

SEPARATA

**Retos y
Retos e
perspectivas
perspectivas
en la enseñanza
no ensino
de las ciencias
das ciencias**

PEDRO MEMBIELA
NATALIA CASADO
M.^a ISABEL CEBREIROS
(EDITORES)

Retos y perspectivas en la enseñanza de las ciencias

Retos e perspectivas no ensino das ciencias

Pedro Membiela, Natalia Casado y M^a Isabel Cebreiros (editores)

Educación Editora

Edita Educación Editora

Roma 55, Barbadás 32930 Ourense

email: educación.editora@gmail.com

Imprime: Tórculo Artes Gráficas, S.A.

ISBN: 978-84-15524-12-0

D.L.: OU-9-2013

Índice

1. Los criterios utilizados por los alumnos de Primaria para clasificar la materia Paloma Galán Martín y Rosa Martín del Pozo	15
2. Representaciones sociales de alumnos de secundaria sobre la Física y la Química Adela Olivera, Ana María Guirado, Natalí Quiroga y Claudia Mazzitelli.....	21
3. Integral definida - Interpretação geométrica: uma possibilidade de estudos por meio de objetos de aprendizagem Márcia Cristina Moraes, Marilene Jacinto Müller, Neda da Silva Gonçalves, Rosana Maria Gessinger e Valderez Marina do Rosário Lima	27
4. Adolescentes, alimentación y libros de texto de Ciencias Alicia Benarroch y Silvia Pérez Vadillo	33
5. Adolescentes, alimentación y publicidad televisiva Alicia Benarroch y Silvia Pérez Vadillo	39
6. Tablas de contingencia: un recurso interdisciplinar Gustavo R. Cañadas, Pedro Arteaga, José M. Contreras y María M. Gea.....	45
7. Inteligencias Múltiples y Diseños Curriculares en Ciencia Daiana Yamila Rigo	51
8. A formação ético-moral no ensino de Ciências e os documentos curriculares do Brasil Julio César Castilho Razera e Roberto Nardi.....	57
9. Estratégias interdisciplinares em aulas de química Dirceu Donizetti Dias de Souza e Agnaldo Arroio.....	63
10. Una experiencia de innovación docente interdisciplinaria en Matemáticas y Dibujo Alberto Lastra, Manuel de Miguel, Enrique Castaño y Juan Mena.....	69

11. Educação em Ciências Focada no Pensamento Crítico em Direção à Literacia Científica	
Rui M. Vieira e Celina Tenreiro Vieira	75
12. Imagen Inicial del Conocimiento Didáctico del Contenido sobre el Campo Eléctrico de un profesor de Bachillerato Colombiano	
Lina Melo, Florentina Cañada, Vicente Mellado y Andrés Buitrago.....	81
13. A alfabetização científica e tecnológica no ensino de Ciências para a saúde	
Leonides Silva Gomes de Mello	87
14. Adaptación de la asignatura de Oceanografía Física a Bolonia	
Isabel Iglesias, María Teresa deCastro, María Nieves Lorenzo, Inés Álvarez, Moncho Gómez-Gesteira y Alejandro J. Cabrera Crespo.....	91
15. Un enfoque transformador para museos de ciencia	
Marta Soler Artiga, Josep Bonil Gargallo y Neus Sanmartí Puig	97
16. ¿Cómo plantea el currículo oficial andaluz de Primaria los distintos elementos curriculares para la Ciencia escolar?	
Antonio García-Carmona, Ana M. Criado y Pedro Cañal	103
17. El recuerdo de los egresados de carreras de ciencias sobre sus profesores de Física y Química en Educación Secundaria	
Ana Belén Borrachero Cortés y Emilio Costillo Borrego.....	109
18. A discussão de controvérsias sócio-científicas a partir de documentários em vídeo	
Elisabete Linhares e Pedro Reis.....	115
19. Taller: Bases bioquímicas y metabólicas de la diabetes a nivel experimental y clínico	
Mónica Lahoz, Margarita Porta, Natalia Basilotta y Zulma Farinati	121

20. El metabolismo intermedio a través de la confección de mapas mentales Zulema Farinati, Margarita Porta, Mónica Lahoz y Natalia Basilotta	127
21. Las competencias científicas en el aula: una visión transversal en el área Científico-Tecnológica desde la indagación Bartolomé Vázquez Bernal y Roque Jiménez Pérez.....	133
22. Aplicabilidad de la tipología de Heinemann y Viehweger a los prólogos de manuales universitarios de Física María Amalia Soliveres, Carla Inés Maturano, Claudia Mazzitelli y Ascensión Macías	139
23. Preguntas que formulan estudiantes de nivel primario referidas a un fenómeno físico Carla Inés Maturano, Ascensión Macías y Cinthia Perinez.....	145
24. Supervisão e construção da aprendizagem nos estudantes de enfermagem Cristina Barroso Pinto e Ilda Fernandes	151
25. Drogas lícitas: sua abordagem em livros didáticos de Biologia e a concepção de alunos do ensino Médio de Belo Horizonte - MG Mariana de Oliveira Barcelos e Camila Simões Machado Lopes	157
26. Presente ou ausente? A Física nos anos iniciais do ensino fundamental Cleci Werner da Rosa, Luiz Marcelo Darroz e Ciro Roberto Daros	163
27. Promoção da qualidade de vida na Educação Infantil a partir de práticas lúdicas sobre doenças microbianas Camila Rocha Cardoso e Elânia Maria Marques Bergamaschi.....	169
28. Tratamiento de competencias básicas en el Máster de Secundaria de la especialidad de Procesos Sanitarios Teresa Lupión Cobos, Teresa Prieto Ruz y Carolina Martín Gámez	175

29. Mini-proyectos de Física en los Grados de Ingeniería Benito V. Dorrió, Javier Vijande, Manuel M. Piñeiro, Jesús Blanco y Ramón Soto.....	181
30. Matemática y Química, ¿una integración posible? Carlos Matteucci, Alejandra Deriard y Fiorella Maggiorotti.....	187
31. Propuestas de enseñanza de las ciencias para el siglo XXI Jordi Solbes, Carles Furió y Cristina Furió.....	193
32. Algunas reflexiones y propuestas de mejora sobre la enseñanza de las Matemáticas en todos los niveles educativos Manuel Ceballos González y Juan Núñez Valdés.....	199
33. Procedimiento de mejora de las clases prácticas en una asignatura sobre Técnicas Analíticas Rosa M ^a Peña Crecente, Sagrario García Martín, Carlos Herrero Latorre, Jennifer Álvarez Méndez y Julia Barciela García.....	205
34. Patrón de potencialidad significativa para analizar materiales de aprendizaje científico Adriana Paniagua y Jesús A. Meneses Villagrà.....	211
35. Evolución de la Metodología Docente en la actividad “Laboratorio de Prácticas de Química” de Primer Curso del Grado en Biología David Esteban Gómez, Digna Vázquez García, Fernando AVECILLA Porto, Marta López García, José Luis Barriada Pereira, Montserrat Martínez Cebeira, Isabel Ruíz Bolaños y Pablo Ligeró Martínez-Risco.....	217
36. Analisando a natureza dos argumentos de alunos do ensino superior frente a uma questão controversa: a implantação de uma usina hidrelétrica Elânia Maria Marques Bergamaschi e Maria Guiomar Carneiro Tommasiello.....	223
37. El modelo de Jensen para estructurar los contenidos de un curso de química a través del tema del agua Manuel F. Molina, Roy W. Morales y Diana M. Farías.....	229

38. Los riesgos naturales: estrategias didácticas en la Enseñanza de las Ciencias	
Andrés García Ruiz y María Dolores Castro Guío	235
39. Unidad didáctica para complejizar las ideas de los estudiantes acerca de la discontinuidad	
Diana Pilar Villamizar y Diana Lineth Parga Lozano	241
40. El papel del Didacta de la Química en la Comunidad Científica colombiana: una mirada a la primera década del siglo XXI desde las revistas especializadas	
Diego Andrés Díaz Timoté y Diana Lineth Parga Lozano	247
41. Análisis de concepciones alternativas, en libros de texto, para los conceptos de Aparato y Sistema en Anatomía y Fisiología	
Javier Cubero, Florentina Cañada, Emilio Costillo, Manuel Alberto Calderón y Constantino Ruiz	253
42. Entomología, el mundo de los insectos Actividades del IFAPA en la IX Semana de las Ciencias	
María Gemma Albendín García, María Castillo García Ruiz y José M ^a Molina Rodríguez	259
43. Adaptación de una materia interdepartamental al EEES: un análisis cuantitativo	
Alba M. Franco-Pereira y Alicia Pérez-Alonso	265
44. Enseñanza del concepto “Falta de Simultaneidad”, en el marco de la Teoría de la Relatividad Especial	
Arturo S. Vallespi y Lydia Galagovsky	271
45. El programa Educación Científica de la Comunidad Autónoma Vasca	
M ^a Elvira González Aguado, Carlos García Llorente, Luis Zaballos Ruíz y Teresa Santos Cañas	277
46. Proyecto EANCYT: Enseñar, aprender y evaluar sobre naturaleza de la ciencia y tecnología	
Ángel Vázquez-Alonso, María A. Manassero-Mas, Antoni Bennassar-Roig y Silvia Ortiz-Bonnin	283

47. Secuencias de enseñanza-aprendizaje sobre naturaleza de la ciencia y tecnología: fundamentos teóricos y didácticos	
Ángel Vázquez-Alonso, María A. Manassero-Mas y Antoni Bennassar-Roig.....	289
48. Análisis empírico de la eficacia de una secuencia de enseñanza sobre minería para comprender la naturaleza de la ciencia y tecnología (CTS)	
Ángel Vázquez-Alonso, Abdiel Aponte, Marisa Montesano de Talavera y María Antonia Manassero-Mas.....	295
49. El equilibrio químico en el Grado en Química: réplica de una propuesta didáctica	
M ^a Mercedes Martínez Aznar, Ángel Gutiérrez Alonso, Paloma Ovejero Morcillo, Ana E. Sánchez Peláez y M ^a Carmen Torralba Martínez.....	301
50. Análisis de la confiabilidad y validez de la versión española del cuestionario DREEM (“Dundee Ready Education Environment Measure”) para su aplicación en estudiantes de Odontología	
Noelia Fernández-Formoso, Uxío Millán, María del Mar Abad, Laura Ceballos, Gerardo Gómez-Moreno, Juan José Hidalgo, Carmen Llena, Pía López-Jornet, María del Carmen Machuca, Francesca Monticelli e Inmaculada Tomás.....	307
51. El tratamiento en el aula de los alimentos transgénicos. De los cursos de posgrado a las aulas de bachillerato	
Carmen Enrique, José M. Cabo y Marianela Morales.....	313
52. Un análisis de la enseñanza de las Ciencias en el ámbito no universitario: un estudio Delphi	
Elena Charro, Ángela Gómez, Susana Plaza y Yolanda Padilla.....	319
53. Instrumentos pedagógicos lúdicos: a visão de Licenciandos em Química	
Elienae Genésia Correa Pereira e Taís Conceição dos Santos.....	323

54. El discurso verbal de los estudiantes en torno a los modelos del cambio químico y su relación con el aprendizaje a través de analogías	
María del Mar Aragón Méndez, José María Oliva Martínez y Antonio Navarrete Salvador.....	329
55. Interacciones discursivas orales y escritas en situaciones didácticas de ciencias naturales	
María S. Martínez, Ligia Quse, Gonzalo M. A. Bermúdez, Ana L. De Longhi, Adriana Ferreyra y Carmen Peme.....	335
56. Cambios en el nivel argumentativo de los textos construidos por los docentes que participan en un proceso de reflexión crítica sobre la argumentación y su desarrollo en el aula	
Francisco Javier Ruiz Ortega, Conxita Márquez y Oscar Eugenio Tamayo	341
57. Continuing Dental Education through scientific journals: preventive attitudes of General Dental Practitioners in oral cancer	
Javier López-Niño Pérez, Juan Manuel Seoane Lestón, Juan Seoane Romero, Javier Fernández Feijoo, Isabel Ramos Barbosa, Pedro Diz Dios y Pablo Varela Centelles	347
58. Science education and lifelong learning	
Covadonga Linares y Aquilina Fueyo	353
59. La enseñanza de las ciencias desde la indagación: una experiencia con un acuario en primaria	
Alma Adrianna Gómez Galindo y Araceli Limón Segovia	359
60. Un taller de astronomía basado en la utilización de maquetas	
Germán Ros, Guadalupe Sáez-Cano, Jesús Hernández Carretero, José Alberto Morales de los Ríos, Héctor Prieto, Luis del Peral y María Dolores Rodríguez-Frías.....	365
61. Investigando una propuesta sobre circuitos eléctricos en educación primaria	
Javier Rodríguez Moreno y Antonio de Pro Bueno	371

62. Cómo facilitar la adquisición de esquemas conceptuales y métodos de trabajo en el estudio de la estructura de la materia a los estudiantes de Física de 2º de Bachillerato: una experiencia	
José María Cordobés, José Luis Legido y Ana M. Ulla Miguel.....	377
63. Desarrollo de habilidades comunicativas en alumnos de Ingeniería Química	
Karina Boltes y Roberto Rosal	383
64. Docencia basada en la divulgación científica: implicación voluntaria, trabajo y valoración de los alumnos	
Cristina Álvarez Martínez, Ánxela Fernández Naviera, Noelia Rodríguez García, Ana M. Rodríguez Torres y María A. Freire Picos.....	389
65. ¿Cambian "todas" las actitudes con una propuesta innovadora?	
Luisa López-Banet, Antonio Pro y Octavio Saura.....	395
66. Cosmic rays from the viewpoint of didactic transposition	
Marina Cláudia Brustello Saran, Marcelo Alves Barros, Larissa da Cunha Badan and Letícia Zago.....	401
67. El diseño de experimentos en la escuela primaria: un diagnóstico de habilidades científicas en niños de 4º grado	
María Florencia Di Mauro y Melina Furman.....	407
68. Comprensión inicial de física en estudiantes de ingeniería: implicaciones para la enseñanza	
Alfonso Llancaqueo, Carlos Jiménez-Gallardo y Walter Lebrecht.....	413
69. Modelos de inmunología en estudiantes universitarios	
Oscar Eugenio Tamayo Alzate, Mary Orrego Cardozo y Ana Milena López Rua.....	419
70. Un estudio exploratorio sobre saberes matemáticos en estudiantes universitarios no tradicionales	
Gustavo Chiachio, Vicente Messina y Marcela Sanguinetti.....	425

71. Conceitos prévios sobre genética no ensino médio	
Polyana S. Corrêa, Rafaella S. Monteiro e Iara F. Lopes	431
72. GBIF DE AULA: Os novos instrumentos da investigação sobre biodiversidade na aula	
Anxela Bugallo-Rodríguez	437
73. Estudio preliminar de las interacciones entre estructura de conocimiento, memoria de trabajo y aprendizaje a partir de textos en estudiantes de diferente conocimiento previo	
María José López Chavarrías, Vicent Sanjosé López y Joan Josep Solaz-Portolés	443
74. Primeros resultados del efecto en estudiantes de secundaria del marcado de la dificultad de los problemas sobre su resolución	
Iñaki Mugarra Soldevila, Joan Josep Solaz Portolés y Carlos Caurín Alonso	449
75. Análise das concepções alternativas de pessoas com deficiência visual	
Débora Ferreira da Silva e Neide M. M. Kiouranis	455
76. Análise da performance dos alunos num contexto de ensino por pesquisa - um estudo de caso ao nível do 12.º ano	
Luísa Lopes e Teresa Bettencourt.....	461
77. ¿Qué están dispuestos a cambiar los estudiantes de educación ambiental?	
Patricia Esteve Guirao y Mercedes Jaén García	467
78. El concepto de campo magnético en el primer año del nivel secundario	
Patricia Fernández, Ignacio Tabares, Juan Farina, Alberto Jardón y Beatriz Milicic.....	473
79. Los movimientos de la Tierra en un texto de comienzos del siglo XX	
M ^a Carmen Domínguez Herrera y Corina Varela Calvo	479

80. Project at school: traditional and scientific knowledge on medicinal plants	
Mara Luciane Kovalski, Ana Tiyomi Obara and Poliana Barbosa da Riva	485
81. The dialog between scientific and traditional knowledge about fish in schools situated in the upper Paraná River floodplain	
Poliana Barbosa da Riva, Mara Luciane Kovalski, Ana Tiyomi Obara and Harumi Irene Suzuki	491
82. Enseñanza de métodos de análisis químico en la carrera de geología	
Alejandra Giaveno, María Eugenia Parolo, Patricia Chiacharini, Carlos Soria y Miria Baschini	497
83. La percepción del alumnado acerca de la opinión de las familias sobre un caso de innovación en la enseñanza de las Ciencias naturales	
Covadonga Linares y Aquilina Fueyo	501
84. Rasgos epistemológicos subyacentes en las leyes educativas y los diseños curriculares del nivel secundario para la enseñanza de las ciencias naturales en Argentina	
Esther E. Cayul e Irene Arriasecq	507
85. ¿Cual es el Lugar Geométrico que describe el Baricentro?	
Mariana Gabriela Torres	513
86. Teoremas em Ação relativos ao conceito de Calor em Resoluções de Problemas	
Ana Raquel Pereira de Ataíde e Ileana María Greca	519
87. Proposta de integração das visitas escolares a museus de ciência às aulas de Física	
Almir Guedes dos Santos	525
88. A química do amor como ponto de partida no ensino de funções orgânicas no ensino médio	
Jheniffer Micheline Cortez dos Reis, Vanessa Biazotto Brito, Neide Maria Michellan Kiouranis e Maria Aparecida Rodrigues	531

89. Avaliação da importância da inclusão das práticas biossegurança na grade curricular dos cursos da Universidade Federal do Rio de Janeiro e em outras universidades brasileiras	
Roberta Giovanni Busnardo, Márcia Valladão, Daniel Pomeroy, Maria Antonieta Gimenes e Andréa Medeiros Salgado	537
90. O desenvolvimento progressivo da orientação acadêmica na Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro	
Márcia Lucina de A. C. Valladão, Daniel Pomeroy e Andréa Medeiros Salgado.....	543
91. Educación para la salud desde la interdisciplinariedad: prevención de la drogodependencia	
María Eugenia Porras, Fernando Tapia Luzardo y Yannett Arteaga Quevedo	547
92. Ciencia ¿pero qué es ciencia?	
Beatriz Georgina Montemayor Flores y Gabriela Fernandez Saavedra	553
93. Redes semánticas naturales del concepto ciencia en estudiantes de nivel medio básico y medio superior	
Beatriz Georgina Montemayor Flores y Gabriela Fernandez Saavedra	559
94. Del juego a la “investigación”: Un proceso innovador para el diseño de actividades en la educación infantil y primaria	
Luis Hernández Abenza y Carmen Hernández Torres.....	565
95. Aplicação dos conhecimentos de Biossegurança em aulas práticas de escolas de nível fundamental e médio do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, através do curso de formação continuada de professores de biologia com ênfase em histologia e biologia celular	
Barbara Cristina E. P. Dias de Oliveira, Tatiane Andrade Costa, Leonardo Gonçalves de Oliveira, Luzia de Fátima Gonçalves Caputo, Maria Eveline de Castro Pereira e Marcelo Pelajo Machado	571

96. Os direcionamentos do Ensino de Ciências sob a diretrizes dos PCNs	
Daniel Silva Santos e Anna Rita Sartore	577
97. Desmistificando o efeito estufa: diálogo necessário na educação ambiental	
Denise Godoi Ribeiro Sanches e Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira	583
98. Insetos nos livros didáticos de língua portuguesa dos anos iniciais do ensino fundamental	
Roseli Ruzycki da Silva, Maria Júlia Corazza e Neide Maria Michelan Kiouranis	589
99. Dispositivos móviles en educación superior: las situaciones de aprendizaje y evaluación para los entornos personalizados de aprendizaje en la enseñanza de Programación Básica	
Zulma Cataldi y Pablo Méndez.....	595
100. A confección dunha guía para a compra pública verde de papel: unha experiencia didáctica interdisciplinar na UDC	
Laura I. Pita, Enrique Fernández, Sheila García, Yasmani Cruz, María Lafuente e Manuel Soto.....	601
101. El guión de prácticas como instrumento didáctico en las ciencias de la Tierra para el Grado de Educación Primaria en la Facultad de Educación de Valladolid	
Jaime Delgado-Iglesias y Elena Charro Huerga	607
102. Metodologias experimentais em ambiente escolar para a conservação das tartarugas marinhas	
Patricia Ishisaki Salvarani, Ana Carolina de Menezes Fernandes e Fernando Morgado Raposo.....	613
103. Actividades prácticas de ciencias en el Grado de Maestro. Propuesta y evaluación	
Fuencisla Vicente, Cristina Vallés, Cristina Gil y M ^a Antonia López	619
104. Las imágenes de los científicos en los libros de texto de química	
Diana M. Farías y Josep Castelló.....	625

55. Interacciones discursivas orales y escritas en situaciones didácticas de ciencias naturales

**María S. Martínez, Ligia Quse, Gonzalo M. A. Bermúdez,
Ana L. De Longhi¹, Adriana Ferreyra y Carmen Peme**

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba,
Argentina, ¹analiadelonghi@yahoo.com.ar

Resumen

En este trabajo reflexionamos sobre el rol que desempeñan las diferentes estrategias de desarrollo temático y de construcción de significados en la interacción discursiva oral y sobre las consignas escritas y los libros de texto, en las comunicaciones escritas. Consideramos estos tipos de intervenciones en tanto *milieu* de las situaciones didácticas provocadas por el docente para el aprendizaje significativo de los alumnos. Sugerimos prestar especial atención a la planificación del qué y el cómo se pone en comunicación el conocimiento de las ciencias naturales que persigue intencionalidades didácticas definidas previamente.

Palabras clave

Interacción discursiva, situaciones didácticas, patrón temático, libros de texto, consignas escritas.

Introducción

La interacción discursiva en aulas forma parte de un importante marco teórico en la didáctica de las ciencias. Como grupo de investigación venimos estudiando hace más de una década los procesos de comunicación vinculados a la enseñanza y el aprendizaje. Considerando la comunicación en situaciones con finalidad educativa, hemos evidenciado la estrecha relación de este proceso con una actitud y con una capacidad o competencia que deben desarrollarse entre los estudiantes y profesores, en el trabajo que se realiza en las aulas.

Una situación didáctica es un modelo de interacción entre un sujeto y un medio determinado o "*milieu*" (Brousseau, 1998, 2007). La situación es, entonces, un entorno del alumno diseñado y manipulado por el docente, que la considera como una herramienta. Consideremos un dispositivo diseñado por una persona que quiere enseñar un conocimiento o controlar su adquisición. Este dispositivo

comprende un medio material (un juego, un problema) y las reglas de interacción con ese dispositivo, es decir, el juego propiamente dicho.

Metodología

En el presente trabajo destacamos el rol de las diferentes estrategias de desarrollo temático y de construcción de significados, las consignas escritas y de los libros de texto. Se analizan los campos teóricos de estos temas y se aportan algunos resultados obtenidos sobre las líneas de investigación del grupo.

Resultados

Las estrategias de desarrollo temático y de construcción de significados

Lemke describe las diferentes formas de hablar sobre lo mismo como el patrón temático del diálogo (1997). Aquello que se dice acerca de un contenido científico particular, y el cómo se lo dice lo cual se manifiesta en su abordaje temático en distintos momentos. Así, de esas variadas maneras de expresar las ideas, los alumnos tienen que ser capaces de identificar que se está hablando de lo mismo, abstraendo las nociones que son comunes o compartidas pero que desarrollaron desde estrategias didácticas y formas de hablarlas o de escribirlas que pueden no haber sido similares. Gráficamente, el patrón temático es como una red de significados, que construyen sus vinculaciones durante la interacción discursiva.

Venimos desarrollando una investigación que analiza cómo ocurre el proceso de construcción del patrón temático sobre el tema célula, en diferentes instancias del trayecto educativo de la escuela media. En particular atendemos a qué tipos de estrategias se encuentran involucradas en la conversación que establecen el docente y los alumnos acerca del conocimiento biológico. Notamos que cobraron verdadera relevancia cuando se analizaron en el contexto interactivo de la conversación. Allí, el alcance de cada una de ellas puso de manifiesto la intencionalidad didáctica con la cual podían ser utilizadas. Como el discurso oral se arma en su presentación durante la comunicación (De Longhi y Echevarriarza, 2007), se caracteriza por su inmediatez. Y si se pretende entretejer un discurso compartido de referencia y concepción (Coll y Solé, 2001), es preciso prestar atención a algunas de las posibles interferencias que identificamos que pueden obstaculizar las asignaciones de sentido que realizan los participantes. También fue posible distinguir cómo el docente actúa guiando el diálogo, siguiendo una secuencia orientada a la finalidad que persigue en el desarrollo temático, valiéndose del abanico de estrategias que permiten ampliar cada vez más las relaciones semánticas a través de las diferentes formas de enunciarlas.

Si reflexionamos sobre las dificultades aparejadas por las características de un contenido tan complejo como célula para los jóvenes, el reconocimiento del patrón temático y de las estrategias de las que cada docente dispone (y la consideración de las que podría incluir en su habla) se constituyen como un instru-

mento para potenciar el arribar a niveles más elevados del conocimiento compartido que se espera de la interacción (Edwards y Mercer, 1998).

Consignas escritas

Las verbalizaciones en el aula pueden ser orales o presentarse en formato escrito. Coincidiendo con Padrón Guillén (1995), llamaremos al discurso escrito texto; esto es, cualquier pieza de lenguaje inscrito en soporte, que tiene por objeto la transmisión/percepción de ideas y que se asocia a ciertas intenciones y a un determinado contexto de acción o de relaciones humanas. Las consignas son textos instruccionales utilizados por el docente para comunicar directivas en el aula y que operan sobre la actividad manifiesta o mental del alumno. En las consignas se plasma por escrito la intencionalidad didáctica del docente, ya que estas actividades organizan y vehiculizan las directivas de trabajo durante las clases y también en otros espacios temporales (tareas para la casa) promoviendo la construcción de los conceptos planificados. Al elaborar la consigna y mediante un mecanismo de transposición (ver más adelante), el docente construye una variante local de ese texto que es su clase (Chevallard, 1991).

No obstante y a pesar de que estas formas del discurso didáctico constituyen una práctica escolar corrientes muchas veces no son analizadas de manera crítica ni se reflexiona sobre la eficacia comunicacional que tiene este acto verbal como *milieu*. Para que esto suceda, el texto de las consignas construido por el docente debe cumplir con una serie de características:

(a) Debería ser comprensible para el alumno. La comprensión de un texto involucra la elaboración de representaciones mentales que deben ser coherentes con el mensaje del texto (van Dijk y Kintsch, 1983). Una consigna no comprendida o mal comprendida conduciría a la construcción de representaciones mentales inadecuadas. La comprensibilidad de un texto se relaciona con diversos factores que pueden ser planificados por el docente al redactar las consignas (estructura, vocabulario, etc.) (Martínez, 2011).

(b) El orden en que se presenten las actividades debería ser cuidadosamente organizado, previendo las diferentes representaciones mentales que el alumno irá elaborando al resolverlas, de modo tal que se favorezca la construcción del o de los conocimientos deseados. Las consignas propuestas deberían ser variadas en su naturaleza, favoreciendo la construcción de conceptos y por otro logrando la aplicación de los mismos en diferentes situaciones. Como puede observarse, la consigna escrita también constituye una parte importante en el discurso del docente y que además, por la importancia que en nuestra cultura se le da al texto escrito, cuenta a menudo con una autoridad mayor frente al discurso oral.

Libros de texto

El libro de texto es un recurso didáctico de alto valor, ya que constituye una ayuda inestimable para el profesor en el trabajo diario del aula. Chevallard

(1991) sugiere que los libros de texto ofrecen una concepción legitimada del saber a enseñar e institucionalizan una forma de progresión del conocimiento de los estudiantes. Rara vez los enseñantes dejamos en manos de los alumnos la lectura de un texto instruccional para la interpretación de los alcances de un concepto, su ámbito de validez, la correcta ejecución de una técnica, el trabajo de la actitud hacia la ciencia. Un libro de texto puede ser considerado como un segundo nivel de transposición didáctica, después un primero integrado por los currículos y los programas oficiales nacionales y jurisdiccionales. Chevallard (1991) llama *transposición didáctica* a la serie de cambios y adecuaciones que experimenta el conocimiento científico hasta llegar a las aulas como conocimiento *a enseñar*, lo que puede acarrear cierta pérdida de historia y contexto del descubrimiento o la invención. El autor señala que el funcionamiento didáctico del conocimiento académico es diferente del funcionamiento erudito, y que el último nivel de concreción de la transposición es el paso del conocimiento *a enseñar* al *enseñado*. En este marco, el conocimiento científico actúa como vigilante epistemológico del conocimiento objeto de enseñanza (De Longhi y Echeverriarza, 2007), controlando la dimensión sintáctica y semántica de la adecuación.

Hemos estudiado la forma en la que se transpone el concepto de diversidad biológica en libros de texto y hallamos que incluso algunos libros destinados a la enseñanza universitaria presentan una sinonimia entre la riqueza de especies y la biodiversidad, y que sólo unos pocos contemplan los componentes jerárquicos genético, específico y comunitario. En la escuela secundaria, la adecuación es más fuerte, encontrándose que en algunos libros de los primeros años no aparecen las palabras *biodiversidad* o *diversidad*, sino que sólo se hace referencia al *número de especies*, *riqueza* o, incluso, a la *cantidad* de las mismas. En otros, se llega a definir a la biodiversidad como la *riqueza taxonómica*; es decir, a la cantidad de especies o de organismos vivos en un sistema. Estos resultados constituyen un problema en cuanto a que los docentes de escuela secundaria pueden estar utilizando textos que promuevan una transposición inadecuada del concepto de biodiversidad, ya sea desde la formulación conceptual, la antigüedad de la conceptualización, como desde las actividades propuestas.

Implicancias didácticas

Estimamos altamente relevante que se considere a la comunicación como un saber a enseñar en los procesos de formación docente, así como también aspectos relacionados a las problemáticas didáctico-comunicativas y a las habilidades cognitivo-lingüísticas que intervienen en las interacciones dialógicas escolares. De este modo, en los diferentes *milieu* revisados se puede observar la relevancia de la interacción discursiva tanto en sus formas orales como escritas dentro de la situación didáctica y de qué manera su planificación anticipada puede mejorar la construcción de los conocimientos en los alumnos. Asimismo es relevante notar que no se precisa sólo la selección y secuenciación de temas sino también una previsión de las formas de expresarlas mediante las distintas intervenciones verbales.

Con la misma finalidad, se destaca como resultado de estos diferentes estudios el requerimiento de un manejo del contenido por el profesor de manera que le permita un desarrollo del contenido que permita su construcción significativa por los alumnos. Además es preciso que se produzca una actualización en los conocimientos desde los avances propios de la disciplina a enseñar. Finalmente, planteamos la necesidad de que, tanto en los diseños de investigación como en el marco de la Didáctica Especial de las Ciencias se forme y reflexione sobre este tema, para generar conocimiento específico referido a estas problemáticas que posibilita un “diálogo” permanente entre la teoría y la práctica educativa en ciencias.

Referencias bibliográficas

- Brousseau, G. (1988). Le Contract Didactique: le milieu. *Recherches en Didactique de Mathématiques*, 9, 309-336.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Zorzal.
- Chevallard, I. (1991). *La Transposición Didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Coll, C. y Solé, I. (2001). Enseñar y aprender en el contexto del aula. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi, *Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar* (pp. 357-383). Madrid: Alianza.
- De Longhi, A. L. y Echeverriarza, M. P. (2007). *Diálogo entre diferentes voces. Un proceso de formación docente en Ciencias Naturales en Córdoba, Argentina*. Córdoba: Jorge Sarmiento Editor.
- Edwards, D. y Mercer, H. (1988). *El conocimiento compartido: El desarrollo de la comprensión en el aula*. Barcelona: M.E.C.
- Lemke, J. L. (1997). *Aprender hablar Ciencia: Lenguaje. Aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós.
- Martínez, M. S. (2011). *Identificación y categorización de las dificultades en la lectura y comprensión de los enunciados de problemas de estequiometría en Química Aplicada*. Córdoba: UNC, FCEFyN.
- Padrón Guillen, J. (1995). Conceptos para el análisis del texto instruccional impreso. URL: http://www.geocities.com/josepadron.geo/texto_instruc.htm
- Van Dijk, T. A. y Kintsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*. London: Academic Press.



ISBN 978-84-15524-13-7

3E EDUCACIÓN
DITORA