetição materializavam a prática alfabetizadora em sala de aula.

Assim, a educadora anunciava que uma proposta outra sobre as possibilidades de ler e escrever, estava em curso e que resultava de pesquisas desenvolvidas inicialmente na Argentina, México e no Brasil. Uma notícia inusitada no debate alfabetizador que até então limitava-se à temática dos métodos veiculados nas conhecidas cartilhas e o seu maior interessado, o mercado editorial. E neste sentido “[...] Emília Ferreiro descobriu e descreveu a psicogênese da língua escrita e abriu espaço – agora sim – para um novo tipo de pesquisa em pedagogia [...]”. (WEISZ, 1985, p. 4-5), ocasião em que ampliou qualitativamente o campo do conhecimento na área da alfabetização e produziu aproximações significativas entre as práticas pedagógicas e as investigações acadêmicas.

Vale destacar que estas pesquisas foram mobilizadas, sobretudo, pelas demandas sociais expressas nos altos índices de fracasso escolar nos contextos populares latino-americanos. A pesquisadora percebeu que a democratização do acesso à escola não assegurou a correspondente democratização da aprendizagem. Uma evidência da feição político-pedagógica de caráter problematizador na educação (FREIRE, 1987), na medida em que reconhecia que a escola reproduzia as desigualdades, mas também poderia operar na direção da justiça social.

O prefácio escrito pela professora Telma Weisz apresentou Emília Ferreiro como uma inquieta educadora-pesquisadora que provocada pelos dados do fracasso escolar e fundamentada nas concepções piagetianas buscava compartilhar com a comunidade alfabetizadora os achados de seus estudos. Em função disso, com uma significativa rede de colaboradoras possibilitou o surgimento excepcional de um novo campo de estudos e práticas, que “[...] romperam o imobilismo lamuriento e acusatório e deflagraram um esforço coletivo de busca de novos caminhos. [...]”. (WEISZ, 1985, p. 4). Foram importantes caminhos para problematizar as diversas feições da perversidade do analfabetismo. E, foi neste contexto que antecipou uma das premissas importantes desta virada educacional – o deslocamento do olhar de quem ensina para aqueles e aquelas que estão em processo de compreensão inicial da língua escrita, isto é, que estão aprendendo.

Estes elementos eram novos e inusitados para o grupo – as crianças tinham conhecimentos não convencionais sobre a escrita e o mais incrível: era possível alfabetizar sem cartilhas ou com as tediosas famílias silábicas! Antes de trabalhar na equipe pedagógica da Secretaria de Estado da Educação (SEDUC) havia atuado na alfabetização com crianças e também na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Assim, embora não tivéssemos muita segurança para sustentar estas premissas, havia um encantamento político com a discussão sobre a alfabetização que nos mobilizava cada vez mais a compreender os escritos ferreireanos.

Na sequência da leitura deste livro veio a apresentação que foi escrita pela própria autora, a Emília Ferreiro. Estabelecia ali a sua finalidade principal de seu trabalho, evidenciada desde o título “Reflexões sobre alfabetização”, ocasião que buscava “[...] contribuir para uma reflexão sobre a intervenção educativa alfabetizadora a partir dos novos dados oriundos das investigações sobre a psicogênese da escrita na criança. [...]”. (FERREIRO, 1985, p. 7). Dentre estes novos dados, a educadora enxergava os aprendizes como sujeitos epistêmicos, seres que dispõem de possibilidades intelectuais para conhecer o mundo, inferência que não correspondia com os modelos de iniciação à cultura escrita daqueles tempos. Um movimento que se aproxima das concepções críticas sobre as práticas adultocêntricas na educação naquele período:

[...] até que ponto a escola primária [...] vem insistindo, com seus rituais, com seus comportamentos, em estimular posições passivas nos educandos, através dos seus procedimentos autoritários. [...]. É o autoritarismo da transferência de um conhecimento parado, como se fosse um pacote que se estende à criança, em lugar de se convidar a criança a pensar e a aprender a aprender. [...] o que se faz é docilizar a criança, para que ela receba o pacote do conhecimento transferido. E eu estou totalmente convencido de que isso é um ato político também, e tem uma repercussão política enorme. (FREIRE, 2014, p. 42).

Assim, a rotina existente na alfabetização era caracterizada pelo diretivismo pedagógico com atividades prontas, sem a participação infantil, mas para a psicopedagoga argentina, “[...] o processo de alfabetização nada tem de mecânico, do ponto de vista da criança que aprende. Essa criança, se coloca problemas, constrói sistemas interpretativos, pensa, raciocina e inventa, buscando compreender esse objeto social [...], tal como ela existe na sociedade”. (FERREIRO, 1985, p. 7). Informava que os resultados dos estudos realizados no Brasil por pesquisadoras dos estados de São Paulo, Pernambuco, Rio Grande do Sul apontavam semelhanças com outros trabalhos.

O próximo desafio dos estudos foi compreender o primeiro capítulo: “A representação da linguagem e o processo de alfabetização”. Naqueles dias, a busca por entendimento sobre a psicogênese da língua escrita ocorria em um ambiente de formação continuada, um conceito pouco efetivado na educação. E de forma periódica e sistemática a equipe da Divisão de Educação Pré-Escolar se encontrava para ler e discutir o pensamento de Emília Ferreiro.

Certamente estávamos todas de acordo que era preciso que ocorresse uma “[...] tomada de consciência sobre a importância da alfabetização inicial como a única solução real considerada para o problema da alfabetização remediativa (de adolescentes e adultos)”. (FERREIRO, 1985, p. 9). E que neste processo inicial era possível pensar propostas de leitura e escrita para as crianças antes do ensino fundamental. Mas, para isso era necessário aprofundar o entendimento sobre a alfabetização inicial:

Tradicionalmente, a alfabetização inicial é considerada em função da relação entre o método utilizado e o estado de ‘maturidade’ ou de ‘prontidão’ da criança. Os dois pólos do processo de aprendizagem (quem ensina e quem aprende) têm sido caracterizados sem que se leve em conta o terceiro elemento da relação: a natureza do objeto de conhecimento envolvendo esta aprendizagem. (FERREIRO, 1985, p. 9).

Essa preocupação explicitada pela autora logo na introdução da discussão sobre a aquisição da língua escrita, sintetiza como a tradição escolar definiu o início da alfabetização a partir da relação professor e aluno por meio dos elementos representativos de método para ensinar e da prontidão como um indicador de disposição para aprender. No entanto, um aspecto foi excluído deste debate, a escrita, que sobre uma perspectiva outra é apresentada como um “[...] sistema de representação alfabética da linguagem, com suas características específicas; por outro lado, as concepções que tanto os que aprendem (as crianças) como os que ensinam (os professores) têm sobre este objeto”. (FERREIRO, 1985, p. 9).

Possivelmente este é o tópico mais desafiador, principalmente para um leitor ou leitora iniciante. Na primeira leitura que fiz, por volta de 1988-1989 não foi possível entender muito, mas compreendia que duas perspectivas estavam sendo apresentadas e que dependendo da escolha os resultados pedagógicos poderiam tomar caminhos bem diferentes: “A escrita pode ser concebida de duas formas muito diferentes e conforme o modo de considerá-la as consequências pedagógicas mudam drasticamente”. (FERREIRO, 1985, p. 10). Foi necessário retomar muitas vezes a este texto para entender que a escrita pode ser interpretada como um código de transcrição ou um sistema de representação, esta última responde por parte significativa de sua argumentação:

A invenção da escrita foi um processo histórico de construção de um sistema de representação, não um processo de codificação. Uma vez construído, poder-se-ia pensar que o sistema de representação é aprendido pelos novos usuários como um sistema de codificação. Entretanto, não é assim. No caso dos dois sistemas envolvidos no início da escolarização (o sistema de representação dos números e o sistema de representação da linguagem) as dificuldades que as crianças enfrentam são dificuldades conceituais semelhantes às da construção do sistema e por isso pode-se dizer, em ambos os casos, que a criança reinventa esses sistemas. [...]. (FERREIRO, 1985, p. 12-13).

Estabelecer diferenças a respeito da escrita como código de transcrição ou sistema de representação constitui um dos primeiros passos para compreender a lógica da concepção de alfabetização construtivista. Isso porque para Emilia Ferreiro as situações desencadeadas no início da educação formal trazem questões para as crianças muito parecidas com aquelas vivenciadas pela humanidade. Situação que ficou evidenciada quando buscou respostas para aprimorar os processos comunicativos à distância ou para registrar acontecimentos considerados relevantes.

Este caminho possibilita pensar que foi um conjunto de esforços reflexivos que contribuiu para formas cada vez mais sofisticadas de registros escritos em diferentes lugares do mundo e não atividades de transcrição de um código estático. Mas, a afirmação que as crianças reinventam a escrita no começo da escolarização embora não signifique uma interpretação literal, se aproxima das inquietações envolvendo a relação entre a realidade e a representação da realidade. Um quadro de uma montanha não é a montanha, mas um desenho deste objeto, por exemplo.

Portanto, avaliamos que a nossa iniciação nos estudos construtivistas por meio da leitura do livro “Reflexões sobre Alfabetização” foram importantes para estabelecer um balanço educacional do período com implicações para as Didáticas específicas e para a História da Educação no campo alfabetizador. O fato de permanecer atuando na formação docente com foco na aquisição da língua escrita, pode significar o quanto esta experiência foi formadora. Apesar de conviver com profissionais de várias formas defendiam a concepção empirista e com ela o ensino mecânico das cartilhas, dos estéreis exercícios de coordenação motora fina, o contato com o pensamento de Emília Ferreiro foi um caminho sem volta. Olhando para aqueles tempos, é possível vislumbrar o quão é amplo o processo de formação docente, confirmando que:

O professor constrói sua performance a partir de inúmeras referências. Entre elas estão sua história familiar, sua trajetória escolar e acadêmica, sua convivência com o ambiente de trabalho, sua inserção cultural no tempo e no espaço. Provocar que ele organize narrativas destas referências é fazê-lo viver um processo profundamente pedagógico, onde sua condição existencial é o ponto de partida para a construção de seu desempenho na vida e na profissão. Através da narrativa ele vai descobrindo os significados que tem atribuído aos fatos que viveu e, assim, vai reconstruindo a compreensão que tem de si mesmo. (CUNHA, 1997, p. 189).

As leituras iniciais sobre a obra de Emília Ferreiro (1981) contribuíram para pensar projetos de leitura e escrita em perspectivas mais autônomas em diferentes lugares por onde tenho passado. Como já mencionamos nossa trajetória anterior a Secretaria de Estado da Educação (SEDUC) era na sala de aula de uma escola pública onde atuava com alfabetização com turmas de crianças e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Posteriormente passei a ministrar aulas neste campo do conhecimento em um curso de Pedagogia na rede privada, época em que atuava também na consultoria do Programa

de Formação de Professores Alfabetizadores (PROFA) de iniciativa do Ministério da Educação (BRASIL, 2001).

Com o ingresso na educação superior pública em 2004 continuamos desenvolvendo atividades de ensino, pesquisa/iniciação científica e extensão universitária em alfabetização na perspectiva da cultura escrita, tendo por referência e interlocuções qualificadas, o livro “Reflexões sobre Alfabetização”.

Contextualização inicial – a virada na alfabetização através dos estudos de Emília Ferreiro

Quando uma criança escreve tal como acredita que poderia ou deveria escrever certo conjunto de palavras, está oferecendo um valiosíssimo documento que necessita ser interpretado para ser avaliado. [...]. Aprender a lê-las, interpretá-las é um longo aprendizado que requer uma atitude teórica definida. (FERREIRO, 1985, p. 16-17).

A epígrafe que faz parte do livro “Reflexões sobre Alfabetização”, anuncia um dos elementos fundamentais que marcou a desestabilização e alteração epistêmica nos anos oitenta no Brasil sobre os jeitos de pensar e atuar na alfabetização. Representou uma problematização contundente à interpretação da época que enxergava estes gestos como simples garatujas, não reconhecendo que se tratava de explorações na direção da compreensão do sistema de escrita. Em uma perspectiva geral, este livro é considerado: “[...] um dos melhores materiais concebidos pela educadora argentina para quem quer iniciar o estudo das pesquisas realizadas por ela a respeito da psicogênese da língua escrita. [...] síntese das principais contribuições de Emilia para a história e as descobertas sobre a alfabetização”. (VICHESSI, 2008, p. 1).

O tema alfabetização passou a ter grande visibilidade em decorrência disso, desencadeando novas políticas públicas, múltiplos processos de formação continuada, bem como, estudos e publicações a respeito. A título de ilustração, citamos a experiência do estado de São Paulo, por meio da implementação do Ciclo Básico, através da Resolução nº 13 de 1984 expedida pela Secretaria de Educação:

A experiência da organização da escola em ciclos vivida a partir de 1983 com a implantação do Ciclo Básico na rede pública do Estado de São Paulo, constituiu-se em uma estratégia política destinada a combater o fracasso escolar, aumentando a oportunidade de aprendizagem de metade das crianças que ingressavam anualmente no ensino básico e eram barradas ao final da 1ª série. Tratava-se de um projeto que tinha como objetivo político ampliar o patamar de escolaridade das crianças, promovendo o alargamento da base da pirâmide educacional. (ALVES, 2005, p. 1).

Em um primeiro momento o Ciclo Básico evidenciava¹ preocupações com os índices alarmantes de reprovação no início da escolarização, mas mantinha os “Guias curriculares e os Subsídios de alfabetização”, documentos produzidos na década de setenta. O conteúdo destes materiais apoiava-se em uma concepção de alfabetização em que a linguagem era percebida como “código de transcrição gráfica das unidades sonoras” (FERREIRO, 1985, p. 10). Era acompanhada da necessidade de treinos motores em detrimento dos aspectos cognitivos, com forte ênfase na grafia de formato escolar distanciada, portanto, dos usos efetivos das práticas sociais da escrita.

Esta avaliação, aliada à visibilidade dos estudos de Emília Ferreiro no Brasil foi importante para a busca de novas leituras e a possibilidade de outras orientações pedagógicas a respeito de como se aprende e como se ensina na alfabetização. Um movimento que mobilizou outros especialistas que até então, pelo perfil de formação não possuíam aproximações com o chamado primário, composto por turmas de 1^a a 4^a séries do 1^o grau. Assim, a psicogênese da língua escrita passou a fazer parte desta discussão tendo um papel contundente nesta alteração das pedagogias de alfabetização:

O referencial teórico construído com base especialmente nas formulações de Ferreiro e Teberosky (1985), que na época causaram profundas resistências, tiveram o mérito de provocar impacto não só na prática dos alfabetizadores mas especialmente no adensamento da pesquisa na área, envolvendo lingüistas, pedagogos, psicólogos, sociólogos, antropólogos dentre outros, além de indicar inúmeras possibilidades de intervenção pedagógica baseada nos princípios que orientam essa proposta. É importante ressaltar que até então as preocupações dos lingüistas com o ensino da língua voltavam-se para a formação de professores que atuavam nas 5^a à 8^a séries do 1^o grau e no 2^o grau. Os professores das quatro séries iniciais do ensino fundamental eram formados quase que tão somente por cursos profissionalizantes do ensino médio. Nesse sentido, questões a respeito da alfabetização raramente se incluíam como objeto de pesquisa acadêmica, situação que se alterou radicalmente nas duas últimas décadas. (DURAN; ALVES; PALMA FILHO, 2005, p. 96).

Mas vale salientar que este processo produziu múltiplas reações adversas nas escolas e na sociedade. A esse respeito, estudos sobre este período atestam que grande mídia manifestava interpretações sobre as mudanças curriculares em São Paulo: “O Estado de S. Paulo [...] “Ainda a marxização do ensino” (24.5.1987), [...] Folha de S. Paulo [...] “A ignorância no poder” (20.7.1987). [...] O Jornal da Tarde publicou um único editorial com o

1 É possível perceber ainda nos escritos deste período que a construção de uma proposta político-pedagógica como o Ciclo Básico (SÃO PAULO, 1990) rediscutiu de uma forma muito interessante a temporalidade da aprendizagem na alfabetização, reorganizando este período para mais um ano de estudos. O resultado desta política foi tão decisiva para a educação que passou a repercutir em políticas e normativas federais, caso do Programa Nacional para Alfabetização na Idade Certa (BRASIL, 2012) que propunha um prazo de 3 anos e que foi reduzido para 2 anos na confusa versão final da Base Nacional Comum, a BNCC (BRASIL, 2017).

seguinte título: “SP: um governo servindo à subversão da educação” (4.8.1987)”. (DURAN; ALVES; PALMA FILHO, 2005, p. 90). Quanto à escola, para estes autores (as), ocorreram interpretações que foram transportadas à concepção empirista, por exemplo, se antes os saberes das crianças eram classificados como fracos, regulares e fortes, na época se converteram em turmas de pré-silábicos, silábicos e alfabéticos. Em outras situações, o ambiente alfabetizador significava apenas uma sala de aula cheia de materiais escritos mas sem uma intervenção adequada nesta direção.

Com o avanço da formação continuada foi ocorrendo uma progressiva ruptura com parte do pensamento empirista na alfabetização - mentalidade que sustenta um modelo de alfabetização fora do sujeito e através do binômio repetição/memorização (WEISZ, 2000). Os crescentes questionamentos se estenderam às cartilhas, materiais hegemônicos nas práticas pedagógicas para desgosto do mercado editorial, traduzido, por exemplo, na reportagem de capa da Revista Nova Escola: “Cartilha- campeã das salas de alfabetização, ela se transforma com o construtivismo”. (1996).

Outra política pública que incorporou os referenciais construtivistas foram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). O documento da Língua Portuguesa para o ensino de 1ª a 4ª série reconheceu a virada conceitual sobre o ler e escrever ocorrida nos anos oitenta, tempos em que “[...] começaram a circular, entre educadores, livros e artigos que davam conta de uma mudança na forma de compreender o processo de alfabetização; [...]. Tiveram grande impacto os trabalhos [sobre] resultados de investigações, em especial a psicogênese da língua escrita”. (BRASIL, 1997, p. 20).

No intuito de impulsionar a realização de estudos dos PCNs o governo federal propôs o Programa “Parâmetros em Ação”, uma estratégia educacional para desencadear reflexões nas redes de educação básica. Dentre outros pontos, a pretensão foi desenvolver encontros periódicos e sistemáticos entre os pares tendo como base os módulos formativos. E em função disso, foi apresentada uma política de formação docente específica disponibilizada para todo o país por meio de adesão das unidades da federação: o Programa de Desenvolvimento Profissional Continuado: Alfabetização (BRASIL, 1999).

Dentre suas finalidades, a proposta buscou “[...] aprofundar a discussão sobre propostas didáticas de alfabetização por meio de textos, tantas vezes manifestada por formadores e professores, e o fato de, até o momento, não haver publicações do Ministério da Educação elaboradas especificamente para o trabalho de formação de alfabetizadores determinaram a opção pelo formato desse módulo [...]”. (BRASIL, 1999, p. 15). O documento explicita desde a capa, a ideia de “Alfabetizar com textos” uma das características da psicogênese da língua escrita. Dentre estas interpretações reitera que as crianças produzem compreensões sobre a escrita muito diferente da perspectiva de quem já aprendeu a ler e escrever convencionalmente, etapa em que é percebida a hipótese silábica, explicada em uma parte do módulo:

As pesquisas de Emília Ferreiro, em 1982, com 900 crianças que cursavam pela primeira vez a 1ª série da escola pública em várias cidades do México, mostram que mais ou menos 85% das crianças estudadas que aprenderam a ler utilizavam a hipótese silábica em pelo menos uma das quatro entrevistas realizadas durante o ano. Isto é, a maioria das crianças precisou desse “erro construtivo” para chegar ao sistema alfabético. (BRASIL, 1999, p. 58).

O entendimento que sustenta esta ideia inicial das crianças sobre o que é ler e escrever ancora-se no conhecimento que construíram envolvendo a relação fala e escrita. A elaboração própria que cada emissão sonora corresponde a uma representação escrita é consensual, a questão é que neste nível de saberes, a leitura leva em conta a sílaba que é registrada por meio de letras referentes ou não às palavras grafadas. E é neste contexto que outra categoria piagetiana é acionada para explicar o pensamento evidenciado nestas produções: o “erro construtivo”.

De fato, há um erro perceptível nestas grafias, no entanto há uma lógica que sustenta este raciocínio, a prova disso é que se mantém por determinado tempo nos escritos das crianças. Essa regularidade aponta para um processo construtivo que trabalha com a compreensão que cada pronúncia equivale a uma letra, mas que passa por rediscussão na escrita de palavras monossílabas.

A experiência vivenciada no Programa de Desenvolvimento Profissional Continuado: Alfabetização chamou atenção do MEC para o tema. Assim, foi lançado o inédito Programa Nacional de Professores Alfabetizadores (PROFA) que na linha do anterior era de perspectiva construtivista (BRASIL, 2001). A justificativa da proposta levou em conta: “[...] a necessidade de oferecer aos professores brasileiros o conhecimento didático de alfabetização que vem sendo construído nos últimos vinte anos. [...] que se expressa em uma metodologia de ensino da língua escrita, é uma produção coletiva, construída a muitas mãos e em diferentes países. (BRASIL, 2001, p. 5).

Análises sobre o PROFA realizadas em Rondônia, dentre outros aspectos dão conta que esta proposta favoreceu importantes avanços na alfabetização no âmbito da formação docente, uma vez que para “[...] as professoras da rede estadual de ensino de Ji-Paraná, especialmente algumas daquelas [que] participaram deste estudo conseguiram romper com paradigmas tradicionais de ensino e aprendizagem da leitura e da escrita, mas há uma longa estrada a ser percorrida”. (MACHADO, 2007, p. 86).

Vale ressaltar que quatro anos depois da publicação de “Reflexões sobre Alfabetização” (FERREIRO, 1981) foi publicado no Brasil, o livro ansiosamente esperado por profissionais da alfabetização: a “Psicogênese da língua escrita”, produzido por Emília Ferreiro e Ana Teberosky (1985), até então a versão disponível estava em língua espanhola.

Esta obra inaugural apresentou os resultados de pesquisas realizadas com as crianças e suas concepções a respeito do significado de ler e escrever. Desde então, docência e pesquisa passaram a contar com um referencial teórico importante o que possibilitou um amplo e profundo reexame sobre o a alfabetização no país.

Apesar de reconhecermos que as influências discutidas até agora envolvem os dois livros “Reflexões sobre Alfabetização” (FERREIRO, 1981) e “Psicogênese da língua escrita” de Emília Ferreiro e Ana Teberosky (1985), neste trabalho, levamos em conta apenas a primeira publicação tendo em vista o marco de quarenta anos. Esta trajetória evidencia algumas características históricas no decorrer das leituras de seus textos.

Significa dizer que além de apresentar uma nova explicação a respeito de como as crianças de diversos contextos culturais aprendiam/aprendem a ler e escrever, o livro evidencia dilemas próprios dos anos oitenta, como por exemplo, se era necessário alfabetizar ou não na pré-escola, por exemplo. Tema de certo modo reeditado nas atuais discussões sobre as aprendizagens de leitura e escrita nas turmas de cinco anos da Educação Infantil considerando, sobretudo, a ampliação do Ensino Fundamental para nove anos.

Assim, buscamos contextualizar neste tópico como os estudos de Emília Ferreiro foram importantes para repensar a alfabetização no Brasil. Revisitar esta temporalidade em uma perspectiva histórica e comparativa possibilita vislumbrar avanços, recuos e retrocessos ocorridos em torno dos processos sobre a aquisição inicial da escrita no Brasil.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mobilização que impulsionou a elaboração deste ensaio foi provocada pelo aniversário de 40 anos da publicação do livro “Reflexões sobre Alfabetização” de Emília Ferreiro em 2021. A obra estruturada em quatro textos apresentou importantes resultados sobre os processos de aquisição da língua escrita no contexto dos anos oitenta. Em um tempo de efervescência política na América Latina, a alfabetização foi pautada nas discussões da escola, universidade e sociedade.

Estas premissas permitiram a elaboração do presente texto, cuja finalidade foi analisar elementos da obra citada e sua repercussão na educação brasileira, especificamente nas políticas públicas de alfabetização. Inferimos que desde a primeira edição do livro, vários debates inquietaram o dia a dia das escolas e da sociedade desencadeando outras formas de pensar e materializar práticas relativas aos processos de aprender a ler e escrever. Significa afirmar que os estudos de Ferreiro (1981) desestabilizaram receituários ancorados apenas na tradição, como os treinos motores, o período de prontidão, a hegemonia das cartilhas, dentre outros.

Revisitar esta temporalidade por meio das lembranças de uma professora alfabetizadora, a nosso ver pode contribuir para a realização de um movimento importante para a História da Educação. Pode possibilitar a compreensão das alterações que ocorreram neste período como o reconhecimento dos saberes infantis sobre a língua escrita e a articulação entre as práticas sociais de escrita e aquelas desenvolvidas nos ambientes escolares, elementos que hoje fazem parte da rotina de muitas escolas no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. L. Rupturas políticas em processos formativos: uma análise dos movimentos de resistência à organização da escola em ciclos. (2005) *Anais 15º Congresso de Leitura* (COLE), Campinas-SP.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: (1997) Língua Portuguesa. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997.
- BRASIL. MEC. *Parâmetros Curriculares em Ação*. (1999) Alfabetização. Secretaria de Educação Fundamental. MEC: Brasília.
- BRASIL. *Programa de Formação de Professores Alfabetizadores*. (2001). Documento de apresentação. Ministério da Educação. Secretária de Educação Fundamental. Brasília.
- BRASIL Secretaria de Educação Básica. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa*: Formação do professor alfabetizador. (2012) Caderno de apresentação. Brasília: MEC, SEB.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular - BNCC* – (2017) Versão aprovada pelo CNE/MEC, novembro.
- CUNHA, M. I. da. (1997) Conta-me agora! As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. *Revista da Faculdade de Educação*, v. 23 n. 1-2 São Paulo jan./dec.
- DURAN, M. C. G.; ALVES, M. L.; PALMA FILHO, J. C. (2005) Vinte anos da política do Ciclo Básico na rede estadual paulista. *Cadernos de Pesquisa*, v. 35, n.124, p. 83-112, jan./abr.
- FERREIRO, E. (1981). *Reflexões sobre a Alfabetização*. São Paulo: Cortez/Editores Associados.
- FERREIRO, E. (1989) *Reflexões sobre a Alfabetização*. 14. ed. São Paulo: Cortez/Editores Associados.
- FERREIRO, E. (1985) *Reflexões sobre a Alfabetização*. 2. ed. São Paulo: Cortez/Editores Associados.
- FERREIRO, E; TEBEROSKY, Ana. (1985) *Psicogênese da língua escrita*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- FREIRE, P. (1987) *Pedagogia do oprimido*. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- FREIRE, P. (1989) *A importância do ato de ler*: em três artigos que se completam. 49. ed. São Paulo: Cortez.
- FREIRE, P.; GUIMARÃES, S. (2014) *Partir da infância* [recurso eletrônico]: diálogos sobre educação. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

- LOPES, J. R. (2010) *Caderno do educador: alfabetização e letramento*. Programa Escola Ativa. Brasília: MEC.
- LOURENÇO FILHO, M. B. (2008) *Testes ABC: para a verificação da maturidade necessária à aprendizagem da leitura e da escrita*. 13. ed. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.
- MACHADO, E. M. A. (2004) *Programa de Formação de Professores Alfabetizadores (PROFA): um ressignificar da prática docente?* 2004. 114f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul: Campo Grande.
- REVISTA ESCOLA. (199) *Cartilha - campeã das salas de alfabetização, ela se transforma com o construtivismo*. Ano XI, n. 97, outubro.
- SÃO PAULO (1990) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Isto se aprende com o Ciclo Básico*. São Paulo: SE/CENP.
- VICHESSI, B. (2008) Resenha do livro "Reflexões sobre a alfabetização", de Emília Ferreiro. In: *Revista Nova Escola*. Disponível em:
<https://novaescola.org.br/conteudo/2490/resenha-do-livro-reflexoes-sobre-a-alfabetizacao-de-emilia-ferreiro> Acesso em: 21 set. 2021.
- WEISZ, T. (1985) Repensando a prática de alfabetização: as ideias de Emilia Ferreiro na sala de aula. *Cadernos de Pesquisa*, n. 52, p. 115-119, fev.
- WEISZ, T. (2000) *O Diálogo entre o ensino e a aprendizagem*. São Paulo: Ática.

A AUTOAVALIAÇÃO NO PLANEJAMENTO DIDÁTICO EM QUÍMICA À LUZ DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

Kariny Mery Araujo Cunha¹
Jerino Queiroz Ferreira²
Luciana Nobre de Abreu Ferreira³
Universidade Federal do Piauí (Brasil)

Recibido 08/12/2022 Aceptado 26/12/2022

RESUMO

No presente trabalho buscamos investigar como licenciandos em química submetidos a uma proposta formativa com base na Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Vergnaud passam a perceber os processos de ensino e aprendizagem, tratados como um campo conceitual nesta perspectiva teórica, e como isso influencia em seu planejamento didático. Para tanto, analisamos planos de aulas elaborados por eles após o processo de formação a fim de identificar possíveis invariantes operatórios, os quais poderiam remeter ao campo conceitual em questão. Os resultados obtidos nos permitiram identificar evidências na aplicação dos conhecimentos relacionados à formação reflexiva adquiridos ao longo das reuniões formativas, os quais sugerem que os licenciandos buscaram empregar tais conceitos em seu planejamento.

ABSTRACT

In the present work we seek to investigate how chemistry undergraduates submitted to a training proposal based on Vergnaud's Theory of Conceptual Fields (TCC) come to perceive the teaching and learning processes, treated as a conceptual field in this theoretical perspective, and how this influences your teaching plan. Therefore, we analyzed lesson plans developed by them after the training process in order to identify possible operational invariants, which could refer to the conceptual field in question. The results obtained allowed us to identify evidence in the application of knowledge related to reflective training acquired during the training meetings, which suggest that the undergraduates sought to employ such concepts in their planning.

DOI

<https://doi.org/10.15366/didacticas2022.27.007>

PALABRAS CLAVE

Campo conceitual; Ensino de química; Formação inicial; Processos de ensino e aprendizagem

KEYWORDS

Conceptual field; Chemistry teaching; Initial training; Teaching and learning processes.

1. karinymery@gmail.com
Departamento de Química

2. Departamento de Métodos e
Técnicas de Ensino

3. Departamento de Química

1. INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores no Brasil é foco de diferentes pesquisas acadêmicas, tendo em vista os mais diversos fenômenos envolvidos no exercício da profissão. Estudos como o de Nascimento e Reis (2017) salientam a complexidade do trabalho docente atualmente e a relevância de se analisar o ensino em ambiente escolar. Isso porque são diversos os desafios presentes na escola relacionados aos processos de ensino e aprendizagem, como a formação de professores reflexivos e a motivação dos estudantes na aprendizagem de conceitos científicos.

Silva e Oliveira (2009, p. 43) destacam que a formação inicial do professor de química contempla o “conhecimento do conteúdo a ser ensinado, conhecimento curricular, conhecimento pedagógico sobre a disciplina escolar Química, conhecimentos sobre a construção do conhecimento científico, especificidades sobre o ensino e a aprendizagem da ciência Química, dentre outros”.

Desse modo, como explica Spohr (2018, p. 19), a docência “é uma ação instrutiva e de processo organizado e planejado”, que não depende apenas dos conhecimentos científicos específicos ao curso. Nesse sentido, dentro do curso de licenciatura, o Estágio Supervisionado (ES) se apresenta como um espaço propício para construções significativas ao processo de formação do professor, no que diz respeito à elaboração da prática docente (Silva & Gaspar, 2018). Está presente nos cursos de licenciatura amparado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Brasil, 1996), a qual ratifica que tais cursos devem tê-lo em suas matrizes curriculares como componente imprescindível à formação de professores que virão a atuar na rede pública ou particular de ensino (Uchoa, 2015).

Nesse contexto, a elaboração de planos de aula é uma das práticas realizadas durante o ES e compõe uma das funções didáticas do professor, sendo um dos componentes do planejamento das atividades que integram os processos de ensino e aprendizagem (Takahashi & Fernandes, 2004). É uma ferramenta de organização de ideias, informações e, especialmente, ações metodológicas com vistas a alcançar os objetivos delineados nos planos para a promoção da aprendizagem dos alunos.

No entanto, para muitos estagiários, o plano de aula para a intervenção nas turmas é tido apenas como uma atividade rotineira e obrigatória e uma função burocrática para o professor (Reis, Araújo & Battini, 2015). Dessa maneira, faz-se necessário que sejam suscitadas discussões nos cursos de formação inicial a respeito da relevância do planejamento educacional fundamentado na reflexão teórica sobre a prática do professor e da realidade educacional, de outro modo, tais concepções serão reproduzidas pelos professores em formação inicial.

Partindo desse pressuposto, a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) se apresenta como um importante aporte teórico-metodológico para direcionar discussões acerca de atividades relacionadas à prática docente, como o planejamento didático (Vergnaud,

1986). Esta baseia-se no fato de que para o aluno “aprender a aprender” é necessário que ele saiba como estudar, como usar melhor as memórias, como lançar uma hipótese, como regular sua própria aprendizagem e isso só ocorre mediante a ação mediadora do professor, sensível à noção do “aprender a ensinar”, promovendo meios nos quais o aluno possa refletir sobre seu processo “de aprender”. Isto é, o professor deve ensinar o aluno a aprender. Ao buscar aprender como o aluno aprende, o professor encontra direcionamentos a respeito de sua prática docente, o “aprender a ensinar” (Tauceda & Del Pino, 2014; Tauceda, 2014).

Por reconhecermos a relevância dos direcionamentos fornecidos pela TCC para a compreensão de como ocorre o processo de apropriação de dado campo conceitual, adotamos esta como aporte teórico-metodológico em um contexto de formação inicial de professores, no qual buscamos investigar o domínio, não de conteúdos específicos da química, como comumente é visto em pesquisas que se filiam à teoria (Cedran, 2018; Nascimento, 2018; Raupp, 2010; Silva et al., 2018), mas à compreensão e aplicação de conceitos relacionados à prática docente. Com essa finalidade, nos respaldamos em pesquisas que seguiram esta mesma vertente (Matos & Martins, 2011; Spohr, 2018; Tauceda & Del Pino, 2017).

Nesse sentido, a presente pesquisa apresenta-se como uma possibilidade de suprir uma lacuna existente no que diz respeito a referenciais que tratem de práticas docentes reflexivas na formação inicial de professores de química baseadas no estabelecimento de relações entre teorias da aprendizagem e a prática do planejamento didático, especialmente no contexto do estágio curricular supervisionado.

Portanto, neste trabalho buscamos responder à seguinte questão de pesquisa: Como professores em formação inicial submetidos a uma proposta formativa com base no referencial de Vergnaud passam a perceber sua aprendizagem e como isso influencia seu planejamento didático? Para tanto, foram realizadas intervenções em disciplinas de estágio supervisionado, nas quais demos ênfase aos lemas pedagógicos “aprender a aprender” e “aprender a ensinar”, com base na TCC, desenvolvida por Gerard Vergnaud (1986), de modo a levar os sujeitos participantes da pesquisa a refletirem sobre os processos de ensino e aprendizagem, tratado como um campo conceitual na perspectiva da TCC, e especialmente sobre seu planejamento didático.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Teoria dos Campos Conceituais, idealizada por Gerard Vergnaud, é uma teoria cognitivista, cujo foco está no estudo do desenvolvimento cognitivo dos estudantes e no processo da conceitualização do real, que se propõe a analisar e identificar as conexões existentes entre os conhecimentos à luz do conteúdo conceitual. Permite, ainda, analisar os invariantes operatórios, implícitos, no desempenho dos sujeitos, a fim de compreender as filiações e rupturas na formação do conhecimento (Vergnaud, 2013; 2017a). Nesse

sentido, busca conhecer o aprendizado de competências complexas dos sujeitos adquiridas pela resolução de situações relacionadas a determinado conteúdo escolar.

Segundo Vergnaud (2009) as situações são tidas como a “porta de entrada” para a conceitualização. Por isso, a TCC tem como fundamento que o conhecimento se organiza em campos conceituais, que se apresenta como um conjunto de diversos conceitos distintos entre si, porém correlacionados, cujo domínio dá-se ao longo de um amplo período de tempo (Cedran & Kiouranis, 2019).

Vergnaud (2017b) considera que o domínio desses campos conceituais ocorre progressivamente, desenvolvendo-se por intermédio dos invariantes operatórios, sobre os quais repousa a operacionalidade dos conceitos e que formam o seu significado. Descreve, ainda, que é por meio das situações que se atribui sentido ao conceito, as experiências adquiridas ao longo da aprendizagem de dado campo conceitual vão dando significado a ele.

Partindo desse princípio, um conceito pode ser entendido como um conjunto de elementos relacionados, sendo eles: conjunto de situações (S) que atribuem significado ao conceito; conjunto de invariantes operatórios (I) que formam o conceito e fundamentam as formas de organização do pensamento, os quais são ativados nas situações e o conjunto de representações linguísticas e simbólicas (L) as quais retratam o conceito, propriedades e as situações relacionadas (Moreira, 2002).

Os invariantes operatórios são considerados essenciais na relação entre o conhecimento-em-ação mobilizado e a situação enfrentada pelo estudante, posto que são os componentes epistêmicos contidos nos esquemas mentais do indivíduo (Greca & Moreira, 2003). Nesse sentido, os invariantes operatórios atribuem significados às situações por intermédio da linguagem e/ou outros significantes. Por isso, ao serem identificados, permitem a verificação do nível de compreensão dos estudantes acerca de dado campo conceitual (Cedran & Kiouranis, 2019).

Segundo Vergnaud (1982, 2009, 2013a, 2017b) entende-se por invariantes operatórios os conhecimentos-em-ação do sujeito, os quais estão contidos nos esquemas e são construídos ao longo dos anos. Invariante operatório é o termo mais amplo para esses conhecimentos, os quais se subdividem em duas classes, conceitos-em-ação e teoremas-em-ação, os quais são interrelacionados, pois os conceitos estão presentes nos teoremas e os teoremas são articulações que os sujeitos fazem com os conceitos, isto é, os teoremas-em-ação são responsáveis em atribuir significação aos conceitos (Cedran & Kiouranis, 2019).

Portanto, compreende-se que: os significados atribuídos pelos sujeitos se fundamentam nos invariantes operatórios; as conceitualizações estão implícitas nos esquemas, e nos esquemas é possível encontrar os conhecimentos-em-ação, isto é, a base conceitual implícita ou explícita (Vergnaud, 1991).

Portanto, por se tratar de uma teoria psicológica de aprendizagem, a TCC pode contribuir positivamente no processo de formação do professor reflexivo, uma vez que dá enfoque à construção de conhecimentos dos sujeitos pelo enfrentamento de situações problemáticas significativas, em que o professor atua como mediador propondo situações aos estudantes, os quais deverão buscar a resolução e associação de conceitos, nesse sentido, só poderá desempenhar de forma significativa a sua atuação, na perspectiva da TCC, desde que seja capaz de conhecer o nível cognitivo de seus alunos, bem como reconhecer suas limitações enquanto professor (Tauceda & Del Pino, 2017). Para esse fim, a TCC auxilia o professor na compreensão dos processos e práticas de ensino, os quais proporcionam o desenrolar dos processos relacionados à aprendizagem (Vergnaud, 1991).

3. METODOLOGIA

Esse trabalho trata-se um recorte de uma pesquisa mais ampla que teve como objetivo promover atividades a professores de química em formação inicial, com vistas à uma formação reflexiva com a base cognitivista e construtivista da TCC. Para isso, foram realizadas intervenções as quais denominamos de reuniões formativas, implementadas semanalmente com licenciandos em química matriculados nas disciplinas Estágio Supervisionado (ES) III e Estágio Supervisionado (ES) IV ofertadas, respectivamente, no primeiro e no segundo semestre do ano letivo de 2019. Tais disciplinas são oferecidas no curso de Licenciatura em Química da instituição federal de ensino superior dos autores, as quais são obrigatórias no curso e perfazem uma carga horária de 120 horas cada.

Nas reuniões realizadas na disciplina ES III participaram oito alunos ao longo do semestre. Nelas, os licenciandos foram submetidos a um processo de formação baseado nos preceitos de teorias da aprendizagem, com maior atenção à TCC, para fundamentar discussões sobre o “aprender a aprender” e o “aprender a ensinar”.

Após o período de reuniões no primeiro semestre, os licenciandos, a partir do que vivenciaram na etapa de preparação, elaboraram seus projetos de intervenção, procurando fazer uso de fundamentações teóricas e estratégias metodológicas capazes de favorecer a construção de conceitos/conhecimentos científicos em química.

No semestre seguinte, participaram das reuniões somente quatro licenciandos que haviam participado no semestre anterior, na disciplina ES IV. Nesse período, entre outras atividades, os licenciandos foram levados a elaborar planos de aulas com base na TCC. Para tanto, eles deveriam planejar uma aula sobre o conteúdo de ácidos e bases considerando os conceitos relativos ao campo conceitual processos de ensino e aprendizagem. Durante a atividade, foram distribuídos livros didáticos de química para os licenciandos para que pudessem verificar as diferentes abordagens do conteúdo, tomando-os como base para a elaboração de seus planos.

Após a elaboração de seus planos, eles foram estimulados a fazer a releitura de seus planos, a fim de realizarem possíveis correções e melhorias em seus planos de aula considerando os pontos elencados em um questionário elaborado para esse fim, constando as seguintes perguntas:

(a) Serão consideradas as diferenças entre dados e conceitos, ou seja, os conceitos estudados, dentro da proposta metodológica, terão significação dentro do estudo?

(b) Será contemplado o campo conceitual do conteúdo explorado com vistas à facilitação da aprendizagem do mesmo?

(c) Ao aluno será oferecida a oportunidade de alcançar uma aprendizagem significativa, em detrimento de uma aprendizagem memorística?

(d) Porque a(s) estratégia(s) adotada(s) por você permite(m) a adequada coleta de conhecimentos prévios (concepções alternativas)?

(e) Qual(is) a(s) ação(ões) posterior(es) ao resgate dos conhecimentos prévios elucidados?

(f) O que foi planejado em sua aula com vistas à mudança/evolução conceitual¹?

(g) De que modo será a identificação dos conceitos e teoremas-em-ação observados durante a aula para uma futura análise da mudança/evolução conceitual de seus alunos no decorrer do processo de ensino e aprendizagem do conteúdo?

(h) O método de avaliação escolhido por você permite verificar essa evolução conceitual?

(i) Os objetivos elencados para sua aula foram contemplados nos procedimentos metodológicos e no método de avaliação escolhidos?

Cabe mencionar que as respostas dadas aos licenciandos às questões acima descritas, serão identificadas no texto com a letra parênteses atribuída a cada uma delas.

Com a releitura dos planos aos licenciandos foi possível avaliá-los à luz das questões teóricas trabalhadas durante o processo de formação, os quais, aliados à análise dos planos, nos permitiu avaliar como tomaram consciência de sua aprendizagem sobre os processos de ensino e aprendizagem, tratado como um campo conceitual na perspectiva da TCC de Vergnaud. Cabe destacar que os dados provenientes desta etapa da pesquisa, constituem-se os objetos de estudo deste manuscrito.

Salientamos que o campo conceitual processos de ensino e aprendizagem foi investigado inicialmente por Spohr (2018), que se propôs a analisar o domínio deste campo conceitual de licenciandos em Ciências da Natureza, participantes da elaboração e

1 Os termos mudança e evolução conceitual se referem, respectivamente, aos processos de filiações e rupturas explorados na TCC. Na perspectiva de Vergnaud (2013a, p. 147, tradução nossa), “o desenvolvimento se manifesta ao mesmo tempo através de filiações e rupturas: novos conhecimentos são construídos ou apoiados por conhecimentos anteriores, como às vezes opostos a ele”.

desenvolvimento de Unidade de Ensino potencialmente significativa (UEPS) para o ensino de física, fundamentada em diferentes teorias psicológicas construtivistas-cognitivistas, entre elas a Teoria dos Campos Conceituais, a qual apontou a relevância da formação inicial para a formação do professor reflexivo e os resultados sugerem uma gradual evolução em suas compreensões sobre esses processos.

Assim como Spohr (2018), consideramos processos de ensino e aprendizagem como um campo conceitual pelo fato de que a compreensão conceitual de tais processos se dá a partir de diferentes situações, as quais podem ser vivenciadas durante a graduação, como por meio do planejamento didático (atividade teórica). Além disso, situações que abordem este campo conceitual remetem à utilização de diferentes conceitos (e/ou conceitos-em-ação) relacionados à prática docente, os quais estão mencionados na figura 1 a seguir.



Figura 1. Conceitos relacionados ao campo conceitual processos de ensino e aprendizagem.

Fonte: Autores (2020).

Diante disso, percebe-se uma conformidade com o que é proposto por Vergnaud, quando se refere que “um único conceito não se refere a um só tipo de situação e uma única situação não pode ser analisada com um só conceito” (Moreira, 2002, p. 10). Vergnaud (1986), ressalta que campo conceitual pode ser definido como “um conjunto de

situações cujo domínio requer uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas em estreita conexão (p. 84)”.

Outro aspecto que deve ser mencionado, é o fato de que o domínio deste campo conceitual demanda tempo, e ocorre por um longo processo de aprendizagem e experiências adquiridas, continuidades e rupturas (Vergnaud, 2013b). Sobre isso Spohr, Garcia e Santarosa (2019) destacam que o domínio de um novo campo conceitual acontece de modo mais efetivo após vários anos, isto é, o professor está em contínua formação, pois o domínio do campo conceitual não ocorre efetivamente somente na formação inicial.

Assim, a seguir apresentamos a análise dos planos de aulas elaborados, em que buscamos identificar possíveis indicadores de invariantes operatórios relacionados ao campo conceitual processos de ensino e aprendizagem. Vale destacar que foram atribuídos nomes fictícios aos alunos, a fim de resguardar sua identidade e que o projeto desta pesquisa foi aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa da universidade ao qual está vinculado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O licenciando Cláudio elaborou seu plano de aula com o tema central “substâncias inorgânicas”, de acordo com o capítulo do livro adotado durante a elaboração dos planos. Em seus objetivos, o licenciando abordou aspectos conceituais e procedimentais com relação ao conteúdo. Conforme podemos observar a seguir:

- (1) Descrever as características macroscópicas de ácidos e bases;
- (2) Manipular indicadores ácidos e bases solucionando dúvidas em relação à natureza das substâncias;
- (3) Relacionar os processos de ionização e dissociação com ácidos e bases.

Seus objetivos foram direcionados às suas ações em sala de aula, isto é, não direcionou à aprendizagem de seus alunos. Além disso, o objetivo 2 não foi contemplado nos procedimentos metodológicos, o que não é o ideal a ser realizado, posto que a validade e o significado dos objetivos devem estar relacionados ao conteúdo programático, ao tempo de aula e especialmente à instrução dos alunos para a aprendizagem (Takahashi & Fernandes, 2004). No início da descrição metodológica o licenciando descreveu o seguinte:

A aula será iniciada com perguntas relacionadas ao conhecimento prévio acerca de ácidos e bases. Baseando-se nas respostas dos alunos serão definidas as características macroscópicas de ácidos e bases (sabor, odor, corrosão).

A partir do trecho foi possível inferir o possível indicador de invariante operatório: “a partir das concepções prévias dos alunos, o professor pode definir as características macroscópicas de ácidos e bases”. Neste invariante identificado no plano de Cláudio, há uma indicação de conceitos-em-ação que identificam sua compreensão sobre a

importância de conhecer as concepções prévias dos alunos para só depois avançar no conteúdo. Esta colocação remete àquilo que é defendido por Vergnaud (2013b), de que os conhecimentos prévios apresentam considerável importância no desenvolvimento de um esquema, visto que esses conhecimentos contribuem para a aprendizagem de novos conceitos quando estão de acordo e são complementares aos conceitos a serem apreendidos. Daí decorre a ideia de filiação ou continuidade, mencionada na teoria.

Além disso, na abordagem do conteúdo, Cláudio propôs uma distinção entre os níveis de estudo do conteúdo. Tal proposição é pertinente para o ensino desse conteúdo, pois, a ausência de distinção entre os níveis macro e microscópico, é responsável pela persistência de diferentes concepções alternativas relacionadas a ele. Nesse sentido, percebe-se outra relação entre aquilo que o licenciando propôs com princípios da teoria trabalhados nas reuniões formativas, de que o primeiro ato de mediação do professor é a apresentação de situações aos seus alunos, o que é regulado pelo nível cognitivo dos estudantes, isto é, para propor situações significativas aos seus alunos o professor deve buscar compreender como estes aprendem e buscar a melhor forma de explorar os conteúdos (Vergnaud, 2017b). Logo, ao sugerir uma distinção de níveis para a exploração do conteúdo aponta uma sensibilidade do aluno no que tange a esses aspectos.

Sobre a distinção dos níveis de apresentação do conteúdo, Gilbert (2009) explicou que há dificuldades na aprendizagem de tópicos da química, advindo de tentativas frustradas de os alunos relacionarem os três níveis de representação química, ou seja, os níveis macroscópico, submicroscópico e o simbólico, os quais convergem para um ensino baseado através de sua articulação.

Para que ocorra um avanço na aprendizagem dos alunos é necessário partir de um modelo outrora aprendido, para então avançar para outro mais complexo (Taber, 1995 citado por Domínguez-Amaya, 2019). Essa afirmação ressalta a ideia de que os processos de ensino e aprendizagem do conteúdo de ácidos e bases devem tomar como referência o nível de representação macroscópica, posteriormente, o nível de representação submicroscópica e, por fim, relacionar os dois níveis. Nesse sentido, o aluno deve começar a aprender os conceitos de ácidos e bases fundamentados em seus aspectos fenomenológicos e só depois buscar explicação para o comportamento observado, procurando estabelecer relações entre os aspectos submicroscópicos e simbólicos dessas substâncias (Domínguez-Amaya, 2019).

Outro aspecto está baseado no ensino em que se considera, a partir do nível macroscópico, a evolução histórica e epistemológica dos modelos teóricos ácidos e bases, o que pode levar o aluno a adquirir uma compreensão mais abrangente acerca do comportamento químico dessas substâncias, bem como dos conceitos considerados em cada teoria (Domínguez-Amaya, 2019). Assim, Kala, Yaman e Ayas (2013) ressaltaram que é necessário que os professores considerem esses aspectos, bem como os conhecimentos prévios dos alunos para promover uma aprendizagem mais significativa. Nesse sentido, aos professores, é imprescindível compreender como os alunos

interpretam esses conceitos, como explica Vergnaud, aprender como os alunos aprendem (Vergnaud, 217a).

De modo geral, percebe-se que o licenciando apresentou teoremas-em-ação que indicam um pensamento sobre como a abordagem do conteúdo influencia na aprendizagem dos alunos. À semelhança disso, no estudo de Spohr (2018) já mencionado, um dos sujeitos de pesquisa explicitou o teorema-em-ação “o professor admite que o desempenho dos alunos pode ser resultado das atividades propostas”. Segundo a autora, o teorema representa o pensamento do sujeito sobre a forma com que o aluno aprende novos conceitos, essa ideia sugere que os licenciandos reconhecem a relevância da ação do professor em promover meios para que o aluno alcance a aprendizagem.

Diante do fundamental papel do conteúdo de ácidos e bases dentro da química, diferentes estudos têm sido realizados no sentido de desenvolver métodos que facilitem a aprendizagem dos alunos acerca deste tópico. Os métodos fundamentados nos parâmetros construtivistas fornecem uma abordagem dinâmica ao aprendizado e uma compreensão significativa de ácidos e bases, especialmente pela característica de mediação do professor e participação ativa do aluno, que pode favorecer consideravelmente os processos de ensino e aprendizagem (Eilks, Gulacar & Sandoval, 2018).

Sobre essas questões, Vergnaud (2017a) ressaltou que o professor tem papel de mediador dos conhecimentos em sala de aula. É a partir dessa mediação que o educador irá perceber os avanços e retrocessos de seus alunos acerca de sua aprendizagem (Lopes, 2017).

Em contraste com o ensino centrado no professor, a proposta de Vergnaud está pautada na ação do aluno e suas evoluções cognitivas. A prática docente adequada, portanto, seria aquela que possibilita a criação de situações que promovem uma aprendizagem relevante, em que o aluno compreenda, saiba explicar e aplicar tais conhecimentos em novos contextos de situações (Finkel, 2008 citado por Moreira, 2010), o que parece ter sido notado pelo licenciando ao utilizar esses conceitos na abordagem conceitual em seu plano de aula, apontando para o conceito-em-ação *mediação* elencado na Figura 1. Diante disso, percebemos um aspecto relevante relacionado à docência identificado em um possível invariante operatório do licenciando, que o professor deve ser cauteloso na abordagem de conteúdos, evitando confusões conceituais a fim de que seus alunos alcancem a aprendizagem.

Ainda sobre o possível indicador de invariante operatório “a partir das concepções prévias dos alunos, o professor pode definir as características macroscópicas de ácidos e bases” o licenciando Cláudio propôs a identificação das concepções prévias dos alunos através da explicitação de conhecimentos, reconhecendo que a partir disso é possível identificar os possíveis indicadores de invariantes operatórios em suas respostas, verificando sua conformidade conhecimento científico (Grings, Caballero & Moreira,

2006). Sugeriu também uma interação do conteúdo a partir das concepções prévias dos estudantes, tal ação é de suma relevância para a promover a aprendizagem significativa de novos conceitos (Moreira, 2002).

O licenciando manifestou a intenção de identificar o conhecimento prévio dos estudantes e utilizá-los para ensinar o conteúdo corretamente, considerando que o conhecimento prévio é a variável que “mais interfere na aprendizagem de novos conceitos” (Tauceda, 2014, p. 248). Logo, fez uso de um dos principais conceitos-em-ação considerados no universo do campo conceitual processos de ensino e aprendizagem explorado nesta pesquisa: *conhecimentos prévios* (Figura 1).

A esse respeito, na pesquisa de Tauceda e Del Pino (2014), em que foi analisada a compreensão de licenciandos sobre o significado de concepções prévias e situações problemas significativas na perspectiva da TCC de Vergnaud, os resultados indicaram que os licenciandos não apresentaram uma compreensão adequada acerca de princípios fundamentais da aprendizagem significativa – que consequentemente indica falta de compreensão do papel do levantamento das concepções prévias na ação docente –, tampouco das noções da Teoria dos Campos Conceituais. Dessa forma, os autores apontaram que os resultados têm relação com a falta de situações de ensino para a reflexão-ação no contexto da formação inicial, o que dificulta a apropriação dos licenciandos a respeito desses conceitos. Isto porque é pelo enfrentamento das situações que decorre a possibilidade de explicitação dos invariantes operatórios dos licenciandos, os quais permitirão ao professor/formador elaborarem situações significativas para que contribuam na conceitualização dos conceitos explorados sob um ponto de vista investigativo de ensino.

Cabe destacar que a teoria de Vergnaud (1991) tem como um dos pontos centrais a explicitação de conhecimentos em situações de ensino, posto que é por meio delas que é possível identificar as concepções dos estudantes para elaborar problemas apropriados, cuja base conceitual destes conhecimentos está conectada aos conceitos pretendidos pelo professor.

Nos possíveis indicadores de invariantes operatórios, observados na metodologia, “o ensino de condutividade elétrica de ácidos e bases puros, implica na compreensão das características da água” e “o conteúdo de dissociação e ionização está relacionado a condutividade elétrica, bem como ligações químicas e propriedades periódicas” o licenciando Cláudio abordou diferentes conceitos relacionados ao conteúdo, os quais compõem o campo conceitual de ácidos e bases, o que é defendido pela TCC, pois, o ensino dessa forma facilita a compreensão do conteúdo e ainda possibilita ao professor verificar as possíveis dificuldades conceituais dos alunos relacionados a conceitos presentes no campo conceitual que, muitas vezes, podem atuar como obstáculos ao domínio do mesmo (Grings, Sahelices & Moreira, 2008). Logo, consideramos que os invariantes operatórios estão relacionados com a noção de campo conceitual trabalhada ao longo das reuniões formativas, nas quais foi ressaltada a importância do ato de

mediação do processo, tanto na escolha de situações potencialmente significativas, como na abordagem conceitual do conteúdo explorado nas aulas.

O licenciando apresentou, no entanto, concepções epistemológicas racionalistas, ao sugerir a aprendizagem de conceitos complexos e abstratos como ácido, base, ionização e dissociação, sem o enfrentamento de situações problemáticas, que na perspectiva da TCC é a porta de entrada para o processo de aprendizagem, visto que promove a significação dos conceitos, ou seja, é em situação que o aluno conceitua (Cedran & Kiouran, 2019).

Algo semelhante foi verificado na pesquisa de Tauceda, Del Pino e Nunes (2013), em que se buscou identificar e analisar invariantes operatórios relacionados à aprendizagem do conceito “epistemologia” de estudantes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Os dados da pesquisa foram coletados em reuniões formativas durante as quais foram discutidas propostas de ensino para a disciplina de biologia, abordando-se a metodologia tradicional para um dos grupos e a metodologia de situações-problema na perspectiva da TCC, nas quais foi solicitado que os alunos resolvessem duas situações-problema relacionadas ao conceito de “epistemologia”.

Os autores salientaram que a análise dos dados permitiu identificar que invariantes operatórios explicitados pelos licenciandos submetidos às reuniões tradicionais se relacionaram a uma concepção epistemológica racionalista, posto que ao resolverem a situação, na qual deveriam desenvolver um protocolo para uma aula experimental relacionado ao conceito de DNA, não tiveram a preocupação em propor questões problematizadoras, relacionando as observações com os conhecimentos prévios dos alunos, a fim de promover uma relação entre o conceito estudado e a base cognitiva destes conhecimentos.

Ao fazer a releitura do que foi proposto em seu plano de aula, o licenciando ressaltou a relevância em trabalhar o conteúdo, abordando conceitos a ele relacionado, contemplando a noção de campos conceituais (b), demonstrando compreensão sobre a relevância desse princípio para o processo de ensino-aprendizagem, conforme observado em sua resposta:

Sim, principalmente no conteúdo de condutividade elétrica que envolve o conceito de algumas propriedades periódicas e o tipo de ligação química que cada substância faz.

Além disso, apontou que durante sua aula faria a retomada de conceitos outrora explicados em sala de aula para a completa compreensão do conteúdo, pois, segundo ele, desse modo os alunos seriam capazes de entender o significado do conteúdo estudado (a). De fato, esse aspecto pode ser percebido em seu plano, quando propôs no início de sua aula a identificação das concepções prévias dos alunos para verificar a necessidade da retomada de outros conceitos.

Com relação a proporcionar aos alunos a aprendizagem significativa, no questionário de releitura, o licenciando apresentou uma definição condizente com o que foi discutido ao longo das reuniões formativas, considerando que a mesma só pode ocorrer quando o professor é capaz de identificar as concepções prévias dos alunos e possibilitar a interação entre os novos e já existentes conceitos (c), conforme ele propôs em seu plano de aula.

Com relação à coleta de conhecimentos prévios, o licenciando demonstrou reconhecer que o método de questionamento, abordado em seu plano, mesmo que não seja o mais adequado, é o mais viável devido ao tempo disponível para a aula (d).

Com relação a seu posicionamento após a identificação das concepções prévias dos estudantes, o licenciando explicou que ministraria novos conteúdos baseado nessas concepções (e); sugeriu, ainda, que ao fazer frequentes questionamentos aos seus alunos durante a aula com conseqüente apresentação de novos conteúdos, promoveria gradualmente a mudança conceitual e permitiria a análise de uma possível evolução conceitual (f, g). No item relativo ao método de avaliação (h), o licenciando considerou que realizar perguntas no início de suas aulas, permite ao professor a possibilidade de avaliação do desenvolvimento dos alunos.

Ao responder ao questionamento relativo à abordagem dos objetivos nos procedimentos metodológicos (i), o licenciando fez uma descrição detalhada em quais momentos de sua aula os objetivos seriam contemplados, sugerindo estreita relação entre os objetivos e os aspectos metodológicos de sua aula, o que nem sempre acontece como foi percebido em outros planos analisados.

Além disso, como proposto em seu plano de aula, considerou relevante a ação do professor após a identificação das concepções prévias dos estudantes, o que sugere um aproveitamento das ideias abordadas nas reuniões, especialmente quando propôs a abordagem do conteúdo após a identificação dos conhecimentos dos alunos. Vale destacar que o licenciando Cláudio foi o que retratou os conceitos mais próximo do que era esperado de acordo com a análise da TCC, fazendo uso de conceitos-em-ação: *concepções prévias, mediação, teorias da aprendizagem e metodologias* (Figura 1).

Como o licenciando Cláudio, José também elaborou seu plano de aula com o tema central de substâncias inorgânicas e abordou aspectos conceituais e procedimentais com relação ao conteúdo. Para isso, organizou cinco objetivos, os quais nem todos foram contemplados nos procedimentos metodológicos.

Conceituar ácidos;
Descrever as características de um ácido;
Identificar os ácidos de acordo com sua classificação;
Diferenciar ácidos fortes de fracos;
Aplicar os conceitos de ácidos em situações cotidianas.

No conteúdo programático o licenciando contemplou apenas o conceito, classificação e força dos ácidos – sendo que o último não foi abordado na metodologia proposta em sua aula. Tal organização pode estar relacionada ao tempo de aula escolhido pelo aluno que o direcionou apenas para uma aula de 50 minutos. Essa questão foi bastante discutida entre os alunos durante as reuniões de elaboração dos planos, nas quais os licenciandos consideraram como ponto crucial a escolha do conteúdo, visto que os mesmos devem ser contemplados durante a aula proposta, reconhecendo que pode haver fatores externos que impeçam que o plano seja colocado em prática em todos os aspectos abordados.

Nos procedimentos metodológicos o licenciando não sugeriu o levantamento das concepções prévias dos estudantes, o qual é um elemento indispensável para se alcançar a aprendizagem significativa, não retratando um dos invariantes operatórios propostos para o domínio do campo conceitual processos de ensino e aprendizagem. Como consequência, nota-se, ainda, a ausência de outros conceitos-em-ação possíveis para os processos de ensino e aprendizagem (Figura 1), tais como *reflexão-na-ação* e o *aluno no centro*, os quais indicam limitações conceituais do licenciando acerca do campo conceitual. Logo, a falta de compreensão (e utilização) desses conceitos-em-ação influencia em uma prática de ensino restrita apenas ao modelo tradicional, pois são as noções de mediação e reflexão sobre e na prática educacional que permitem ao professor reinventar, redirecionar e/ou complementar sua ação docente (Tauceda, 2014).

No estudo realizado por Tauceda e Del Pino (2017), os autores propuseram uma discussão sobre a formação inicial de professores no contexto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), com o propósito de buscar aproximar e “ressignificar” a teoria acadêmica da prática dos futuros docentes. No estudo, os autores obtiveram resultados semelhantes ao observado nessa discussão, em que a abordagem de “funções inorgânicas” não sugeriu uma reflexão sobre as concepções prévias, o que pode se apresentar como um obstáculo na compreensão e significação dos conceitos.

Nos procedimentos metodológicos o licenciando propôs uma abordagem do conceitual dos ácidos segundo o que pode ser observado no seguinte trecho:

Será feita inicialmente uma breve explanação sobre o comportamento de substâncias inorgânicas(...). De forma expositiva serão trabalhados os conceitos, classificações e características dos ácidos (...).

O licenciando tratou ácidos e bases como comportamento, conforme apontado anteriormente, aspecto importante a se levar em conta na abordagem desse conteúdo, e não apenas como uma função inorgânica, como é comumente apresentada aos alunos (SILVA et al., 2018), tendo em vista que a classificação de ácidos e bases é correspondente a outra espécie na qual a interação ocorre (Campos & Silva, 1999) e não

somente como uma definição do tipo “isto é ácido, isto é base” como citam Mortimer, Machado e Romanelli (2000, p. 276).

No questionário de releitura, o licenciando considerou que a metodologia abordada em seu plano favoreceria a significação dos conteúdos, visto que eles teriam a oportunidade de perceber a aplicação dos conceitos trabalhos em sala de aula, em seu cotidiano (a). O que condiz com o que foi sugerido no trecho dos procedimentos metodológicos:

Em seguida será levantado um debate sobre o que seriam substâncias ácidas e como os alunos poderiam identificá-las em seu cotidiano.

No entanto, o fato de não ter proposto um momento de levantamento das concepções prévias dos alunos, por conseguinte, possibilidade de negociação de significados, houve um comprometimento do desenvolvimento da aula na perspectiva daquilo que foi discutido nas reuniões formativas. Isto porque, as concepções prévias oferecem diferentes direcionamentos ao professor acerca da abordagem do conteúdo, a fim de promover a construção do conhecimento pelos sujeitos.

Para Vergnaud (1982, 1991) esse momento de explicitação é imprescindível aos processos de ensino e aprendizagem, pois, ao compartilhar seus conhecimentos-em-ação há uma possibilidade de identificar erros e limitações conceituais, as quais podem comprometer a aprendizagem de determinados conceitos que podem se apresentar como obstáculos epistemológicos. Logo, ao serem conceitualizados, os conceitos e teoremas-em-ação podem vir a se tornar verdadeiros conceitos e teoremas científicos.

A título de exemplo, Cedran e Kiouranis (2019, p.74) citaram o fato de sabermos que um recipiente fechado pode estourar, caso aumente-se a temperatura. Essa concepção, isto é, o teorema-em-ação, “pode manter-se sem a necessidade de maiores explicações, mas caso o sujeito procure justificativas da ocorrência, pode então, fazer-se explícito o teorema-em-ação”. É nessa busca por explicações e no diálogo com professor e alunos que os teoremas-em-ação se tornam explícitos e/ou conscientes, podem se tornar verdadeiros teoremas científicos. Por isso, defende-se que essa atividade deve ser incorporada na prática docente.

Como o licenciando não propôs em sua aula a abordagem do conteúdo em termos de campo conceitual, isso foi refletido em sua resposta no item relativo a essa questão (b). Além disso, também não sugeriu em seu plano a identificação das concepções prévias dos estudantes, assim, sua resposta dada ao questionário de releitura se alinha ao que sugeriu na aula, já que não foi capaz de identificar em sua aula se tal ação seria contemplada (d) ou mesmo descrever como alcançaria uma aprendizagem significativa (c, f) além do que faria com a informação relativa às concepções prévias de seus alunos (e, g). Também não soube descrever se o método de avaliação escolhida em seu plano seria capaz de contemplar uma possível mudança conceitual (h). Em relação aos objetivos elaborados para o

plano, o licenciando soube descrever como alcançaria cada um deles ao longo da aula, de acordo com o que foi proposto no plano (i).

De modo geral, a análise do planejamento e releitura do licenciando não apresentou reflexos claros de possíveis contribuições da etapa de formação ao estudante, como por exemplo, a verificação de uma possível mudança/evolução conceitual de seus alunos. Consequentemente, percebe-se que o licenciando apresentou uma concepção limitada acerca dos processos de ensino e aprendizagem, o que foi refletido em seu planejamento e na releitura de seu plano.

A licencianda Maria elaborou seu plano de aula com o tema central de ácidos, bases e sais inorgânicos, de acordo com o capítulo do livro didático adotado durante a elaboração dos planos. Em seus objetivos, abordou aspectos conceituais e procedimentais com relação ao conteúdo segundo a teoria de Arrhenius, a saber:

Definir ácidos e bases segundo a teoria de Arrhenius;
Identificar os principais ácidos e bases de importância comercial;
Usar indicadores que identificam se o meio é ácido ou básico.

Embora tenha mencionado o uso de indicadores em um dos objetivos, não citou na metodologia da aula, indicando uma concepção epistemológica empirista, a qual pressupõe a construção dos conceitos científicos com base na observação dos testes para a comprovação “se o meio é ácido ou básico” (Tauceda & Del Pino, 2017).

A licencianda abordou, ainda, a aplicação comercial de ácidos e bases, a qual é importante para que os alunos sejam capazes de aplicar os conteúdos em diferentes contextos. Com relação ao conteúdo, a licencianda Maria abordou o conceito de ácidos e bases de acordo com a definição de Arrhenius, suas aplicações e características.

Um ponto importante a destacar é que o domínio do conteúdo científico também é um fator imprescindível para que o licenciando seja capaz de elaborar um planejamento apropriado para que seus futuros alunos aprendam significativamente (Spohr, 2018). Tal discussão é relevante pelo fato de que durante a sua prática de ensino, os licenciandos poderão fazer uso de diferentes metodologias que favoreçam os processos de ensino e aprendizagem, mas, sem os conhecimentos específicos da química para o aprofundamento das relações existentes entre os conceitos que compõem o campo conceitual de ácidos e bases, o seu ensino torna-se inviável.

A licencianda sugeriu a organização dos alunos em grupos com enfoque na aprendizagem cooperativa para a escolha de substâncias ácidas e básicas, desse modo, os alunos podem trabalhar em conjunto com o mesmo propósito, unindo suas concepções em um ambiente propício às descobertas mútuas, *feedback* recíproco e um compartilhamento de conhecimentos ativos (Fernandes, 1997).

Nesse sentido, a licencianda planejou um levantamento implícito das concepções prévias dos alunos, procurando direcionar sua aula com base nas respostas dos alunos, como pode ser percebido no seguinte trecho:

Primeiramente, a sala será dividida em dois grupos (...) finalizando com uma possível definição de ácidos e bases. Após este momento será feita uma aula expositiva levando em consideração (...) o que os alunos apresentaram (...)

Dele foi observado o possível indicador de invariante operatório: “a aula expositiva permite considerar e propor ações com relação as concepções dos alunos acerca do conteúdo”.

Como investigado na pesquisa de Paiva e Martins (2005, p. 185), que teve como objetivo analisar as ideias e conceitos prévios de estudantes de ensino médio sobre alguns temas na área da genética, quando as concepções prévias dos alunos são adotadas realmente como ponto de partida para promover o aprendizado, devem ser analisadas em sua “profundidade e consistência” conceitual, inclusive na sua justificação empírica.

Nesse sentido, para alcançar uma aprendizagem considerada significativa o aluno deve ser capaz de estabelecer relações com sentido entre o que ele já conhece e o novo conteúdo que lhe está sendo apresentado com vistas à aprendizagem, e como defende Vergnaud (2017b), ela é mediada pela ação do professor em promover meios para que isso ocorra, oferecendo aos alunos situações propícias ao desenvolvimento cognitivo.

Embora a licencianda Maria em sua releitura dos planos não tenha conseguido explicar a possibilidade de ocorrência da aprendizagem significativa em sua aula (c) nos demais itens relacionados às concepções prévias (d; e; f), contemplou aquilo que de fato foi proposto na metodologia de seu plano, além de descrever a importância da avaliação para a verificação de uma possível evolução/mudança conceitual (g, h). A licencianda descreveu no questionário que acreditava ter contemplado os objetivos propostos e apresentou justificativas baseadas no direcionamento da explanação do conteúdo a partir da modificação e/ou obtenção de novos conhecimentos por meio de conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva para o alcance da aprendizagem significativa (i). Tal proposição está descrita a seguir:

(...) ao colocar os alunos frente a um novo conteúdo, na qual eles terão a oportunidade de falar sobre o que conhecem, e o professor pode usar esses conhecimentos para modificar (caso necessário) — sua prática de ensino. Proporcionar novos conhecimentos aos alunos, com certeza, a aprendizagem será muito significativa.

Nesse sentido, é evidente que a licencianda buscou contemplar diferentes conceitos trabalhados na pesquisa, o que sugere que as reuniões formativas promoveram consideráveis contribuições a sua análise, isto é, a autoavaliação de seu planejamento. Muito embora em seu plano tenha apresentado pouco indícios de contribuições da etapa formativa.

Nesse segmento, ainda sobre o questionário, não descreveu como daria significado aos conceitos estudados em sua aula (a), tão pouco justificativas relacionadas à abordagem do conteúdo a partir da noção de campo conceitual (b), visto que não foi contemplado em seu plano de aula.

Em contraste com o que foi observado na análise do planejamento do licenciando Cláudio, que melhor representou o campo conceitual, os dados proveniente do plano e da autoavaliação feita pela licencianda demonstraram uma limitação conceitual a respeito dos processos de ensino e aprendizagem.

Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que a apropriação de um campo conceitual não acontece da mesma forma com todos os estudantes, podendo ocorrer de modo rápido para alguns, porém gradual para outros (Silva & Sousa, 2014; Vergnaud, 2013a). Assim, entendemos que para que os licenciandos tenham maior enriquecimento conceitual acerca dos processos de ensino e aprendizagem é necessária a implementação e enfrentamento de novas situações abordando o campo conceitual. Spohr (2018) explica que o domínio do campo conceitual requer uma atitude reflexiva do docente em formação, incluindo a continuidade dos estudos mesmo durante sua prática docente.

Diferentemente dos demais, a licencianda Raquel elaborou somente objetivos conceituais, de acordo com as teorias de Brønsted-Lowry e Lewis para conceituar ácido, tendo como tema central “introdução a equilíbrio químico”.

Conceitualizar o que é ácido;
Identificar os ácidos através da teoria de Bronsted-Lowry e Lewis;
Reconhecer no cotidiano substâncias ácidas.

Para tanto, a licencianda sugeriu para sua aula a apresentação das teorias de ácidos de Brønsted-Lowry e Lewis e a escala de pH, contudo, em sua metodologia, não propôs relação entre os conteúdos apresentados, os quais compõem o mesmo campo conceitual. Desse modo, contemplou em seu plano apenas a apresentação do conteúdo, indicando elementos da pedagogia tradicional (Tauceda, 2014).

Na perspectiva da TCC, prioriza-se a significação dos conceitos e valorização da mediação, em que é deslocado o foco do professor detentor do conhecimento, característico da pedagogia tradicional, para aquele que constrói conhecimentos, os resignificando por intermédio das interações estabelecidas no ambiente escolar, especialmente, pelo enfrentamento de situações significativas.

A licencianda usou em sua metodologia um experimento com materiais alternativos para abordar o conteúdo com carácter descritivo para “determinar se os mesmos são ácidos ou base”, como observado no possível indicador de invariante operatório “o professor pode realizar questionamentos aos seus alunos à medida que eles expõem suas concepções sobre ácido”. Assim posto, percebemos o objetivo de comprovação da teoria com a

prática experimental, como pôde ser observado em parte da descrição dos procedimentos metodológicos:

(...) a segunda aula terá apenas um momento referente a um experimento utilizando repolho roxo e outros materiais inseridos no cotidiano dos alunos para determinar se os mesmos são ácidos ou bases.

Há um consenso entre professores e alunos no que diz respeito às potencialidades que a experimentação tem em estimular o interesse dos alunos pertencentes a diferentes níveis de ensino. Os experimentos demonstrativos auxiliam professores a direcionar a atenção dos alunos nas propriedades e comportamentos das substâncias químicas, contribuindo para o desenvolvimento de sua aprendizagem (Giordan, 1999).

Contudo, a experimentação quando não alinhada aos objetivos almejados, torna-se ineficaz, pois, como toda metodologia, deve ser bem planejada no sentido de alcançar resultados positivos acerca da aprendizagem de seus alunos. Logo, apresentar experimentos para determinar se “dada substância é ácida ou básica” é uma das crenças equivocadas sobre a experimentação salientadas na pesquisa de Silva, Machado e Tunes (2010, p. 244) de que a experimentação é “responsável em mostrar empiricamente como as teorias funcionam”. Para os autores, esta crença leva os estudantes a pensarem que as teorias foram elaboradas por “mentes brilhantes” que se basearam somente na intuição. Com isso, a teoria passa a ter maior importância e, conseqüentemente, o fenômeno passa a ser apenas uma demonstração empírica de uma “verdade oculta da natureza”.

Assim, entende-se que a metodologia proposta parece não estar alinhada com os fundamentos da TCC explorados durante as reuniões, especialmente no que diz respeito à orientação de que a teoria pode fornecer ao professor orientações de como se dá o processo de construção conceitual, auxiliando, conseqüentemente em sua prática docente.

No questionário de releitura, a licencianda, embora tenha mencionado que o aluno precisa “saber” conceitos que estão relacionados a dado conteúdo (a), ela não contemplou a abordagem de conteúdo a partir da noção dos campos conceituais, por isso na releitura de seu plano (b), não soube explicar uma possível abordagem de conteúdo a partir dessa noção. Tal conjectura é evidente na resposta dada ao item (b):

Não, pois será abordado apenas algumas definições do conteúdo.

Com relação à obtenção da aprendizagem significativa em detrimento da memorística (c), ela não conseguiu descrever o que viria a ser uma aprendizagem significativa no contexto do que foi apresentado na pesquisa, colocando apenas que será estimulado o senso crítico dos alunos. Essa resposta sugere que a licencianda parece não ter compreendido a distinção entre elas, o que indica que, nesse aspecto, não podem ser

observados reflexos da etapa de intervenção à sua aprendizagem acerca dos processos de ensino e aprendizagem.

Com relação a coleta de conhecimentos prévios (d), Raquel justificou que a realização de questionamentos durante a aula favorece ao professor muitas informações acerca desses conhecimentos, bem como a possibilidade de análise de uma possível evolução conceitual (g, h), contudo, em seu plano, propôs apenas um momento para a realização de questionamentos aos alunos durante a aula, não sinalizando uma intenção de direcionar sua aula com base nas concepções apresentadas pelos estudantes.

Embora não tenha descrito na metodologia do plano de aula, a licencianda considerou, no questionário de releitura dos planos que, após a coleta de dados buscaria, em sua aula, a modificação dos conhecimentos caso não estivessem cientificamente corretos (e), o que segundo ela, resultaria em uma mudança conceitual, aliando a apresentação do conteúdo à atividade experimental (f). Todavia, no item relativo aos objetivos serem contemplados na aula, a licencianda soube detalhar como cada objetivo seria alcançado dentro daquilo que propôs para a aula (i).

Em geral, não foi possível identificar invariantes operatórios que remetessem à proposta formativa em que os licenciandos foram submetidos. Com isso, entendemos que a licencianda apresentou uma concepção limitada acerca dos conceitos explorados.

Cabe destacar que, nesse questionário, a licencianda apresentou respostas aos itens relativos ao plano de aula diferentes do que realmente propôs em seu plano. Tal resultado sugere que a aluna, após a elaboração do plano, reconheceu os critérios propostos no questionário e pareceu compreender que seu plano não abordou alguns desses aspectos. Logo, acreditamos que, por isso, tenha apresentado respostas distintas, demonstrando a intenção de adotar os preceitos considerados no questionário, tais como a aprendizagem significativa, concepções prévias, evolução conceitual, entre outros. Nesse caso, concluímos que a intervenção permitiu também à licencianda refletir acerca da sua proposta de ensino.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrutura didática baseada na TCC, oferecida aos licenciandos durante o processo formativo, buscou fornecer aos participantes uma ideia do papel docente, com vistas à formação reflexiva e baseada nos preceitos construtivistas, oferecendo subsídios com relação à aquisição de novos conhecimentos e metodologias que orientam suas ações, os quais puderam ser explorados e avaliados nos materiais por eles elaborados.

Nessa perspectiva, entendemos a relevância de propostas didáticas a professores em formação como uma possibilidade de desenvolver com/nesses professores a aprendizagem de conceitos fundamentais à sua prática, posto que o docente em formação inicial, estimulado a refletir sobre sua ação profissional, provavelmente aplicará esses conceitos

durante o exercício de sua profissão. À vista disso, o campo conceitual aqui explorado apresenta-se como importante referencial por dar enfoque à reflexão e ação docente, principalmente, durante a formação inicial.

Buscamos evidenciar que o ensino e a aprendizagem estão intimamente relacionados, e por isso, consideramos que o professor poderá ensinar de modo eficaz quando este for capaz de entender como o aluno aprende. Por entendermos isso, adotamos os preceitos da TCC durante as reuniões formativas, por fornecer noções importantes acerca dos processos de conceitualização.

Na avaliação dos planos de aula elaborados pelos licenciandos verificamos evidências na aplicação dos conhecimentos relacionados à formação reflexiva adquiridos ao longo das reuniões formativas, tais como na proposta de Cláudio, que fez uso da abordagem conceitual por meio da noção de campo conceitual, levantamento das concepções prévias dos alunos, mediação, sugerindo uma compreensão do campo conceitual processos de ensino e aprendizagem, fato este que se refletiu em seu planejamento.

Por outro lado, reconhecemos que a licencianda Raquel apresentou algumas dificuldades na elaboração do plano, o que ficou demonstrado em suas respostas ao questionário de releitura do plano. Nesse processo, a licencianda trouxe respostas coerentes com o que foi estudado na etapa de preparação, contudo, tais aspectos não foram contemplados em seu plano de aula, mostrando uma discrepância entre o que ela pretendeu para sua aula e seus conhecimentos acerca do processo de ensino e aprendizagem.

De modo geral, foi possível perceber também algumas dificuldades na aprendizagem de conceitos relacionados à pedagogia construtivista contemplada nas reuniões da etapa preparatória, visto que vislumbramos aspectos da pedagogia tradicional nos planos elaborados pelos licenciandos. Nesse sentido, destacamos que a teoria somente se substancializa por intermédio da prática, por meio de uma relação dialética, uma vez que a teoria isoladamente não produz transformações se não forem colocadas em prática.

Partindo desse pressuposto, o domínio do campo conceitual processos de ensino e aprendizagem demanda uma intensa reflexão-na-ação ou sobre-a-ação, mas para que isso aconteça, é necessário que, durante o período de formação, o licenciando externalize suas concepções, a fim de que o professor-formador possa direcionar sua aprendizagem relacionada aos conhecimentos inerentes à compreensão e domínio desse campo conceitual.

Em suma, procuramos evidenciar a importância de não apenas estimular atividades de planejamento didático, mas de dar oportunidade aos licenciandos de avaliarem suas produções. Logo, acreditamos que a presente pesquisa traz importantes discussões que poderão contribuir na formação inicial de professores de química voltada a uma formação mais reflexiva.

REFERÊNCIAS

- Brasil. (1996). *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União. Brasília: MEC.
- Campos, R. C. & Silva, R. C. (1999) *Funções da química inorgânica... funcionam*. Química Nova na Escola, 9(1), 18-22.
<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/conceito.pdf>
- Cedran, D. P. (2018). *O processo de conceitualização da estequiometria: um estudo à luz da teoria dos campos conceituais*. 289 f. Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática Instituição de Ensino: Universidade Estadual de Maringá, PR, Brasil.
- Cedran, D. P. & Kiouranis, N. M. M. (2019). *Teoria dos campos conceituais: visitando seus principais fundamentos e perspectivas para o ensino de ciências*. ACTIO, 4(1), 63-86. <https://doi.org/10.3895/actio.v4n1.7709>
- Domínguez-Amaya, M. E. *Niveles de argumentación en el aprendizaje de los conceptos de ácido base*. 2019. 141f. Dissertação de Mestrado, Universidad Autónoma de Manizales Facultad de Estudios Sociales y Empresariales, Colômbia.
- Fernandes, E. (1997). *O trabalho cooperativo num contexto de sala de aula*. Análise Psicológica, 15(4), 563-572.
- Gilbert, J. K. (2009). *Multiple representations in chemical education*. Dordrecht: Springer.
- Giordan, M. (1999). *O papel da experimentação no ensino de ciências*. Química Nova na Escola, 10(10), 43-49. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>
- Greca, I. M. & Moreira, M. A. (2003). *Do saber fazer ao saber dizer: uma análise do papel da resolução de problemas na aprendizagem conceitual de Física*. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, 5(1), 1-16. <https://doi.org/10.1590/1983-21172003050106>
- Grings, E. T. O., Caballero, M. C. & Moreira, M. A. (2006). *Possíveis indicadores de invariantes operatórios apresentados por estudantes em conceitos da termodinâmica*. Revista Brasileira de Ensino de Física, 28(4), 463-471. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172006000400009>
- Grings, E. T. O., Caballero, M. C. & Moreira, M. A. (2008). *Avanços e retrocessos dos alunos no campo conceitual da Termodinâmica*. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, 7(1), 23-46. <http://hdl.handle.net/10183/94785>
- Kala, N., Yaman, F. & Ayas, A. (2013). *The effectiveness of predict-observe-explain technique in probing students' understanding about acid-base chemistry: a case for the concepts of pH, pOH, and strength*. International Journal of Science and Mathematics Education, 11(3), 555-574. <https://doi.org/10.1007/s10763-012-9354-z>

- Lopes, R. C. S. (2017). A relação professor aluno e o processo ensino aprendizagem. *Dia a dia e educação*, 9, 1534-8.
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1534-8.pdf>
- Matos, S. A. & Martins, C. M. C. (2011). O ensino por investigação como campo conceitual na Teoria de Vergnaud. In *VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências*. Campinas, SP.
- Moreira, M. A. A. (2002). *Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área*. *Investigações em ensino de ciências*. 7(1), 7-29.
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/141212/000375268.pdf?sequen#:~:text=A%20teoria%20dos%20campos%20conceituais%20de%20G%C3%A9rard%20Vergnaud%20%C3%A9%20uma,173>.
- Moreira, M. A. A. (2010). *Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente*. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 4(1), 1-12.
<http://moreira.if.ufrgs.br/Abandonoport.pdf>
- Mortimer, E. F., Machado, A. H. & Romanelli, L. I. (2000). *A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos*. *Química Nova*, 23(2), 273-283. <https://www.scielo.br/j/qn/a/QZSvNkKHJHG3Wk6XsSd7Phb/?format=pdf&lang=pt>
- Nascimento, M. G. C. A. & Reis, R.F. (2017). *Formação docente: percepções de professores ingressantes na rede municipal de ensino do Rio de Janeiro*. *Educação e Pesquisa*, 43(1), 49-64.
- Nascimento, M. G. (2018). *O perfil motivacional e o desenvolvimento de esquemas coletivos por estudantes de química orgânica sob a luz da Teoria dos Campos Conceituais*. 279 f. Doutorado em ciência e tecnologia: Universidade Federal do ABC, SP, Brasil.
- Paiva, A. L. B. & Martins, C. M. C. (2005). *Concepções prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética*. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 7(3), 182-201. <https://doi.org/10.1590/1983-21172005070303>
- Raupp, D. T. (2010). *Um estudo de caso sobre a compreensão de conceitos químicos mediante visualização de representações computacionais 3D utilizando o referencial de Campos Conceituais*. 107 f. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática Instituição de Ensino: Universidade Luterana do Brasil, RS, Brasil.
- Reis, S. R., Araújo, R. N. & Battini, O. (2015). O estágio supervisionado e a construção do conceito de planejamento. In: *Congresso Nacional de Educação*, 12, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Paraná, 23 822-23 832.
- Silva, C. S. & Oliveira, L. A. A. (2009). Formação inicial de professores de química: formação específica e pedagógica. In: *Ensino de Ciências e Matemática I: temas sobre a formação de professores*, 2009, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 43-58.

- Silva, H. I. & Gaspar, M. (2018). *Estágio supervisionado: a relação teoria e prática reflexiva na formação de professores do curso de Licenciatura em Pedagogia*. Revista brasileira de estudos pedagógicos, 99, 205-221. <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.99i251.3093>
- Silva, J. A. & Sousa, C. M. S. G. (2014). *O modelo ondulatório como estratégia de promoção da evolução conceitual em tópicos sobre a luz em nível Médio*. Ciência & Educação, 20(1), 23-41. <https://doi.org/10.1590/1516-731320140010003>
- Silva, R. M. S. D., Nascimento, M. G., Cunha, R. L. O. R. & Bueno Filho, M. A. *Construcción de relaciones entre conceptos relativos al campo estructural y al campo da Cinética Química por estudiantes de pregrado en la acepción de la teoría de los campos conceptuales*. Educación química, 29(3), 48-60, 2018. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63720>
- Silva, R. R., Machado, P. F. L. & Tunes, E. (2010). *Experimentar sem medo de errar*. In *Ensino de Química em foco*. In: Santos, W. L. P. & Maldaner, O. A. (org.). Ensino de química em foco. 2010. 2. ed. Ijuí: Unijuí.
- Spohr, C. B. (2018). *O domínio do campo conceitual sobre processos de ensino e aprendizagem na formação inicial docente em ciências da natureza*. (Tese Doutorado). Universidade Federal de Santa Maria, SC, Brasil.
- Spohr, C. B., Garcia, I. K. & Santarosa, M. C. P. (2019). *Asserção de processos de ensino e aprendizagem como um campo conceitual*, Revista Dynamis, 25(3), 138-152. <http://dx.doi.org/10.7867/1982-4866.2019v25n3p138-152>
- Takahashi, R. T. & Fernandes, M. F. P. (2004). *Plano de aula: conceitos e metodologia*. Acta Paulista de Enfermagem, 17(1), 114-118. https://acta-ape.org/wp-content/uploads/articles_xml/1982-0194-ape-S0103-210020040017000595/1982-0194-ape-S0103-210020040017000595.x42714.pdf
- Tauceda, K. C. & Del Pino, J. C. (2014). *A aprendizagem significativa de Ausubel e a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud na formação de professores de ciências através do PIBID*. In: 5º Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, Pará, Belém.
- Tauceda, K. C. & Del Pino, J. C. (2017). *Relação da teoria pedagógica com a prática docente: contribuições dos campos conceituais para a formação de professores de ciências através do PIBID*. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- Tauceda, K. C., Del Pino, J. C. & Nunes, V. M. N. (2013). *O PIBID na formação inicial de professores de ciências: uma pesquisa no referencial dos campos conceituais de Vergnaud*. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências, Águas de Lindóia, SP, Brasil.

- Tauceda, K. C. (2014). *O contexto escolar e as situações de ensino em ciências: interações que se estabelecem na aprendizagem entre alunos e professores na perspectiva da teoria dos campos conceituais*. 416f. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil. <http://hdl.handle.net/10183/105016>
- Uchoa, P. N. (2015). *A importância do estágio supervisionado para a formação docente: um relato de experiência*. *Revista Didática Sistêmica*, 17(2), 43-57. <https://periodicos.furg.br/redsis/article/view/5562>
- Vergnaud, G. (1982). *Cognitive and developmental psychology and research in mathematics education: Some theoretical and methodological issues*. For the learning of Mathematics, 3(2), 31-41. <https://www.jstor.org/stable/40248130>
- Vergnaud, G. (1986). *Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas*. *Análise psicológica*, 1(5), 76-90. https://repositorio.ispa.pt/bitstream/10400.12/2150/1/1986_1_75.pdf
- Vergnaud, G. (1991) *La théorie des champs conceptuels*. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(23), 133-170. http://www.numdam.org/item/PSMIR_1989__S6_47_0/
- Vergnaud, G. (2009). *The theory of conceptual fields*. *Human development*, 52(2), 83. <https://doi.org/10.1159/000202727>
- Vergnaud, G. (2013a). *Pourquoi la théorie des champs conceptuels?* *Infancia y Aprendizaje*, 36(2), 131-161. <https://doi.org/10.1174/021037013806196283>
- Vergnaud, G. (2013b). *Conceptual development and learning*. *Revista Currículum*, 26, 39- 59. <https://www.ull.es/revistas/index.php/quriculum/article/view/65>.
- Vergnaud, G. (2017a). *O que é aprender? Iceberg da conceitualização*. Porto Alegre: GEEMPA.
- Vergnaud, G. (2017b). *Piaget e Vygotsky em Gérard Vergnaud Teoria dos Campos Conceituais*. Porto Alegre: GEEMPA.

Noticias y comentarios

PANORAMA GEOPOLÍTICO DEL MUNDO ACTUAL

ALEKSANDR DUGIN, EL GEOPOLÍTICO DE CABECERA DE VLADIMIR PUTIN

El 21 de agosto de 2022 Daria *Dugina*, hija del nacionalista ruso Aleksandr Dugin, sufrió un atentado fruto del cual falleció. Al parecer él y su hija iban a subir en el mismo automóvil en las afueras de Moscú, pero cambió de idea en el último momento, salvando de esta forma su vida. Todos los indicios indican que el atentado iba dirigido contra este personaje. El presidente ruso, Vladimir Putin, afirmó que se trataba de un crimen vil y cruel que ha truncado la vida de una persona brillante con un verdadero corazón ruso: amable, amorosa, comprensiva y abierta.

Pero ¿Quién es este personaje que no murió por puro azar? Se le puede considerar el pensador y geopolítico de cabecera del presidente de la Federación Rusa Vladimir Putin, algo parecido a lo que significó Karl Haushofer para Adolf Hitler, pero hay que tener en cuenta que el alemán tenía una sólida formación geográfica y el ruso mezcla conceptos geográficos, antropológicos, económicos, sociales y políticos con gran osadía, resultando de esta mezcolanza unas teorías curiosas y singulares.

Nacido en Moscú (1962) en pleno esplendor de la Unión Soviética, decidió hacer carrera militar como su padre, teniente general de la inteligencia militar, pero no pasó del segundo curso por no superar las exigencias mínimas. Actualmente es uno de los principales ideólogos del movimiento derechista ruso. Se pueden distinguir dos fases en su pensamiento: una caracterizada por el esoterismo que abarca hasta el final del siglo XX, y otra relativamente libre de esas influencias, con planteamientos menos ocultistas y enigmáticos.

El Esoterismo de Dugin

Para comprender la vertiente esotérica de este curioso personaje hay que partir de su ingreso en 1980 en el Círculo Yúzhinski, grupo de creencias esotéricas, satanistas, ocultistas y nazis que lo acogieron con 18 años. La influencia en él de las ideas y personas del círculo fue crucial para su formación, en la que destaca una gran simpatía por las ideas de extrema derecha, ultraconservadoras y tradicionalistas. Tuvo una gran influencia de Julius Evola, seudónimo de Giulio Cesare Andrea Evola, antisemita, ocultista y esoterista italiano, uno de los más importantes representantes del neofascismo europeo.

En 1999, entró a formar parte de una rama de los *Viejos Creyentes*, un movimiento religioso ruso formado por grupos de cristianos ortodoxos partidarios de antiguas liturgias, constituyendo un grupo de conservadores que practican una moral estricta, siendo partidarios de la prohibición de bebidas alcohólicas, de fumar, y de afeitarse la barba, con un carácter esotérico e iniciático

A partir de estos inicios esotéricos la evolución política de Dugin ha pasado desde la crítica de ciertos aspectos de la URSS a un conservadurismo militante, pero paulatinamente fue abandonando el esoterismo ante la desmembración de la Unión Soviética. Se declara antiliberal y enfrentado a Occidente y, sobre todo, a la hegemonía de EE. UU. Se considera un tradicionalista afirmando que "*nosotros, los conservadores, queremos un Estado fuerte y sólido, queremos orden y una familia sana, valores positivos, el refuerzo de la importancia de la religión y de la Iglesia en la sociedad*". Y añade: "*Queremos una radio y una televisión patrióticas, expertos patrióticos, clubes patrióticos. Queremos medios de comunicación que expresen los intereses nacionales*".

En Europa a finales de la década de los sesenta surgía el movimiento de la *Nouvelle Droite*, la "nueva derecha" francesa, un intento de crear un nuevo espacio ultraconservador distanciado del fascismo clásico, de la derecha neoliberal y de la democracia cristiana. Un movimiento que tuvo como especial promotor a Alain de Benoist, que fundó en 1968 el *think tank* Groupement de recherche et d'études pour la civilisation européenne (GRECE)

A inicios de la década de los noventa las publicaciones de Dugin trataban sobre mitología, conspiración y ocultismo, pero pronto dieron un giro hacia las ideas de la nueva derecha, abandonando el carácter más ocultista, relegándolo a un segundo plano. En 1994 escribe *Revolución Conservadora*, libro en el que rechaza el fascismo clásico y promueve una síntesis ideológica entre posturas de extrema derecha y de extrema izquierda, una idea que importó de Benoist y su concepto de "alianza antisistema". Es decir, buscaba una oposición a la modernidad occidental, pero desarrollando su propia teoría política, en principio mediante la síntesis de elementos contradictorios.

En 1993, funda junto a Eduard Limónov, el Partido Nacional Bolchevique que pretendía el renacer de la URSS y de una economía de tipo marxista, pero bajo principios nacionalistas y ultraconservadores. Intenta realizar una síntesis entre la antigua ideología bolchevique y el nacionalismo ruso. Finalmente, en 2010 se autodisolvió para formar el partido la Otra Rusia.

Trató de aplicar estas estrategias e ideas al contexto ruso, proponiendo una especie de fascismo patrio que recogiera la herencia soviética bajo la bandera del nacionalismo y el conservadurismo más radical. Estas ideas, especialmente las relacionadas con Eurasia o la «Gran Rusia», estaban a su vez inspiradas en la mitología nórdica e influidas por su entorno ocultista.

En 1997, publicó *Fundamentos de Geopolítica, el futuro geopolítico de Rusia*, que se constituyó en la base de un programa expansionista ruso que pretende volver al antiguo imperio zarista y al espacio geopolítico de la Unión Soviética, oponiéndose al mundo occidental liderado por Estados Unidos. Dugin siguió desarrollando su ideología euroasiática fundando el partido Eurasia en 2002 escribiendo libros y artículos sobre el tema.

Para una mejor aproximación a sus ideas vamos a analizar en este comentario en primer lugar las propuestas teóricas expuestas en básicamente en *La Cuarta Teoría Política* (2009) y después las líneas de expansión geopolítica rusas.

La Cuarta Teoría Política

Para Dugin las grandes teorías políticas de la modernidad son: el liberalismo, el comunismo y el fascismo, que han estado en permanente pugna y han fracasado las dos últimas por lo que propone una cuarta teoría política que busca puntos de intersección entre las teorías anteriores.

La Primera Teoría es el liberalismo. Fue la más estable y la de mayor éxito, porque terminó por derrotar a sus oponentes. Con esta victoria, demostró su pretensión de representar el legado de la Ilustración. Actualmente, es evidente que el liberalismo era la ideología más adecuada a la era moderna. Tiene como sujeto político al individuo que se asocia libre y voluntariamente a través del contrato social, constituyendo la sociedad. Por otra parte, para el liberalismo el individuo, por el mero hecho de haber nacido, es portador de unos derechos inalienables o Derechos Humanos como la libertad y la propiedad; esta última y el desarrollo tecnológico, político y social han dado lugar al capitalismo, y a la aparición de nuevas teorías políticas: el comunismo y el fascismo.

El liberalismo es una filosofía e ideología política y económica que contiene en sí misma las más importantes líneas de fuerza de la modernidad. Sus características, entre otras, son la siguientes:

- La comprensión del individuo como la medida de todas las cosas.
- La creencia en el carácter sagrado de la propiedad privada.
- La afirmación de la igualdad de oportunidades como la ley moral de la sociedad.
- La creencia en la base "contractual" de todas las instituciones sociopolíticas, incluido el gobierno.
- La separación de poderes y la formulación de sistemas de control social sobre cualquier institución gubernamental;
- La creación de una sociedad civil sin razas, pueblos y religiones en lugar de los gobiernos tradicionales.

- El predominio de las relaciones de mercado frente a otras formas de economía, como la dirigida.

- La certeza de que el camino histórico de los pueblos y países occidentales es un modelo universal de desarrollo y progreso para el mundo entero, que debe, imperativamente, ser tomado como estándar.

El comunismo, Segunda Teoría Política, incluye desde el marxismo (su base conceptual) hasta la socialdemocracia. Su sujeto político es la clase social, entendiéndose por la misma el conjunto de personas que ocupan un mismo lugar en el proceso de producción: terratenientes, propietarios de industrias o proletarios que viven de vender su fuerza de trabajo. El marxismo tiene una visión totalmente económica del ser humano, y una concepción lineal y progresista de la historia. Como filosofía política se plasmó prácticamente en el comunismo soviético. Afirma que una de las causas de la Revolución de Octubre fue el descontento del pueblo ruso ante la occidentalización y modernización Rusia patrocinadas por los Romanov. Para Dugin en el comunismo ruso hay dos almas: la marxista con sus mitos economicistas y progresistas, antirreligiosa y antinacional, su representante más genuino sería Trotsky, defensor de la revolución mundial. La otra alma fue la nacional-comunista donde, por debajo de la epidermis marxista, sobreviviría el espíritu patriótico de la Gran Rusia. Los mitos marxistas han sido sobrepasados y abandonados, paralelamente el patriotismo y la religión ortodoxa han visto un gran renacimiento. No obstante, el país no se avergüenza de su pasado ya que los símbolos comunistas no han sido retirados ni derribados; este rasgo del pueblo ruso ha sido aprovechado por Putin para aglutinarlo en su proyecto expansivo, El hundimiento de la Unión Soviética y el fenómeno de la globalización han significado un duro golpe para las pretensiones marxistas de haber descubierto las leyes que regían la historia humana. Para él, hoy día, el marxismo es una filosofía superada por el liberalismo triunfante.

Una Tercera Teoría Política que aparece en la modernidad es el fascismo con sus diferentes variedades. Como se ha indicado anteriormente Dugin definía una teoría política por su sujeto: para el liberalismo el sujeto político es el individuo y para el marxismo es la clase social. En su intento de definición genérica del fascismo reconoce una dualidad de sujetos políticos: la raza en el nacionalsocialismo alemán y el Estado en el fascismo italiano. Otras variantes para él son el nacionalsindicalismo franquista, el justicialismo de Perón, el régimen de Salazar, etc.

Sostiene que tanto el fascismo como el comunismo se enfrentaron al liberalismo no por ir en contra de la modernidad, sino por presentar un programa de modernidad alternativa. El fascismo en la Segunda Guerra Mundial fue derrotado militarmente, el comunismo económicamente tras el hundimiento de la URSS. Comunismo y fascismo fueron derrotadas por el liberalismo, que al encontrarse sin oponentes evoluciona a la

globalización, La humanidad, compuesta de individuos, tiende naturalmente hacia la universalidad, se convierte en global y unificada. Así nació el proyecto de "estado global" y de "gobierno mundial".

Frente a estas tres teorías políticas Dugin propone *la Cuarta Teoría Política*, título de un libro traducido al español en 2013 por Ediciones Nueva República (editorial de carácter ultraconservador), muy influido por un libro de Alain de Benoist, con título parecido: *Contra el liberalismo: hacia la Cuarta Teoría Política*. Parte de en una visión de futuro multipolar pretendiendo vencer al liberalismo para lo que hay que volver a los principios eternos de la tradición, pero no la tradición entendida como el conjunto de ideas del pasado, o como conservadurismo, sino como el regreso de los valores tradicionales como la religión, familia, patria frente a la cultura liberal. Por esta razón establece un sujeto, punto de partida de todo sistema, distinto ya que no se trata del hombre como individuo (liberalismo), ni como clase social (marxismo), ni como Estado (fascismo) o raza (nacionalsocialismo).

El sujeto de la Cuarta Teoría Política es el concepto de Dasein elaborado por el filósofo alemán Martin Heidegger. Dasein (ser en el mundo) es lo que corresponde a la naturaleza del hombre como especie, en el estado primario que antecede a todas las superestructuras filosóficas, políticas, sociales e ideológicas. Por ello, se trata de potenciar la persona frente al individuo liberal. La diferencia entre individuo y persona radica en la conciencia que la persona tiene de sí mismo y de su propia existencia. La persona es la sustancia individual de naturaleza racional, es un individuo que puede pensar y darse cuenta de que existe y descubre otros individuos que existen junto a él. Por esto, la persona es el individuo que puede hacerse preguntas y buscar respuestas que le satisfagan.

Esta cuarta teoría reconoce la identidad del liberalismo y la Modernidad, pero va en contra de la Modernidad misma, entendida como una corriente de pensamiento caracterizada por promover la idea del progreso social a través de conocimiento y la razón. Para Dugin propone *dar un paso no atrás sino adelante, y no continuar debates con los liberales acerca de tradiciones, de socialismo, comunismo y nacionalismo (todos subproductos de la Modernidad), sino atacar las raíces de la Modernidad. En la práctica esto significa fundar una alternativa radical, empezando con sus postulados ontológicos, antropológicos, cosmológicos, gnoseológicos, epistemológicos y económicos. Afirma que es un intento de realizar la síntesis de la Premodernidad y la Postmodernidad, o sea de todo lo que no es la Modernidad, lo que era antes y lo que será después. Pero mientras que la Modernidad es global, cada cultura tiene su propia Premodernidad.*

A todo este edificio conceptual la da una base religiosa, proponiendo una renovación y actualización de la teología, que se convierte en el elemento más importante de la Cuarta Teoría Política. No sólo es posible tomar como escudo los símbolos superiores de la fe que están más allá de la razón, sino también estos elementos irracionales de los cultos, de los ritos y de las leyendas, que dejaron perplejos a los teólogos de épocas anterior-

res. Si rechazamos la idea de progreso como algo específico de la modernidad entonces todo lo que es antiguo agrega valor y credibilidad simplemente por ser antiguo. Antiguo significa bueno y cuanto más antiguo, mejor. La más antigua de las creaciones es el paraíso. Los representantes de esta teoría política en el futuro deben aspirar a encontrarlo de nuevo.

Rechaza todas las formas y variedades de racismo y todas las formas de jerarquización normativa de sociedades basadas en razones étnicas, religiosas, sociales, tecnológicas, económicas o culturales. No obstante, tienen una actitud positiva hacia el ethnos, como una comunidad de lengua, religión, vida cotidiana y compartimiento de los recursos y objetivos; como una entidad orgánica puesta en un "paisaje acogedor"; como un medio siempre único de establecer relaciones con el mundo exterior; como la matriz del "mundo vital"; y como la fuente de todos los "juegos de lenguaje".

En líneas generales, plantea una síntesis de ideas políticas y económicas mezclando propuestas de izquierdas con elementos conservadores y tradicionalistas, propugnando el desarrollo de los valores cristianos y conservadores. Esta síntesis debe dar lugar a un populismo integral que cree personas bien formadas y organizadas, defendiendo por un lado los servicios públicos o la colectivización de la economía, y por otro lado reivindicando la familia tradicional, el nacionalismo, que no se pueden encuadrar dentro de las etiquetas o espectros políticos más comunes, como el fascismo, el nazismo o el marxismo. Políticamente propugna una cooperación de los izquierdistas radicales y de la Nueva Derecha, a la que se oponen los liberales y globalistas para mantener a sus enemigos divididos, afirmando que *necesitamos unir a la Derecha, a la Izquierda y a las religiones tradicionales del mundo en una lucha contra el enemigo común. Justicia social, soberanía nacional y valores tradicionales son los tres ejes principales de la Cuarta Teoría Política.*

Cree que la Cuarta Teoría Política y sus variaciones secundarias, Nacional-Bolchevismo y Eurasianismo, pueden ser de gran utilidad para los pueblos, países y civilizaciones a la hora de enfrentar la hegemonía norteamericana neoliberal. En definitiva, defiende un modelo global multipolar, a través del cual, ha querido renovar la vieja tradición eurasiática en un contexto muy diferente al de la Guerra Fría, pero en el que Rusia está recuperando su papel como gran potencia.

La expansión geopolítica de Rusia

La expansión geopolítica de Rusia ha sido propuesta en diferentes artículos y libros como *Rusia, El misterio de Eurasia* (traducido al español en 1992 por Grupo Libro 88), *La Geopolítica de Rusia. De la revolución rusa a Putin* (traducido al español en 2015 por Arktos Media Ltd) pero quizás el más claro y rotundo es "*Fundamentos de geopolítica: el futuro geopolítico de Rusia*" (1997), tratado de geopolítica de gran influencia dentro de la diplomacia y el ejército ruso. Marca las líneas generales del futuro geopolítico ruso. Su idea

fundamental es que la influencia de Estados Unidos y el atlantismo desaparezca en Eurasia, y que Rusia reconstruya su influencia a través de anexiones y conflictos bélicos constituyéndose en el escenario de una nueva revolución antiburguesa y antiamericana.

Tras la desintegración de la URSS se pasó de un mundo bipolar, propio de la Guerra Fría, a uno unipolar dirigido por Estados Unidos. La solución ante esta situación es la multipolaridad que según él *“puede ofrecer a cualquier país o civilización del planeta el derecho y la libertad para desarrollar su propio potencial, para organizar su propia realidad interna de acuerdo con la identidad específica de su cultura y de su pueblo, para proponer una base confiable de relaciones internacionales justas y equilibradas entre las naciones del mundo. La multipolaridad debe basarse en la equidad entre los diferentes tipos de organizaciones políticas, sociales y económicas de estas naciones y estados. El progreso tecnológico y una creciente apertura de los países deben fomentar el diálogo y la prosperidad de todos los pueblos y naciones”* En esta multipolaridad se distinguiría cuatro zonas, que nos recuerdan las panregiones de Haushofer.

1. El espacio americano, liderado por Estados Unidos, donde encontramos dos subdivisiones: por un lado, EE. UU. y Canadá, y por otro, América del Sur. No obstante, si los países iberoamericanos intentan crear su propia zona geopolítica y se separan del control norteamericano, formarían un nuevo espacio independiente.
2. El espacio euroafricano, regido por la Unión Europea, con tres subdivisiones: la Unión Europea, el África negra y la zona árabe.
3. El área eurasiática, liderada por Rusia, subdividida por cuatro grandes zonas con centros regionales de poder: Rusia y los países de la CEI; Turquía, si opta por Eurasia, Irán, e India y Pakistán.
4. El Pacífico, cuyo centro de poder, podría ser China (potencia económica emergente) o Japón.

El núcleo euroasiático es el más importante para Dugin y se constituye en el escenario en el que se desarrollarán sus ideas: síntesis entre posturas izquierdistas y derechistas con un predominio del tradicionalismo y conservadurismo, y un sustrato esotérico.

La futura Eurasia comprenderá la actual Federación Rusa, que tutelaré a los Países Bálticos, Polonia y Finlandia. Naciones como Rumania, Macedonia, "Bosnia serbia" y Grecia se unirán con "Moscú, la Tercera Roma" y rechazarán el Occidente racional e individualista. El concepto de "Tercera Roma" da cuenta del carácter agónico y escatológico que la ideología duginista atribuye a la resistencia ruso-ortodoxa contra el enemigo exterior: una vez caídas la primera Roma (el imperio occidental) y la segunda (Bizancio), Moscú es el último valladar, la tercera, contra la anegación que viene del oeste. Si Moscú cayera, no habría más Romas. Además, se considera que el Cáucaso es un territorio ruso, incluidas las costas oriental y septentrional del Caspio, además de las repúblicas de Asia Central.

Una Ucrania independiente es obstáculo grave para este proyecto euroasiático ya que sus ambiciones territoriales representan un enorme peligro para toda Eurasia y, sin que el problema ucraniano se resuelva no tiene sentido hablar de expansión geopolítica. Esta es una de las razones de la guerra actual sobre la que ha afirmado recientemente que *Rusia está en un estado de guerra ideológica. Los valores defendidos por el Occidente globalista – LGBT, la legalización de las perversiones, las drogas, la fusión del hombre con la máquina, la mezcla total en el curso de la migración incontrolada, etc. – están inextricablemente vinculados con su hegemonía político-militar y su sistema unipolar. El liberalismo occidental y el dominio militar, político y económico global de los Estados Unidos y la OTAN son una sola entidad. Luchar contra Occidente y aceptar (aunque sea parcialmente) sus valores, en nombre de los cuales está librando una guerra contra nosotros, una guerra de aniquilación es simplemente absurdo.*



Eurasia como es concebida por el movimiento euroasiático

Rodeando a este núcleo geopolíticamente duro hay un grupo de países y zonas a veces incluidos en Eurasia como los Balcanes ortodoxos y musulmanes, Turquía, Persia y Mongolia. En Medio Oriente propone una "alianza continental ruso-islámica", base de la estrategia anti atlantista. Este eje se basa en el carácter tradicional de la civilización rusa e islámica. Otra alianza que propone es la turco-eslava, bien recibida en ciertos grupos nacionalistas de Turquía, sobre todo entre los presuntos miembros de la golpista red Er-genekpn, organización turca formada entre otros por militares, policías, políticos, sindicalistas y académicos de ideología kemalista y nacionalista. Fuera de Eurasia quedaría el mundo occidental que debería ser dirigido por Alemania ejerciendo su tutela y dominio político sobre la mayoría de los estados protestantes y católicos ubicados en Europa cen-

tral y oriental. Francia debería formar un "bloque francoalemán" ya que ambos países tienen una tradición antiatlántica. El Reino Unido estaría aislado de Europa.

China debería proyectarse hacia el sur Indochina (excepto Vietnam), Filipinas, Indonesia, Australia como compensación geopolítica, y Rusia tener expansión por el Tíbet, Mongolia, Manchuria que constituirían un cinturón de seguridad. Rusia debería ofrecer ayuda a China en dirección sur:

Con todo ello se propugna un euroasianismo que Dugin define como una síntesis de las ideologías de derecha e izquierda cuyo objetivo es la lucha por un mundo multipolar y descentralizado, oponiéndose siempre al atlantismo de la OTAN. Además, propugna una alternativa al liberalismo a escala global, el reconocimiento del valor de todas las culturas y todos los pueblos, así como la lucha contra la hegemonía y la colonización estadounidense. Por tanto, la alternativa posible a la globalización no son los estados nacionales, ni tampoco movimientos fundamentalistas como el islam con pretensiones universales. La alternativa es un mundo multipolar, con grandes espacios que correspondan a las grandes civilizaciones.

Por esta razón propone el concepto geopolítico de Eurasia, frente al atlantismo, como modelo, y como expresión política de lo que sería la civilización eslavo-ortodoxa. Textualmente dice *“Es un concepto que responde a los desafíos de Rusia y la sociedad rusa. ¿Cuáles son las alternativas? Existe el cosmopolitismo liberal occidental, pero la sociedad rusa nunca aceptará esta idea. Luego está el nacionalismo, que tampoco se presta a la Rusia multiétnica. El socialismo tampoco es adecuado como ideal de apoyo para Rusia, en principio tampoco funcionó realmente en el pasado. La idea euroasiática es, por tanto, un concepto realista e idealista. No es solo una idea romántica, es un concepto técnico, geopolítico y estratégico que es apoyado por todos aquellos rusos que piensan responsablemente”*.

Ahora bien, para que esto sea posible es necesario que estos grandes colectivos humanos sean auténticos pueblos y por tanto vivan su Dasein- Por ejemplo, la Unión Europea no vive un auténtico Dasein, ya que en la constitución europea no hay la más mínima referencia a sus raíces culturales de Europa. Ni siquiera es necesario que un Estado este en Europa geográficamente para que este sea admitido en la Unión, tal es el ejemplo de Turquía. De hecho, quienes luchan en Europa por la identidad propia son considerados los peores enemigos U.E.

En contraste, la Rusia de Putin sí que es el motor de un auténtico espacio Euroasiático. Fiel a sus raíces culturales ha superado el comunismo, incorporándolo a su historia, rechazando el auto odio que ha destruido moralmente a países como Alemania. El proyecto de Putin se perfila como única fuerza capaz de oponerse al mundialismo unipolar de los Estados Unidos y sus siervos de la UE. Ha teorizado sobre la fundación de un "imperio euroasiático" capaz de luchar contra el mundo occidental que está dirigido por los estadounidenses. La ideología eurasiática pretende la unificación de todos los

pueblos de habla rusa en un solo país mediante el desmembramiento territorial forzoso de las antiguas repúblicas de la Unión Soviética..

Dugin, ¿un geopolítico científico?

En este comentario se ha intentado exponer las ideas de Aleksandr Dugin, cuyas publicaciones son leídas ávidamente en Rusia debido a su carácter expansionista. Pero se plantea un dilema ¿Es un geopolítico serio y científico o un pensador liviano y sin ideas originales?

Hay que partir de que este personaje no tiene una formación geopolítica, si acaso filosófica en la que se entrecruzan muchas teorías. Esto se puede deber a su primera formación relacionada con el esoterismo fruto de su pertenencia al *Círculo Yúzhinski* y posteriormente a las *Viejos Creyentes*, aspectos que evidentemente están en el trasfondo de su obra, su estructura geopolítica es una mezcla de ideas enunciadas anteriormente por otros autores. La división del mundo en cinco grades áreas geopolíticas ya fue anteriormente enunciada por Karl Haushofer en lo que él denominaba Panregiones, Este geógrafo y geopolítico alemán influyó mucho en el expansionismo nazi, su formación fue muy sólida, pero al final del conflicto mundial se le relacionó con el atentado a Hitler llevado a cabo por Claus von Stauffenberg, sufrió cárcel en Dachau, un hijo suyo diplomático fue fusilado por los nazis, siendo absuelto en los Juicios de Nuremberg, pero desposeído de todos sus cargos académicos, se suicidó en 1946.

Desde una perspectiva geopolítica no son comparables la producción científica entre ambos ya que mientras el alemán tenía una sólida formación como geógrafo y geopolítico, el ruso es un pensador sin muchas ideas propias, mezclando planteamientos científicos de otros autores. Por ejemplo, recoge las ideas del geógrafo y geopolítico inglés Halford John *Mackinder* sobre la isla mundial dividida en seis regiones entre la que destaca la más importante el Centro del Mundo o «Heartland» (Eurasia) lo que denominó el pivote del mundo. A esto hay que añadir que no distingue bien el comunismo que podríamos llamar continental, básicamente llevado a cabo por la Unión Soviética, del chino o del que podemos denominar tropical cuyo escenario actual es Latinoamérica.

A nivel de análisis geopolítico no es nada original ya que su obra está al servicio de Rusia, intentando dar una base científica a su expansionismo, momento en el que deja de ser un científico y pasa a formar parte del engranaje propagandístico ruso. A nivel ideológico se observa una mezcla de ideas preexistentes, a menudo contrapuestas entre sí, en un intento de que las ultraconservadoras ganen peso. La puesta en práctica de sus pensamientos derivaría en un estado fascista e imperialista repleto de contradicciones. Y es por ello por lo que se ha convertido en una de las figuras referentes para la extrema derecha rusa.

En sus planteamientos, y más específicamente en la Cuarta Teoría Política, utiliza un método que indaga las antiguas corrientes, descarta parte de sus contenidos y extrae

aquello que le resulta valioso, con el fin de presentar el esbozo de una teoría política para el futuro que no resulta nada original. Se trata, finalmente, de un cúmulo de contenidos prestados de corrientes anteriores, sin mayor intención que la de dar como resultado un pensamiento antiliberal. Aparte del reaccionarismo que supone la crítica a la Modernidad y al progreso junto a su cosmovisión tradicionalista y conservadora, que hacen de su teoría un conjunto de enunciados peculiares muy en la línea de lo expuesto décadas anteriores por la Nueva Derecha y más específicamente por el francés a Alain Benoist. A todo esto, hay que añadir los comentarios respecto a España en los que mezcla el sitio del Alcázar de Toledo con la muerte de Federico García Lorca.

Estas ideas pueden servir para un proceso de confusión de las personas ya que se puede afirmar que, ante la orfandad de amplios sectores de la población mundial sin referentes de motivación e insatisfacción, coyunturalmente, posturas del tipo de Dugin terminan por llenar un hueco que no rompe con el capitalismo. En ese sentido, el sujeto de la Cuarta Teoría Política es el hombre patriarcal protagonista, que sobreexplota la naturaleza y a la población subalterna. El nuevo multilateralismo político-económico tendrá que establecer como matriz principal a la naturaleza. En esa lógica vislumbraríamos “el hombre-en-la-naturaleza”.

Asimismo, esta propuesta referente al espacio geográfico es jerárquica, vertical y patriarcal. Desde los países del Sur y Latinoamérica existe una oposición a este tipo de discursos anglo-eurocéntricos y neo-asianistas; en estas latitudes meridionales, el sujeto de la historia es la comunidad entre grupos indígenas, afrodescendientes y campesinos, por lo tanto, no hay unas jerarquías espaciales, sino que predominan los espacios horizontales locales.

En conclusión, aunque en algunos aspectos puntuales, como la crítica a la política de la OTAN después de la desmembración de la Unión Soviética, pueden ser acertados, la mezcolanza de ideas, la síntesis que pretende entre aspectos de izquierdas y derechas, pero sobre todo la idea de un imperialismo ruso, hacen que sus aportaciones adquieran más un carácter propagandístico que científico.

Clemente Herrero Fabregat
Universidad Autónoma de Madrid

Reseñas bibliográficas

SANZ, Elena: *La ciencia del Chup Chup*. Madrid: Crítica, 2021, 176 páginas, ISBN: 978-84-9199-350-6.



Chup Chup en la cocina es una bonita onomatopeya que nos recuerda a los guisos a fuego lento, a la tradición, a las casas de los abuelos y abuelas, y al aroma de las cocinas. A través de este recuerdo nos guía Elena Sanz, periodista y especialista en ciencia, salud y cerebro, por la cocina de su abuela y el análisis de sus elaboraciones desde la ciencia.

Así, este libro se mueve, de una forma brillante, entre la reivindicación de la cocina tradicional y la potente base científica que la envolvía. La abuela de la autora, principal protagonista junto con ella, es como muchas de nuestras abuelas una excelente cocinera y científica sin saberlo. El libro explica las nociones de química que están unidas a la cocina tradicional y permite visibilizar estos procesos para entender los procesos culinarios y perfeccionarlos.

Actualmente sabemos que hay mucho de ciencia en la alta cocina, pero no atribuimos esta misma base en la cocina mas tradicional y popular de tiempos atrás, ignorando que la cocina tradicional es parte de la ciencia que se trasmite de generación en generación sin saberlo.

Si os pregunto, ¿tenéis gases cuando coméis legumbres? ¿poneis en remojo los garbanzos? ¿utilizáis comino en los guisos? ¿solo el olor el pan ya alimenta? ¿sabíais que somos más altruistas cuando olemos pan recién hecho?, en este libro podréis obtener las respuestas. O si pregunto, ¿cuál es la mejor tortilla de patatas?, encontraría discrepancias miles, pero esta cuestión pasa por escuchar a las patatas, elegir la patata correcta y del huevo y el limón... si, habéis leído bien, el limón, pero para descubrirlo tendréis que leer el libro.

Finalmente, remarcar que es un libro de gran utilidad en la enseñanza de las ciencias, en concreto de la química y la educación en la alimentación, con una conexión con algo tan cercano como es la cocina y la cocina que está presente en todos los hogares. Como

dice el Chef Dani García en el prólogo, “*Además de viajar en nuestra infancia y evocar los sabores que nos marcaron podemos llegar a comprender los fundamentos de la cocina que nos ayudaran a manejarnos mejor entre fogones de ahora en adelante*”.

Ana Isabel Mora Urda

ana.mora@uam.es

Departamento de Didácticas Específicas
Universidad Autónoma de Madrid

LEVY, Joel: *El Libro del Buen Explorador. Manual de Supervivencia*. Barcelona: Planeta, 2013, 160 páginas, ISBN: 9788408037736.



El Libro del Buen Explorador. Manual de Supervivencia no es un libro aislado del autor. Joel Levy tiene una extensa y peculiar colección de libros escritos. Su diversa formación -es periodista, biólogo y psicólogo-, le permite abordar numerosos temas, aparentemente diversos y dispares entre sí, pero siempre cotidianos, y sobre todo de enorme interés, como son la divulgación científica, la historia antigua, la ingeniería y las matemáticas, o la religión, los mitos, el sexo, y el dolor de espalda, entre otros. Destacamos *101 Problemas para científicos de sillón*, *Ingeniería en segundos*, *Rivalidades científicas: de Galileo al Proyecto Genoma Humano*, *La Curiosa historia de las matemáticas*, *El día del juicio final: situaciones que nos llevarían al fin del mundo*, *100 analogías científicas* o *Todo lo que te han contado es falso: de los misterios del mundo antiguo a*

las armas de destrucción masiva. Todos ellos tienen los mismos denominadores comunes: plantean cuestiones y dan respuestas, suscitan la curiosidad del lector, y poseen mucho humor (británico, dada la nacionalidad del autor).

El Libro del Buen Explorador. Manual de Supervivencia plantea, a priori, problemas y desafíos que todo niño de más de 8 años (edad mínima recomendada) desearía enfrenarse y resolver: ¿Estás preparado para explorar nuestro fascinante planeta?, ¿Cómo te desenvolverías en sus selvas, desiertos o territorios helados?, ¿Cómo conseguirías agua y comida en cada uno de ellos?, ¿Qué peligros te acecharán allí? Imposible resistirse, como niño -y quizá como adulto también- a estos retos y curiosidades.

Los textos son muy abundantes a lo largo de las 160 páginas del libro y, en conjunto, conforman una recopilación de información relevante y bien escrita. Además, cada pequeño texto siempre incorpora un título, exclamación o frase muy llamativa (en una tipología, color y tamaño distinto), que llaman mucho la atención y hacen que el libro sea mucho más atractivo. El libro presenta cientos de ilustraciones a color, aparentemente sencillas y casi infantiles, pero que en verdad tienen una evidente intención didáctica y que son mucho más precisas de lo que podría parecer en un primer momento. Por ejemplo, en el caso de los animales se destacan muy bien sus características principales, al igual que sucede con las figuras de personas y sus expresiones. Lo mismo ocurre desde los objetos más pequeños que se representan (como cuerdas o herramientas), a los paisajes y ecosistemas más inmensos. Además, se usan mapas, bloques diagrama y esquemas de gran interés didáctico. Todas estas ilustraciones, no solo refuerzan el texto, sino que se convierten en un guion paralelo para que los niños más pequeños puedan seguir el hilo conductor del libro sin tener que depender constantemente del texto escrito. En conjunto, presenta una lectura fácil, colorida y motivadora.

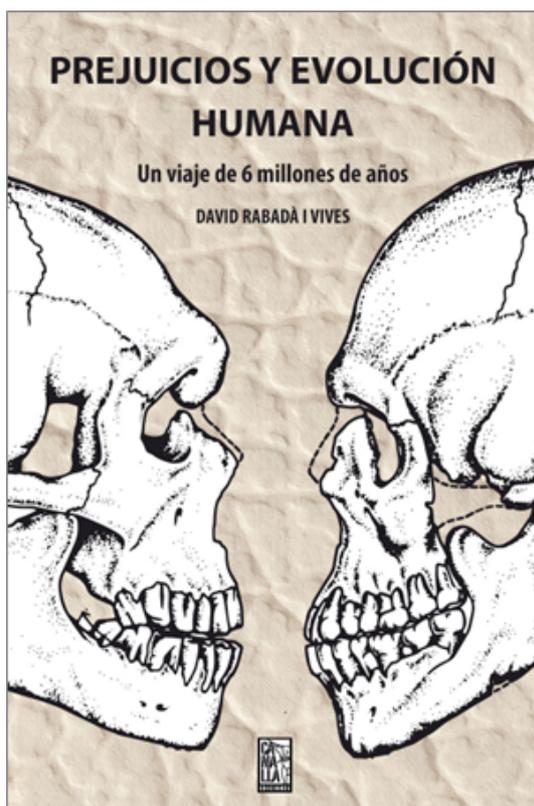
La estructura del libro es sencilla, pero también lógica y bien organizada. El primer capítulo trata sobre las selvas y sabanas, analizando los paisajes, las especies que las habitan y los peligros que en ellas se encuentran, así como las historias de exploración más relevantes relacionadas con estos grandes biomas, y las técnicas de supervivencia específicas. En el segundo capítulo, se presenta a los desiertos como regiones del mundo llenas de vida, cultura e historia, además de consejos prácticos sobre cómo -y dónde- conseguir agua. El tercero se ocupa de los polos donde, de nuevo, se hace hincapié en su rica historia de exploraciones y su riqueza cultural e indígena, además de explicar cómo evitar el frío y la ventisca. El cuarto capítulo abarca los bosques (templados) y las (grandes) montañas de la tierra, tratando desde los animales típicos y lugares donde encontrar alimento, a técnicas básicas de alpinismo y los peligros de la altitud y los aludes. Los capítulos quinto y sexto incluyen los medios acuáticos y aéreos, respectivamente, que no siempre son incluidos en los libros que tratan sobre los ecosistemas del planeta. En el penúltimo y último capítulo el autor se permite disertar sobre las cualidades y destrezas que un explorador debe tener, desde los principios básicos de orientación, a nociones prácticas sobre meteorología, sin olvidar el equipamiento y material necesario. Se cierra el libro con un índice de glosarios que da una idea de la cantidad de conceptos y temas que se han explicado a lo largo de sus 160 páginas llenas de color.

Pero más allá de un libro infantil o juvenil, *El Libro del Buen Explorador. Manual de Supervivencia* es en esencia un manual de geografía y ecología clásico. Donde el lector entiende tras su lectura la complejidad y funcionamiento del sistema terrestre natural, así como la distribución y características de los grandes biomas de la tierra, y las especies que en ellos habitan. Además, el libro posee un mensaje de respeto, no solo por la naturaleza y los seres vivos, sino por otras culturas y pueblos indígenas. Todo hábilmente combinado con anotaciones históricas de gran rigor, y anécdotas o comentarios sobre los exploradores más relevantes. Geografía, ecología e historia, son por tanto los ejes principa-

les de este libro, que usa el tema de la supervivencia y exploración para dar una lección magistral sobre el planeta y las criaturas que en él habitan (incluyendo también los seres humanos).

Raúl Martín Moreno
raul.martinm@uam.es
Departamento de Didácticas Específicas
Universidad Autónoma de Madrid

RABADÀ I VIVES, D: *Prejuicios y evolución humana. Un viaje de 6 millones de años*. Canalla Ediciones, 2020, 217 páginas, ISBN: 978-84-121 066-6-4



La evolución humana es un tema que fascina e interesa al público general, tanto si este está familiarizado con la Paleontología y la Biología Evolutiva, como si es un total profano en ambas materias. Esto es así por puro interés y egocentrismo en una sociedad marcadamente antropocentrista.

Queremos saber de dónde venimos y, por tanto, queremos saber cómo llegó el *Homo sapiens* a ser lo que es.

Y en ese punto de fascinación, curiosidad e interés, entran en juego diversos factores, muchos de los cuales poco o nada tienen que ver con la ciencia. En ocasiones pesa más el imaginario colectivo y un argumento llamativo que los datos reales y objetivos de los que disponemos.

David Rabadà i Vives ha escrito un libro valiente y honesto, intentando mostrar al lector cuánto hay de verdad en lo que sabemos de nuestra propia evolución. Para ello, no tiene reparo en denunciar la falta de rigor científico que desafortunadamente abunda en un campo como es la paleoantropología, que acostumbra a moverse a golpe de titular, aprovechándose de que los responsables de los medios de comunicación y los políticos de turno (encargados de cortar cintas, otorgar premios y financiar proyectos) tienden a tener, en la mayoría de los casos, una escasa o nula alfabetización científica. Esta falta de rigor científico en ocasiones puede ser intencionada (el escaso dinero que se invierte en paleontología está en juego), pero muchas veces se debe simplemente a los prejuicios que tienen los diferentes investigadores, incluso sin llegar a ser conscientes de su existencia.

El libro deja bien claras sus intenciones, al iniciarse con la cita de Albert Einstein: “Triste época la nuestra en que es más difícil romper un prejuicio que un átomo”. Su primer capítulo, “La evolución humana como discusión” sirve para explicar al lector diversos conceptos importantes que ayudan a entender cómo se estudia la evolución y cómo los prejuicios pueden llenar de subjetividad las conclusiones que se publican. Entre las

muchas cuestiones interesantes que aborda este capítulo, se acerca al lector a la dualidad artificial entre “especie biológica” y “especie paleontológica” y se destaca la importancia de atender siempre al principio de parsimonia en ciencia. Se introducen los términos “lumpers” y “splitters”, dos formas de ver el registro fósil, muy conocidas por los paleontólogos pero desconocidas para el gran público. Aquí, el lector ocasional de divulgación paleontológica debería hacerse la siguiente pregunta: si pudiésemos estudiar únicamente el esqueleto de toda la población de humanos actuales en el planeta ¿definiríamos decenas de especies o solo una? En definitiva, este capítulo resulta de gran utilidad para entender problemáticas inherentes al estudio de la evolución y es esencial para comprender las diferentes argumentaciones que mantiene el autor en los siguientes capítulos.

El autor utiliza un lenguaje cercano y evita abusar de tecnicismos, de modo que la lectura resulta fácil y amena. De hecho, cuando emplea algún término científico, se preocupa por explicarlo brevemente, cayendo en ocasiones en alguna pequeña redundancia, ya que hay términos que se utilizan en diferentes partes del libro. Estas explicaciones tienen como fin clarificar el texto al lector ocasional, y sirven a su vez para que se puedan asimilar términos científicos de modo progresivo a lo largo del libro, sin necesidad de retroceder páginas para buscar su definición. A lo largo de los diferentes capítulos que componen este libro, el autor muestra ejemplos de los prejuicios a los que se refiere el título. Gran parte de dichos ejemplos se corresponden con publicaciones y declaraciones sostenidas por los investigadores del yacimiento de Atapuerca. Ya en el primer capítulo se menciona el famoso caso del *Homo antecessor*, conocido por todo el público español y presente ya en muchos libros de texto escolares. No desvelaré aquí las conclusiones sobre su validez o no como especie, pero invito al lector a dejar a un lado sus posibles ideas previas sobre Atapuerca, intentar ser lo más objetivo y crítico posible, y prestar atención a la argumentación que ofrece el autor. Si solo es conocedor de este taxón burgalés a través de la prensa nacional, declaraciones de políticos, libros de divulgación escritos por miembros del equipo de investigación del yacimiento, libros de texto escolares o la información presente en el MEH (Museo de la Evolución Humana, Burgos), estoy seguro de que le sorprenderán enormemente las páginas de este libro. Muchas de las cuestiones que comenta el Dr. Rabadà i Vives han sido publicadas en diferentes revistas científicas o han acontecido en congresos importantes; sin embargo, nunca han llegado al gran público hasta la fecha, y ese es, en mi opinión, uno de los mayores logros de este libro.

A partir del primer capítulo el texto sigue una estructura cronológica, recorriendo nuestros últimos 6 millones de años de evolución. Gracias a ello, alguien que no conoce nada de evolución humana puede entenderla de modo ordenado y sencillo. Igualmente, este libro resulta de gran utilidad para aquellas personas cuyo conocimiento sobre evolución humana esté desactualizado, puesto que se citan trabajos muy recientes, que llegan incluso a 2020. Cualquiera que sepa lo rápido que cambia el árbol evolutivo de los homínidos agradecerá una explicación sencilla y actualizada sobre cómo ha cambiado el panorama a raíz de los hallazgos de las últimas dos décadas y, sobre todo, de los nuevos estudios publicados sobre restos fósiles conocidos hace mucho más tiempo. Los trabajos a los

que hace referencia el autor no son citados de un modo formal en un apartado bibliográfico; sin embargo, si el lector tiene interés pueden ser localizados, ya que el autor indica la revista de publicación, mes y año. Hoy en día, gracias a Internet, no resulta complicado localizar los volúmenes correspondientes de dichas revistas si se quiere contrastar la información, pero es posible que algunos lectores hubiesen preferido un tipo de citación más estandarizado.

El segundo capítulo se titula “El bipedismo, un asalto compartido”. La mayoría de los estudiantes aprenden en el instituto que andar sobre dos piernas fue una gran novedad evolutiva que supuso el inicio del terriblemente denominado “proceso de hominización”. Basta con realizar una búsqueda rápida en la web para encontrar infinidad de vídeos orientados a estudiantes de Secundaria que explican lo genial que fue adquirir el bipedismo para el género *Australopithecus* y el posterior género *Homo*, al que pertenecemos. ¿Es posible que esta bonita historia solo esté basada en prejuicios y que las evidencias que aportan los fósiles narren una película totalmente diferente?

El tercer capítulo, “Una expansión cerebral no tan excepcional”, nos habla de ese otro proceso que siempre se enumera junto con el bipedismo, la encefalización. Seguro que el lector ha leído o escuchado alguna vez hablar de la gran inteligencia del ser humano debido al gran tamaño de su cerebro respecto a otros homínidos. ¿Tanto importa el tamaño del cerebro para ser más o menos inteligentes? ¿Tan especial y diferente es el cerebro de la especie *Homo sapiens* con respecto al de otros parientes del género *Homo*? ¿Cuáles fueron los factores que derivaron en un aumento del tamaño de nuestro cerebro? ¿Cómo era de grande el cerebro de los primeros fabricantes de herramientas?

Entre las cuestiones que se comentan en este capítulo, hay una parte dedicada al no tan famoso “Hombre de Orce”. ¿Por qué el público general no sabe la historia de las excavaciones de Orce (Granada)? Los problemas relacionados con los hallazgos de dicha localidad tienen mucho que ver con los prejuicios. Constituyen una historia apasionante a la par que triste, que probablemente merecería ser contada en un libro independiente o incluso llevarse al cine. De momento, este capítulo nos ofrece una buena sinopsis de lo que sucedió.

El siguiente capítulo del libro es el más extenso y aborda el desarrollo de nuestra forma de pensar; se titula “El pensamiento abstracto sofisticado”. En él se abordan temas como la diversificación de las herramientas, la capacidad de planificación, las diferentes migraciones del género *Homo*, etc. Este capítulo permite entender muy bien, sin sobrestimaciones del número de taxones, cómo fue el desarrollo de *Homo erectus* y cómo eran de parecidos o diferentes los neandertales de los actuales humanos, distinguiendo entre lo que sabemos de verdad y lo que son prejuicios sostenidos a lo largo del tiempo. ¿Mata-mos nosotros a los neandertales? Por cierto, ¿neandertales y *Homo sapiens* eran de diferentes especies? En este capítulo se aborda también la controversia existente sobre la Sima de los Huesos de Atapuerca, de la que nunca se habla en los medios de comunica-

ción, puesto que poca gente ajena a la paleontología se pregunta si existen argumentos de peso para sostener que dicho yacimiento represente un ritual funerario.

“Del sedentarismo hasta nuestros días” es el título del quinto y último capítulo del libro. Aquí el autor se adentra en un terreno mucho más cercano en el tiempo y nos habla del desarrollo de la Revolución Neolítica. Esta revolución nos permite entender cómo se produjo el paso de sociedades de cazadores y recolectores a la agricultura y la ganadería, para pasar posteriormente al fin de las sociedades igualitarias y el nacimiento de los primeros imperios militares. Se trata de un capítulo muy breve, pero que constituye un buen final para narrar la historia de una evolución de 6 millones de años.

Personalmente considero que este libro es, además de útil, muy necesario para comprender que la ciencia está hecha por personas. La ciencia ha de ser objetiva, crítica y metódica, pero desafortunadamente las personas no son siempre así. Lo que llega de evolución humana al gran público suelen ser titulares de prensa con historias llamativas y, cuando un titular cala en la sociedad y gusta a los políticos de turno, poco suele importar si los datos sostienen esos titulares. La famosa frase de origen incierto “no dejes que la realidad te estropee una buena historia” parece colmar el mundo de la paleoantropología ante el asombro de los especialistas que sí respetan la ciencia y luchan contra sus propios prejuicios por mantener la objetividad de sus interpretaciones y acercarse, en la medida de lo posible, a la realidad.

Este libro ayuda a fomentar el pensamiento crítico y a comprender mejor la diferencia entre lo que podemos llamar ciencia y lo que son puras especulaciones no fundamentadas y llenas de prejuicios. Dichos prejuicios nublan el entendimiento y condicionan las interpretaciones de las evidencias paleontológicas, por lo que es sumamente importante ser conscientes de su existencia y esforzarnos en identificarlos, incluso en nosotros mismos. Gracias a este libro, el lector estará mejor preparado para saber diferenciar cuándo un titular de carácter supuestamente científico no es más que un titular de prensa amarillista carente de fundamentación alguna.

David D. Bermúdez-Rochas

david.bermudez@uam.es

Departamento de Didácticas Específicas

Universidad Autónoma de Madrid

MUNROE, R.: *¿Qué pasaría si...? Respuestas serias y científicas a todo tipo de preguntas absurdas*. Aguilar, 2017, 405 páginas. ISBN: 9 788 403 517 295.



A lo largo de las 405 páginas de este libro de divulgación científica, Randall Munroe responde de la forma más razonada y coherente posible a 57 preguntas “absurdas” recibidas a través de su página web www.xkcd. Quizá alguno de los lectores de esta reseña ya se haya hecho alguna/s de ellas. O puede que, al leerlas, sienta una inminente necesidad por conocer las respuestas del autor. Por ejemplo, *¿qué pasaría si el sol se apagase de repente?*, la pregunta más repetida según Munroe (*spoiler fatal*: nos congelaríamos y moriríamos); *¿qué pasaría si me baño en una piscina de combustible nuclear gastado?* (*spoiler impactante*: si no buceas hasta el fondo ni coges nada extraño... probablemente no te pasaría nada); *¿sería posible erradicar el resfriado común si todas las personas del planeta se mantuvieran alejadas del resto durante dos semanas?* (*spoiler matizable*:

seguramente no). Además, el autor intercala pasajes en los que resuelve preguntas cortas o, simplemente, menciona algunas de las más extrañas (y preocupantes, según él) que llegan a su bandeja de entrada, contestándolas mínimamente y en tono jocoso, mediante viñetas, dibujos y/o pequeños textos.

Randall Munroe es un físico estadounidense que trabajó como programador y experto en robótica para la NASA hasta 2006. Fue entonces cuando se centró en la creación de sus famosos cómics web (xkcd), donde se abordan temáticas con enfoque STEM integrado (en castellano, ciencia-tecnología-ingeniería-matemáticas), y cuyo éxito derivó en la publicación del libro que aquí se reseña. Curiosamente, la Unión Astronómica Internacional cambió el nombre del asteroide *1987 DU6* por el de *4942 Munroe*, en honor al autor de este libro. Un asteroide lo suficientemente grande como para causar una extinción masiva si chocase con la Tierra algún día. Y es que las respuestas del libro giran constantemente en torno a la destrucción del mundo (grandes explosiones, formas de morir “originales” y completamente prescindibles, etc.). Salvo al final, donde el autor, para va-

riar, prefiere acabar su obra planteando cómo sería un terremoto de magnitud próxima a 0 (escala de Richter) si sacudiera nuestra casa (microseísmo prácticamente imperceptible). Se atreve a hipotetizar incluso con magnitudes por debajo de cero (por ejemplo, comparando el efecto de un terremoto de magnitud -1 con el choque de un jugador de fútbol americano contra un árbol del jardín); algo muy poco realista, aunque, teóricamente, la escala no tenga un límite mínimo.

Como físico, para poder responder algunas de las preguntas que plantean supuestos hipotéticos rocambolescos (*¿desde qué altura habría que lanzar un filete para que estuviera cocinado al llegar al suelo?; si el ADN de alguien desapareciera de repente, ¿cuánto duraría esa persona?*), Munroe confiesa haber leído diversos libros y artículos de investigación al respecto y/o consultado a expertos de su confianza (genetistas, microbiólogos, químicos, especialistas en radiación, o incluso profesionales del mundo armamentístico).

En cuanto a la estructura del libro, cada apartado se corresponde con la respuesta a una pregunta, lo que invita a reseñarlo realizando una valoración general del mismo para no avanzar demasiado contenido (los temidos *spoilers*). Irremediablemente, en este texto se han incluido algunos con el fin de ejemplificar la información aportada y de ayudar a los potenciales lectores a decidir si esta obra puede ajustarse o no a sus intereses.

Pero, antes de entrar a valorar el contenido, empecemos planteándonos qué es para cada uno de nosotros una *pregunta absurda*. Según el filósofo Albert Camus, *no hay absurdo absoluto, sino que es relativo a la contradicción que nosotros generamos a partir de la búsqueda del sentido*. Esto es: *que el mundo carezca de sentido nos hace absurdos a nosotros, por buscar uno*. Precisamente, tratamos de buscar un sentido a todo porque *tenemos consciencia de la experiencia abstracta del mundo*. Pero, para Camus, aceptar el mundo (la vida) tal y como es, con sus contradicciones, hace desaparecer el absurdo, y no porque nuestra existencia tenga un sentido para el universo, sino porque ha dejado de hacer falta saber cuál es: *“sé que no conozco ese sentido y que, de momento, me es imposible conocerlo”*.

Según la Real Academia Española, algo absurdo podría definirse como *“contrario y opuesto a la razón, que no tiene sentido”, “irracional, arbitrario o disparatado”, “extravagante, irregular”, “chocante, contradictorio”*. Sin embargo, estaría bien considerar que nada es absurdo si tiene sentido/lógica para quien lo piensa (en este caso, para quien realiza la pregunta). Y, para el autor, merece la pena construir una respuesta que permita a sus lectores dormir con una inquietud menos esa noche. La búsqueda del conocimiento pasa por hacer preguntas, sin miedo y sin fingir que sabemos más de lo que sabemos. Con ello, siempre podemos estar ayudando a alguien que comparta nuestras dudas y tampoco se atreva a resolverlas por miedo a parecer “estúpido”. ¿Quiénes de nosotros no nos hemos preguntado o le hemos preguntado a alguien *“¿Qué pasaría si...?”* alguna vez?

Para autores como Carl Sagan, *“hay preguntas ingenuas, preguntas tediosas, preguntas mal formuladas, preguntas hechas después de una autocrítica inadecuada. Pero cada*

pregunta es un clamor por entender el mundo. No hay preguntas estúpidas". En la misma línea, Colin Powell señala que *"no existen preguntas estúpidas, sólo respuestas estúpidas"*. Además, añade que, con independencia de si el presentador/receptor percibe una pregunta como absurda o no, cualquier miembro de la audiencia tiene derecho a formular todo tipo de preguntas, por muy irrelevantes que parezcan. En el ámbito educativo, esto debería trasladarse a la realidad de cualquier aula de ciencias: toda pregunta u opción de respuesta debe ser tomada en cuenta durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. La cuestión es descifrar qué hay detrás de cada razonamiento para, en aquellos casos que no sea acertado o no se ajuste al modelo aceptado por la comunidad científica, dirigir las estrategias didácticas al logro del cambio conceptual.

Entonces, mejor que absurdas, hablemos de preguntas desde la curiosidad y el afán por saber más. Al final, todo tipo de conocimiento nace de una pregunta cuya respuesta, en algunos casos, ha acabado materializándose en inventos/descubrimientos que han cambiado el rumbo de la historia conocida. En este contexto, no parece adecuado tachar de "absurda" ninguna pregunta. Tampoco la que le realiza el autor a su madre en su tierna infancia y con la que decide introducir el libro: *"en nuestra casa, ¿hay más cosas duras o blandas?"*. Puede que no encontremos sentido a invertir esfuerzo para responder ciertos interrogantes, pero, en caso de querer hacerlo, hablaríamos de reto o desafío (la respuesta no es evidente). Y los retos son "el pan de cada día" de un científico o un matemático. En cuanto a la pregunta: *¿qué ocurriría si nos tragamos una garrapata que tenga la enfermedad de Lyme [se entiende que sin masticarla ni dar lugar a que la bacteria *Borrelia burgdorferi*, que previamente ha infectado a la garrapata, contacte con nuestra sangre]?, ¿el ácido del estómago nos salvaría o nos contagiaríamos igualmente?, ¿por qué es absurda esta duda? ¿No es precisamente esta la razón por la que los depredadores y superdepredadores no se contagian al alimentarse de animales que han muerto infectados por virus o bacterias, contribuyendo al control de enfermedades y posibles zoonosis en el ecosistema?*

Es cierto que otras preguntas suenan bastante más disparatadas y concuerdan mejor con el título del libro (por ejemplo, *¿a qué velocidad se vaciarían los océanos si se crease una apertura circular de 10m de radio que conectara el espacio con el fondo del Abismo Challenger, el punto más profundo del océano?*). Para poder responderlas, el autor debe imaginar escenarios imposibles (desafiando/omitiendo ciertas leyes naturales), más propios de la ciencia ficción que de la realidad, e inferir qué ocurriría integrando conocimientos de distintas disciplinas. De hecho, esta es una de las mejores cualidades del libro. La variedad de temáticas para (casi) todos los gustos que concentra. Como ejemplos, a quienes les apasiona la Física, les plantea el reto de razonar la *distancia mínima a la que tendrían que situarse de una supernova para recibir una dosis letal de radiación de neutrinos* (aunque suene incongruente combinar "dosis letal" y "neutrinos" en la misma frase, al tratarse estos últimos de unas "partículas fantasmagóricas que apenas interactúan con el mundo"). A los amantes de la Química les invita a pensar *qué pasaría si construyesen una tabla periódica real, con ladrillos en forma de cubo, en la que cada ladrillo es-*

tuviera hecho con el elemento correspondiente (uno de los capítulos más llamativos). A los fanáticos de las series y películas de ciencia ficción, les incita a calcular *cuánta energía puede generar Yoda con la Fuerza*. Y, en el caso de aquellos a los que les gusta plantearse su existencia biológica, les ayuda a reflexionar sobre *qué pasaría si se produjesen células espermáticas a partir de las células madre de la médula ósea de una mujer, para autofecundarse después*.

Gran parte de la población percibe la ciencia como algo totalmente alejado/desconectado de su vida cotidiana, y, en el caso particular de los estudiantes, las asignaturas relacionadas con ella como inútiles. Por ello, la existencia de este tipo de libros contribuye a aproximar los contenidos científicos al conjunto de la sociedad, relacionándolos con casos y situaciones que conocen o pueden imaginarse con relativa facilidad. Las respuestas del autor, además de contribuir a la adquisición de nuevos conocimientos por parte de los lectores, posiblemente también activen algunos que creían olvidados, o que, hasta ese momento, no habían visto aplicados.

Otra de las características que incitan a recomendar la lectura de este libro es que incluye un sinfín de curiosidades que captan rápidamente la atención del lector. Por ejemplo, datos históricos o evolutivos, como el coeficiente de endogamia del rey Carlos II de España (apodado “el Hechizado”), responsable de sus limitaciones físicas e intelectuales (es famosa la esterilidad que lo llevó a morir sin herederos). O la existencia de especies como el antílope americano, capaz de alcanzar una velocidad de 88km/h, sin que su depredador más rápido en la actualidad pueda superar los 55km/h (aunque no todo en la caza es cuestión de velocidad). Esto lleva a pensar que el mundo en el que se desarrollaron estos antílopes era mucho más peligroso que el actual. De hecho, sus principales depredadores en los bosques norteamericanos (lobos gigantes, osos de cara corta, dientes de sable) se extinguieron durante el Pleistoceno (el autor generaliza: periodo Cuaternario), después de llegar los primeros humanos (*Homo sapiens*) al continente (“*si alguien pregunta, pura coincidencia*”, señala Munroe). También incluye datos curiosos sobre el reino animal, como el ritual de cortejo de la salamandra de Tremblay, después del cual la hembra pone huevos autofecundados y la función del macho es únicamente estimular dicha puesta; o sobre el reino vegetal, explicando que la chirivía silvestre es una planta que, al contactar con la piel humana, causa quemaduras químicas, pero no inmediatas, sino tras la exposición a la luz solar.

Desde el comienzo del libro, con su descargo de responsabilidad: *“No intente en su casa nada de lo que dice este libro. El autor es un caricaturista web, no un experto en salud ni en seguridad. Además, le gusta que las cosas se incendien o exploten, lo que significa que no vela por lo que es mejor para usted”*, el autor ya deja entrever el estilo/tono en clave de humor con el que está escrito. Incluyendo las viñetas de cómic y notas a pie de página que complementan o ejemplifican sus respuestas, y que (por supuesto, para gustos) podrían amenizar enormemente la lectura. Así que el humor es, indiscutiblemente, uno de sus puntos más fuertes. De hecho, en aquellos casos donde el autor encuentra

verdaderamente difícil construir una respuesta coherente, suele incluir una viñeta a modo de “corramos un tupido/divertido velo y sigamos”. No obstante, Munroe lo combina a la perfección con la seriedad y el rigor necesarios para hablar sobre cuestiones científicas. En cuanto al ritmo de lectura y el tipo de público al que se destina esta obra, no se trata de un libro que convenga leer sin tomarse un tiempo suficiente para asimilar el contenido de las respuestas de un pequeño número de preguntas. De hecho, sería óptimo fraccionar su lectura en paquetes de dos o tres preguntas cada vez.

Primero, porque el procesamiento de parte de la información resulta tedioso si no se dispone de una mínima base de conocimientos sobre el tema (invita a releer varias veces el texto o a consultar otras fuentes). Y esto ocurre a pesar del notable esfuerzo del autor por simplificar la información, usando un estilo de redacción claro y sencillo, sin abusar de léxico rebuscado ni de frases encadenadas que nos hagan perder el hilo argumental. Además, incluye analogías/símiles para ayudar a comprender lo más importante de cada respuesta a su público. El “problema” está en que aborda temas relacionados con las Ciencias experimentales (Física, Química, Biología, Geología) o las Matemáticas, cuyas terminologías asociadas son complejas de por sí, por lo que su comprensión requiere picos de concentración/atención elevados y un nivel básico de alfabetización científica (a partir de 14-15 años). Además, se incluyen datos complementarios en forma de ecuaciones, fórmulas matemáticas, etc., que añaden dificultad, pero también atractivo al texto para aquellos que quieran profundizar en el mundo de la ciencia y sus entresijos.

En segundo lugar, las respuestas del autor pueden conducir a nuevos interrogantes y búsquedas de información en paralelo. Por ejemplo, al leer la frase: “*los lagartos cornudos disparan chorros de sangre por los ojos a una distancia de hasta metro y medio. No sé por qué hacen eso...*” (página 239), es probable que la intriga lleve al lector a buscar una imagen de los lagartos cornudos expulsando sangre por los ojos. Pero también el motivo por el cuál lo hacen (mecanismo de defensa ante sus depredadores, entre ellos, el coyote), cómo lo hacen, qué le pasa al depredador al entrar en contacto con la sangre, qué nos pasaría a los humanos, y un largo etcétera de nuevas preguntas que evidencian lo difícil que le resultaría a una persona curiosa poder leer el libro de una sola vez.

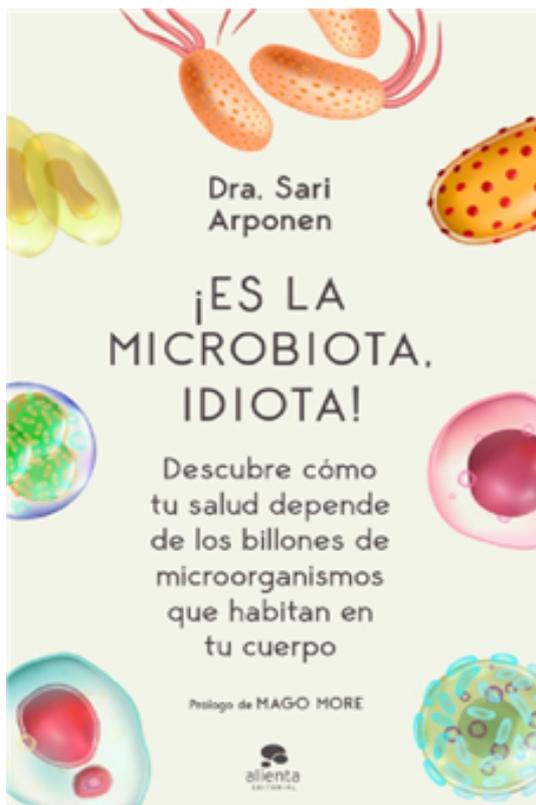
Para terminar, entre sus puntos débiles (que también los hay), están los errores que contiene. Entre ellos, un problema generalizado de traducción de la fuente original (inglés) o de edición, que ha derivado en la inclusión en distintos pasajes del texto de datos incorrectos. Por ejemplo, en la página 149, cuando el autor señala que, según el biólogo Edward O. Wilson, hay de *1.015 a 1.016 hormigas en el mundo*, está bastante claro que se refiere a 10^{15} - 10^{16} (más de diez billones). Esto podría conducir a interpretaciones erróneas. También se han identificado errores en las imágenes. Por ejemplo, en el gráfico de la página 160 (supuesto del filete mencionado anteriormente), que enfrenta la altitud inicial del filete (eje X) a la velocidad de caída (eje Y), la línea discontinua representa el “recorrido sin atmósfera”, pero la línea continua, a pesar de que también indica “recorrido sin atmósfera”, estaría representado el “recorrido del filete con atmósfera”. Por ello,

para evitar este tipo de errores (y a la espera de que sean corregidos en sucesivas ediciones), sería recomendable que, quienes dominen el inglés, lean la versión original del libro.

Tamara Esquivel Martín
tamara.esquivel@uam.es
Departamento de Didácticas Específicas
Universidad Autónoma de Madrid

DRA. SARI ARPONEN: *¡Es la microbiota, idiota!: Descubre cómo tu salud depende de los billones de microorganismos que habitan en tu cuerpo.*

Alienta Editorial, 2021



Microorganismos, microbiota ... ¿micro qué? Estos términos son frecuentes en los currículos de las materias de ciencias de Educación Secundaria. Sin embargo, encontrar estos vocablos en niveles educativos inferiores resulta algo más complicado, y mucho más en los discursos de las prácticas docentes de dichos niveles. Los microorganismos, como bien cita la autora de este libro, están en todas partes, tanto en el ojo de un huracán como en las pantallas de los móviles. Además, estos son responsables de multitud de vicisitudes: cómo nos sienta la comida, nuestra apetencia por un alimento u otro, el aspecto de la piel, el estado de ánimo, la cantidad de gases y sus problemas asociados, la resistencia a las enfermedades, etc. Incluso, si te ha fallado alguna vez la memoria, quizás haya sido porque tu microbiota intestinal te haya jugado una mala pasada.

Una vez conocida la relevancia de estos pequeños “*bichitos*” en nuestro día a día, coincido con este libro en poner de manifiesto la necesidad de ser conocidos por todo el alumnado, sin importar la edad. Pero... ¡empecemos por el principio! Antes de conocer cómo puede ayudarnos este libro en nuestras prácticas docentes (o como persona interesada en su salud) debemos saber qué encontraremos al abrirlo. El libro se estructura en tres partes que se detallan a continuación.

En la primera de las partes, la autora nos adentra en el mundo de la microbiota, un órgano por sí mismo, nos cuenta qué hace por nosotros y la importancia de su cuidado. Aquí podemos encontrar estudios con resultados sorprendentes, por ejemplo, a través de las heces podemos medir el nivel de estrés que generan las fiestas navideñas o que la microbiota está detrás de la famosa longevidad de los supercentenarios de Japón. Además, aporta una clasificación taxonómica de los principales microorganismos que componen

la microbiota (virus, hongos, bacterias y protozoos), así como una explicación de su fundamental papel.

En la segunda parte, nos invita a revisar qué hacemos en nuestra vida diaria que tanto impacta sobre la microbiota. Queda claro que el desequilibrio en cualquier parte del cuerpo nos genera problemas de salud tales como trastornos digestivos, neurológicos, orales, cutáneos, etc. Pero ¿qué prácticas contribuyen a ello? Este libro, desmiente algunos mitos sobre “buenas prácticas” con los más pequeños de la casa, tales como la limpieza extrema de superficies, la prohibición de todo contacto con animales o la higiene excesiva con jabones. Al mismo tiempo, la autora aporta ejemplos de buenas prácticas alimenticias, conductuales y emocionales que ayudan al fomento de la salud. Adicionalmente, se incluye el factor ambiental, tan determinante en nuestros días, y los posibles efectos de las nuevas tecnologías, como es el ejemplo de las consecuencias nocivas de las pantallas de ordenadores y móviles sobre nuestra piel. Así, a diferencia del enfoque descriptivo al que estamos acostumbrados a leer en los libros de texto sobre las principales enfermedades cotidianas (celiaquía, alergias, hinchazón abdominal, caries o acné), ofrece una visión más centrada en el origen de estas y cómo evitarlas o, al menos, reducir el riesgo de padecerlas.

La tercera y última parte es la más práctica, ofreciendo herramientas para detectar cómo nos encontramos e identificar la causa de nuestros males. La alimentación y el estilo de vida son ampliamente conocidos como los grandes aliados para llevar una vida sana y saludable. Sin embargo, el libro introduce los probióticos y prebióticos como los nuevos actores, cobrando cada vez más relevancia en esto del bienestar. Así, a través de tablas y sencillas reglas alimenticias, nos ofrecen patrones para implementar en el día a día, evitando así las rígidas dietas a las que estamos habituados. Incluso, se aportan listas de alimentos (frutos del bosque, infusiones, semillas, etc.), tradicionalmente no mencionados en las famosas ruedas o pirámides alimenticias, que conviene introducir en nuestra ingesta diaria. Igualmente, la autora nos ofrece un pequeño resumen de los nuevos e imaginables tratamientos para la mejora de nuestra microbiota, como es el caso de los trasplantes de heces, así como las herramientas necesarias para poder leer y comprender las etiquetas de los alimentos y poder así ayudar a los microorganismos de nuestra microbiota.

Si todo esto te ha sorprendido, ¡imagina a tu alumnado! Los estudiantes de nuestros centros educativos están cansados de pirámides de alimentación obsoletas, trípticos de buenas prácticas donde se incluye únicamente la práctica deportiva y la importancia de reducir el sedentarismo y los videojuegos. Es frecuente escuchar en las aulas preguntas como: “*Mi padre practica mucho deporte y come mucha verdura, pero lleva con diarrea mucho tiempo, ¿por qué?*” o “*¿Qué pasa si como muchas chuches? ¿Se me caerán los dientes?*”. Asimismo, aquellos estudiantes de niveles superiores suelen introducir comentarios, tales como “*En época de exámenes toda la comida me sienta mal*” o “*A pesar de lavarme la cara todas las mañanas y noches, sigo teniendo granos*”. Docentes que hayan

leído este libro e indagado un poco en el tema podrán proporcionar respuestas como: “*Tu papá no solo necesita comer verdura, sino también alimentos que nutran a los seres vivos que forman su microbiota intestinal para que así deje de dolerle la tripa*”, “*Los microorganismos que protegen nuestros dientes de ataques de otras bacterias se ven más debilitados cuando comemos alimentos azucarados*”, “*Los cambios emocionales y el estrés son unos de los principales factores que afectan a nuestra microbiota intestinal, produciendo malas digestiones e incluso irritaciones causantes de una mala absorción de nutrientes y diarreas*” o “*Una limpieza excesiva no contribuye a un mejor aspecto de la piel, al contrario, produce desequilibrios en su microbiota que favorece la proliferación de acné*”. Es importante que los estudiantes construyan una conciencia sobre la existencia de microorganismos en nuestro cuerpo y eliminar esa connotación negativa que tanto les precede. Ellos también contribuyen a la salud global, por lo que debemos poner en práctica acciones que les fortalezcan y eliminar aquellas que produzcan desequilibrios y los debiliten.

En mi opinión, este libro de divulgación científica debería ser a una de las lecturas esenciales para todo docente de biología, independientemente del nivel educativo que imparta. Si bien es cierto que algunas partes del libro adquieren un tinte más técnico debido al vocabulario médico-científico utilizado, la gran mayoría acerca al lector, de una forma dinámica y clara, la importancia de la microbiota, ese gran desconocido presente en nuestro organismo. Así, este libro rompe con las antiguas concepciones sobre cómo abordar el término salud, nutrición y hábitos saludables, teniendo en cuenta no solo el deporte sino también, como dice el libro, “*ese segundo cerebro que es la microbiota*”.

Ángela Bermejo San Frutos
angela.bermejo@estudiante.uam.es
Departamento de Didácticas Específicas
Universidad Autónoma de Madrid

Enfoque y alcance

La revista electrónica de investigación educativa del Departamento de Didácticas Específicas de la Universidad Autónoma de Madrid tiene como objetivo la divulgación de investigación en didácticas específicas, con atención especial a las áreas de didáctica de la matemática, ciencias experimentales y sociales. La revista está dirigida a todos los profesionales de la enseñanza y también a los alumnos.

Periodicidad

La revista cuenta con una periodicidad de publicación semestral.

Proceso de evaluación por pares

Los artículos serán revisados por dos evaluadores externos que emitirán su valoración sobre los mismos, y la conveniencia o no de su inclusión en la revista. En caso de evaluación dispar se recurrirá a un tercer evaluador. Todos los trabajos serán originales para ser sometidos a evaluación de los mismos y a su publicación.

Política de acceso abierto

Esta revista proporciona un acceso abierto inmediato a su contenido, basado en el principio de que ofrecer al público un acceso libre a las investigaciones ayuda a un mayor intercambio global de conocimiento.

Indización

Didácticas Específicas se encuentra indexada en las siguientes bases de datos: Dialnet, ISOC, Latindex, MIAR, CIRC, Qualis-CAPEs (B1) y Dulcinea.

