CONGRESO SChEC 2017

Sociedad Chilena de Educación Científica

2° CONGRESO DE LA SOCIEDAD CHILENA DE EDUCACIÓN CIENTÍFICA

EDUCACIÓN EN CIENCIAS

para una nueva ciudadanía

Educación en ciencias para una nueva ciudadania

Segundo Congreso de la Sociedad Chilena de Educación Científica

09, 10 y 11 de noviembre 2017

Patrocinan:

Fondecyt 1140359
Fondecyt 1150659

Colabora:

Organiza:

Sociedad Chilena de Educación Científica, SChEC.

Presidenta

Johanna Camacho González

Edición General

Carlos Vanegas Ortega

Denisse Bustamante González

Director del Comité Científico

Carlos Vanegas Ortega.

© 2º Congreso de la Sociedad Chilena de Educación Científica. Educación en ciencias para una nueva ciudadanía.

ISBN: 978-956-09172-0-1

Cítese como:

Sociedad Chilena de Educación Científica (2017). *2º Congreso de la Sociedad Chilena de Educación Científica. Educación en ciencias para una nueva ciudadanía*. Santiago de Chile, Chile: Sociedad Chilena de Educación Científica. Disponible en línea: www.schec.cl

Directorio SChEC 2016-2017

La Sociedad se rige por un Directorio, conformado por personas involucradas en al menos tres ámbitos distintos de la educación científica, quienes asumen diferentes roles en la Mesa Directiva o en el Equipo Ejecutivo.

Los cargos que corresponden a la Mesa Directiva son los de Presidente, Vicepresidente, Secretario General y Tesorero. La Mesa Directiva cuenta con el apoyo de un equipo ejecutivo, quienes asumen los roles de coordinación en las áreas de comunicaciones, de formación y de delegados zonales.

La Mesa Directiva y el equipo ejecutivo 2016-2017 está integrado por:

- Johanna Camacho G., Presidenta
- Javier Jiménez C., Vicepresidente
- Claudia Vergara D., Secretaria
- Carlos Vanegas O., Tesorero
- Carmen Alfaro, Directora de comunicaciones
- Miguel Madriaga, Director de formación
- Carola Bruna, Directora zonal
- Maritza Palma, Directora zonal

Comité Científico del Congreso

Agradecemos a los siguientes expertos evaluadores, quienes constituyeron el Comité Científico del Congreso, colaborando en la tarea de revisar con atención cada trabajo, evaluándolos y sugiriendo modificaciones para mejorarlos.

1. Adriana Patricia Gallego Torres, Universidad Distrital Francisco José de Caldas
2. Ainoa Marzábal, Pontificia Universidad Católica de Chile
3. Alejandra Romina Rojas Conejera, Universidad de Chile
4. Carla Hernández Silva, Universidad de Santiago de Chile
5. Carla Olivares Petit, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
6. Carlos Vanegas, Universidad de Santiago de Chile
7. Carmen Alfaro Contreras, Universidad Bernardo O`Higgins
8. Carola Bruna, Universidad de Concepción
9. Carolina Eugenia Espinoza Cona, Colegio Macaya
10. Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques, Universidade Federal Do Maranhao
11. Corina González Weil, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
12. Cristian Merino, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
13. David Patricio Santibáñez Gómez, Universidad Católica Silva Henríquez
14. Denisse Bustamante González, Agencia Calidad de la Educación/ Universidad Andrés Bello
15. Diana Estella Gallego Madrid, Universidad de Antioquia/Gobernación de Antioquia
16. Edith Herrera San Martín, Universidad del Bío-Bío
17. Eduardo Ravanal Moreno, Universidad Central de Chile
18. Elizabeth de los Ángeles Llanquin Salinas, Universidad Católica Silva Henríquez
19. Giselle Melo Letelier, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
20. Gonzalo Guerrero Hernández, Universidad de Santiago de Chile
21. Hernán Cofré, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
22. Hernán Costabal Torres, Colegio Lincoln International Academy
23. Iván Salinas Barrios, Universidad de Chile
24. Johanna Camacho, Universidad de Chile
25. John Jairo Briceño Martínez, Universidad Antonio Nariño
26. José Manuel Pavez, University of Georgia
27. José Renato de Oliveira Pin, Centro Federal de Educaçao Tecnológica, Río de Janeiro.
28. Joshua David Yaikin Almagia, Universidad Católica de la Santísima Concepción
29. Joyce Andrea Maturana Ross, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
30. Karin Ivonne González Allende, Universidad de Chile
31. Ladys Cristina Montoya Guarín, I.E. Triunfo Santa Teresa

32. Lorena Barrientos Poblete, Pontificia Universidad Católica de Chile
33. Lorena Patricia Rojas Avilez, Universidad de Chile
34. Luis Armando Pavez Flores, Universidad de Santiago de Chile
35. Luz Stella Mejía Aristizábal, Universidad de Antioquia
36. Macarena Alejandra Yancovic Allen, Universidad Finis Terrae
37. Macarena Soto Alvarado, Universidad de Santiago de Chile
38. Manuel Enrique Cortés Cortés, Universidad Bernardo O'Higgins
39. María Antonieta Órdenes Guzmán, Universidad de Santiago de Chile
40. María Gabriela Lorenzo, Universidad de Buenos Aires-CONICET
41. Maritza Palma Luengo, Universidad del Bío-Bío
42. Mary Luz Mesa Ciro, Secretaría de Educación, Gobernación de Antioquia
43. Miguel Ángelo Madriaga Beltran, Instituto AIEP/Universidad Mayor
44. Narciso Osvaldo Verón Rojas, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
45. Natalia Candido Vendrasco, Fundación Ciencia Joven/ Pontificia Universidad Católica de Chile
46. Nicolás Andrés Garrido Sánchez, Universidad de Santiago de Chile
47. Pablo Andrés Jaramillo Muñoz, Museo Nacional de Historia Natural
48. Patricia Moreira, Pontificia Universidad Católica de Chile
49. Paulina Bravo González, Instituto de Educación de Londres
50. Paulina Grino Morales, Universidad de Chile
51. Paulo Marques, Universidade Federal Do Maranhao
52. Pía José González García, Universidad de Chile
53. Ricardo Antonio Núñez Allendes, Pontificia Universidad Católica de Chile
54. Rolando A. Díaz Delgado, Universidad de Chile
55. Sandra Patricia Rojas Rojas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
56. Sebastián Figueroa Duarte, Universidad de Chile - MINEDUC
57. Sulvy Elizabeth Cáceres Vezga, Universidad Diego Portales
58. Valeria Cabello, Universidad de Chile
59. Virginia Delgado Chang, Pontificia Universidad Católica de Chile
60. Yadrán Gómez-Martínez, CIAE - Universidad de Chile
61. Yesenia Andrea Rojas Durango, Universidad de Antioquia
62. Zaida Margot Santa Ramírez, Tecnológico de Antioquia

Contenido

Directorio SChEC 2016-2017 4

Comité Cientifico del Congreso 5

Presentación 18

Programa General del Congreso SChEC 2017 20

Ponencia de investigación 22

Enseñanza y Aprendizaje de la Física 22

COMPRENSIÓN INICIAL DE LA FÍSICA EN EL SISTEMA UNIVERSITARIO: IMPLICACIONES PARA LA ORGANIZACIÓN DE SU ENSEÑANZA 22

PROPUESTA DIDÁCTICA, PARA LOGRAR APRENDIZAJES DE CONCEPTOS Y MODELOS MATEMÁTICOS EN LA MECÁNICA NEWTONIANA, EN EL PRIMER AÑO DE INGENIERÍA 25

ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN: DIFICULTADES QUE AFRONTAN ESTUDIANTES EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU) 27

DIAGNÓSTICO DEL CONOCIMIENTO DE ASTRONOMÍA DE PROFESORES DE ENSEÑANZA BÁSICA EN CHILE 29

PERCEPCIONES DE ESTUDIANTES FRENTE A ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN TÓPICOS RELACIONADOS A LA LUZ. 31

Enseñanza y Aprendizaje de la Química 33

EL TRABAJO EXPERIMENTAL EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN CONTEXTO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL LABORATORIO UN ESTUDIO SOBRE LA COMBUSTIÓN 33

DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE QUIRALIDAD EN ESTUDIANTES DE ENSEÑANZA MEDIA UTILIZANDO DOS SOPORTES PARA MODELOS MOLECULARES 35

UNA DIDÁCTICA PARA EL ESTUDIO DEL BENCENO EN PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO: APRENDIZAJE CON PARTICIPACIÓN CIUDADANA. 37

COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS BASADAS EN LA REPETICIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL CON ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO UNIVERSITARIO 39

CÓMO ALUMNOS DE QUÍMICA GENERAL RELACIONAN LAS PROPIEDADES MACROSCÓPICAS Y SU ESTRUCTURA MICROSCÓPICA 41

Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales 44

AUTOPERCEPCION DE ALUMNOS UNIVERSITARIOS SOBRE LOS CONCEPTOS DE ENERGIA, CALOR Y ENLACE. 44

ANÁLISIS DE MODELOS EXPLICATIVOS DEL CONCEPTO DE CAMBIO QUÍMICO DE PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES Y/O CIENCIAS A NIVEL ESCOLAR (BIOLOGÍA, FÍSICA Y QUÍMICA). 46

ENSEÑAR CIENCIAS CON ACTIVIDADES SECUENCIADAS A PARTIR DE LOS INTERESES DE LOS ESTUDIANTES: UNA MIRADA DESDE LAS PERCEPCIONES Y LOS APRENDIZAJES. 49

LOS REFLEJOS DEL CUERPO HUMANO: ¿QUÉ EXPLICACIÓN DAN LOS ESTUDIANTES DE ENSEÑANZA MEDIA? 52

REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE LAS PRÁCTICAS DEL USO DE PLANTAS MEDICINALES DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO UNDÉCIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LORENZO 54

REPRESENTACIONES FRENTE A LA SEXUALIDAD DE ESTUDIANTES DE DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS DE UN ESTABLECIMIENTO EDUCACIONAL 57

Historia y Naturaleza de la Ciencia 59

ACEPTACIÓN Y COMPRENSIÓN DE ESTUDIANTES SECUNDARIOS SOBRE LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN A TRAVÉS DE UNA SECUENCIA QUE INCORPORA NOS 59

RELACIÓN ENTRE LOS CONOCIMIENTO DE NATURALEZA DE LA CIENCIA, DE EVOLUCIÓN Y LA ACEPTACIÓN DE LA TEORÍA EVOLUTIVA EN PROFESORES DE BIOLOGÍA LUEGO DE UN PROGRAMA DE DESARROLLO PROFESIONAL 61

EFECTO DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN LA COMPRENSIÓN DE NATURALEZA DE CIENCIA Y LA COMPRENSIÓN Y ACEPTACIÓN DE LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA 63

EVIDENCIAR LA EVOLUCIÓN COMO UN CAMBIO: UNA SECUENCIA DONDE SE INCLUYE NATURALEZA DE LA CIENCIA PARA ESTUDIANTES DE OCTAVO BÁSICO. 65

Y SI APRENDO NATURALEZA DE LAS CIENCIAS, ¿LO PODRÉ APLICAR EN LA SALA?: HALLAZGOS DE UN ESTUDIO CUALITATIVO 68

Indagación Científica 71

INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN EL AULA: ACTIVIDADES BASADAS EN INDAGACIÓN PARA MOTIVAR EL APRENDIZAJE DE LOS GRUPOS FUNCIONALES ORGÁNICOS, CON ESTUDIANTES DE 2M B DEL INSTITUTO DE HUMANIDADES DE CONCEPCIÓN..... 71

CIENCIAS DE LA TIERRA: SU ENSEÑANZA APLICANDO ESTRATEGIAS DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA Y MODELO ANALÓGICO. 73

DESARROLLO DE RÚBRICA: UNA HERRAMIENTA PARA EVALUAR ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BASADAS EN LA INDAGACIÓN EN LAS AULAS DE CIENCIAS 75

CREENCIAS Y PRÁCTICAS DE DOCENTES DE CIENCIAS SOBRE EL APRENDIZAJE BASADO EN INDAGACIÓN: UN ESTUDIO DE CASOS 77

“DISEÑO DE UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA EN EL AULA BASADA EN LA METODOLOGÍA DE INDAGACIÓN” PERCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES DE ENSEÑANZA BÁSICA. 79

Conocimiento Pedagógico del Contenido 82

CPC DE PROFESORES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN RELACIÓN A LOS REQUERIMIENTOS DEL CURRÍCULO DE CIENCIAS NATURALES DE PRIMER CICLO . 82

CAMBIO EN LA REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO DE CÉLULA EN DOS PROFESORAS DE BIOLOGÍA EN EJERCICIO A TRAVÉS DE LA REFLEXIÓN..... 84

ELABORANDO UN INSTRUMENTO PARA MEDIR CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO EN CIENCIAS DE LA TIERRA EN ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA BÁSICA 86

¿SE PUEDE ENSEÑAR CPC EN CIENCIAS? HALLAZGOS DE UN SELF-STUDY DE UN CURSO DE CPC PARA ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA..... 88

Formación de Profesores de Ciencias 90

CONEXIONES ENTRE EXPLICACIONES DOCENTES Y EXPLICACIONES DE FENÓMENOS NATURALES EN NIVEL ESCOLAR: TENSIONES PARA LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES 90

ORIENTACIONES PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO REFLEXIVO DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS 92

CREENCIAS DE LOS PROFESORES DE BIOLOGÍA EN SERVICIO SOBRE LA PREPARACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA 94

EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE PENSAMIENTO CRÍTICO PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES 96

Género en la Educación Científica 100

NIÑAS Y CIENCIA ESCOLAR, UNA COSA DE ACTITUD: PROPUESTA DE ENFOQUE DIDÁCTICO PARA EL DESAROLLO DE ACTITUDES POSITIVAS DE LAS NIÑAS HACIA LA CIENCIA ESCOLAR 100

GÉNERO, CIENCIA Y TECNOLOGÍA: ANÁLISIS TEÓRICO Y PRÁCTICO, APORTES PARA UNA DISCUSIÓN 102

CREENCIAS DE DOCENTES HOMBRES Y MUJERES ACERCA DE LA RELACIÓN CIENCIA – GÉNERO EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA 107

Espacios No Formales y Educación Ambiental 110

COMPROMISOS ONTOLÓGICOS Y EPISTEMOLÓGICOS DE PROFESORES EN EJERCICIO CUANDO PARTICIPAN DE UN PROGRAMA DE FORMACIÓN SOBRE LA UTILIZACIÓN DE ESPACIOS EDUCATIVOS NO FORMALES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS 110

¿PARA QUÉ SIRVE UN CAMPAMENTO CIENTÍFICO?: EL EFECTO SOBRE NOS Y LAS VISIONES SOBRE LOS CIENTÍFICOS 112

APRENDIZAJES DE ESTUDIANTES DE 4° BÁSICO EN LA ASIGNATURA DE CIENCIAS NATURALES, TRAS LA VISITA AL CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL BOSQUE SANTIAGO 114

IDEAS DE LOS ESTUDIANTES DE SEXTO BÁSICO SOBRE LOS CONCEPTOS ECOLOGÍA Y ECOSISTEMA: UN ANÁLISIS MEDIANTE REDES SEMÁNTICAS NATURALES 116

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA VERDE COMO PERSPECTIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES 118

El lenguaje en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias 121

EFECTO DEL MODELAMIENTO, LA INDAGACIÓN Y LA ENSEÑANZA TRADICIONAL EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y LAS HABILIDADES COMUNICATIVAS LECTORAS EN ALUMNOS DE PRIMER CICLO BASICO EN CONTEXTO DE VULNERABILIDAD 121

APRENDIZAJE EN CIENCIAS A TRAVÉS DE LENGUAJE ACADÉMICO: INVESTIGACIÓN DE DISEÑO CON PROFESORES Y ESTUDIANTES DE 4TO BÁSICO 124

UNA PROPUESTA DE MEJORA PARA LA ELABORACIÓN DE PREGUNTAS EN EL ESTUDIANTADO A PARTIR DE ACTIVIDADES QUE UTILIZAN SITUACIONES PROBLEMA EN CLASES DE BIOLOGÍA 127

RELACIÓN ENTRE TIPOS DE ANALOGÍAS CON LOS PROPÓSITOS DIDÁCTICOS EN LIBROS DE TEXTOS DE FÍSICA EN LA EDUCACIÓN MEDIA DE CHILE 129

METÁFORAS CONCEPTUALES Y CORPORALIDAD EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA ESTRUCTURA DEL ADN 131

Modelización y Explicaciones Científicas 134

MONITOREO DE LAS REESTRUCTURACIONES CONCEPTUALES FRENTE A ACTIVIDADES DE AULA EN MODELOS MENTALES SOBRE EVOLUCIÓN, DE ESCOLARES DE 1er NIVEL DE EDUCACIÓN MEDIA 134

ANDAMIOS DE RETIRO GRADUAL, APOYOS PARA EL DESARROLLO DE EXPLICACIONES SOBRE FENÓMENOS NATURALES EN PRIMARIA 136

MODELOS DE LA EXPERIENCIA Y MODELOS DE LA ENSEÑANZA: EL CASO DE LA FUERZA, EL MOVIMIENTO Y LA CAUSALIDAD. 139

EVALUACIÓN DE EXPLICACIONES CIENTÍFICAS ESCRITAS EN ESTUDIANTES DE 4º BÁSICO 142

CIENCIA PARA NIÑOS: FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO LÓGICO CIENTÍFICO PARA ESTUDIANTES DE 5TO A 8VO BÁSICO TRAVÉS DEL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN. 144

Habilidades Científicas y Contextos de Enseñanza 146

"DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO, A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE GRUPOS INTERACTIVOS, EN UNA ESCUELA PÚBLICA DE ALTA VULNERABILIDAD" 146

APLICACIÓN DEL MÉTODO ECBI (ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BASADA EN LA INDAGACIÓN) EN DOS CENTROS EDUCATIVOS: ESCUELA REBECA CASTRO ARANEDA, CHILE Y CEIP PRÍNCIPE DE ASTURIAS DE ESPAÑA. 149

DESARROLLO DE HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA CON PROFESORES Y ESTUDIANTES DE ENSEÑANZA MEDIA 152

VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES CIENTÍFICAS DE ESTUDIANTES DE OCTAVO BÁSICO 155

COHERENCIA AL INTERIOR DEL AULA DE CIENCIAS PARA EXPLICAR LA INEQUIDAD EN EL SISTEMA ESCOLAR CHILENO 157

Ponencia de innovación 159

Enseñanza de las Ciencias en Espacios No Formales 159

PROPUESTA METODOLÓGICA INTERDISCIPLINARIA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN ALUMNOS DE PRIMERO MEDIO. 159

UNIDAD DIDÁCTICA INTERDISCIPLINARIA AL VALLE DE COLCHAGUA PARA ESTUDIANTES DE TERCER AÑO MEDIO 161

EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA POR MEDIO DE NARRATIVAS TRANSMEDIA 163

FÍSICA ITINERANTE: DESAFÍOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CULTURA CIENTÍFICA 166

INCORPORANDO CONCEPTOS CIENTÍFICOS A TRAVÉS DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL: VALORANDO LAS OPORTUNIDADES EDUCATIVAS DE LOS PROYECTOS COMUNITARIOS 168

Las TIC en la Enseñanza de las Ciencias 170

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL EQUILIBRIO QUÍMICO A TRAVÉS DE UN SIMULADOR INTERACTIVO 170

ACTIVIDADES DE PRE-LABORATORIOS: DE LO TEÓRICO A LO PRÁCTICO 172

CELLFIE-ULS: SISTEMA DE APOYO PARA LA CAPTURA, ETIQUETADO, ADMINISTRACIÓN Y PUBLICACIÓN DE FOTOGRAFÍAS TOMADAS A TRAVÉS DE UN MICROSCOPIO ÓPTICO USANDO UN DISPOSITIVO MÓVIL..... 174

USO DE HOLOGRAMAS PARA LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA ORGÁNICA: UNA EXPERIENCIA INNOVADORA EN EL AULA..... 176

INTEGRACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA, USANDO SIMULACIONES COMPUTACIONALES, DURANTE LA PRÁCTICA PROFESIONAL DE ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA EN FÍSICA 179

La Inclusión como Desafío para la Educación Científica..... 182

ELLAS TAMBIÉN HACEN CIENCIA: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DESDE LA HISTORIA Y NATURALEZA DE LA CIENCIA. 182

ANÁLISIS DE LAS EXPLICACIONES DEL ESTUDIANTADO ACERCA DE LAS UNIDADES DE CONCENTRACIÓN DESDE UNA MIRADA COEDUCATIVA SEGÚN SEXO: HACIENDO USO DEL PROBLEMA SOCIO CIENTÍFICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN SANTIAGO184

MUJERES Y CIENCIAS II. HISTORIAS QUE NOS INSPIRAN 186

CIENCIA INCLUSIVA 188

Formación de Profesores de Ciencias..... 191

EXPERIENCIA PILOTO DE IMPLEMENTACIÓN Y PERCEPCIÓN DE UN PROGRAMA DE APRENDIZAJE ENTRE PARES 191

PROGRESIÓN DE LA PLANIFICACIÓN EN CIENCIAS NATURALES DE PROFESORES DE EDUCACIÓN BÁSICA EN FORMACIÓN..... 193

DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE EN EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS..... 196

CONSTRUCCIÓN DE UNA HIPÓTESIS DE PROGRESIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD DE USO, SELECCIÓN, AJUSTE Y CREACIÓN DE MODELOS EN LA CLASE DE CIENCIAS, EN EL CONTEXTO DE UNA COMUNIDAD DOCENTE DE APRENDIZAJE 198

Estrategias y Recursos para la Enseñanza de las Ciencias 201

INDAGAR Y MODELIZAR CON EL DIAGRAMA V EN PRIMARIA..... 201

METOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CURSO DE QUÍMICA GENERAL Y ORGÁNICA..... 204

JUSTIFICAR EN EL AULA PARA APRENDER CIENCIAS..... 206

INVESTIGACIÓN ACCIÓN: PROMOVIENDO EL DESARROLLO DE ACTITUDES POSITIVAS HACIA LA CIENCIA Y LA CLASE DE CIENCIAS MEDIANTE ACTIVIDADES CONTEXTUALIZADAS Y ASUNTOS SOCIOCIENTÍFICOS 208

Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales..... 210

CATÁLISIS: ANÁLISIS DE TEXTOS ESCOLARES Y PROPUESTA DE SECUENCIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE (SEA)..... 210

CALENTAMIENTO GLOBAL: FORMANDO PENSAMIENTO CRÍTICO MEDIANTE PENSAMIENTO CIENTÍFICO..... 213

LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA COMO MECANISMO DE FOMENTO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE EN CONTEXTO: PROPUESTA DEL COLEGIO SAN ADRIÁN DE QUILICURA. 215

IMPLEMENTACIÓN DE UNA SECUENCIA EN ESPIRAL PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN PROFESORES DE QUÍMICA EN FORMACION 217

Relato pedagógico 219

Perspectivas sobre las Clases de Ciencias..... 219

"CAMINANDO HACIA OTRAS PEDAGOGÍAS O SUPERANDO LA "CONTEXTUALIZACIÓN" EN LA CLASE DE CIENCIAS"..... 219

DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA A LA FORMACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA: UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE DE LA CLASE DE FÍSICA DE UN PROFESOR DE BIOLOGÍA 221

DE GEÓLOGO A PROFESOR DE CIENCIAS: IMPLEMENTANDO UNA MIRADA REFLEXIVA SOBRE LA CLASE DE CIENCIAS 223

ENSEÑAR A ENSEÑAR CIENCIA 225

BUSCANDO UNA ESTRATEGIA..... 227

INNOVANDO EN CIENCIAS Y DECISIONES DOCENTES 229

Contextos Diversos para Enseñar Ciencias 231

DESCRIPCIÓN CIENTÍFICA Y REPRESENTACIONES MICROSCÓPICAS: UNA HERRAMIENTA PARA IDENTIFICAR DIFICULTADES DE APRENDIZAJE DEL EQUILIBRIO QUÍMICO. 231

TRAS LAS HUELLAS DE LOS ANTIGUOS HABITANTES DEL BÍO-BÍO: EXPOSICIÓN ARQUEOLÓGICA Y ANTROPOLÓGICA EN LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN PARA LA DIFUSIÓN, EDUCACIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO CIENTÍFICO. .. 233

GENÉTICA-ARTE-INCLUSIÓN 235

EXPERIENCIA DE ABP MODIFICADO EL APRENDIZAJE DE LA BIOQUÍMICA CLÍNICA 237

FERIA CIENTÍFICA ESCOLAR VS CONGRESO CIENTÍFICO ESCOLAR..... 238

ESTUDIO DE CASO SOBRE EL IMPACTO DE LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES EN ESTUDIANTES INMIGRANTES DE PRIMER NIVEL DE EDUCACIÓN MEDIA DE ADULTOS EN CHILE. 239

OBSTACULOS DEL APRENDIZAJE ¿CUÁLES SON LAS EXPECTATIVAS DE NUESTROS ESTUDIANTES? 241

Póster 243

Formación de Profesores de Ciencias 243

PROGRAMA DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA PARA PROFESORES DE 1º CICLO DEL COLEGIO COSTA MAUCO DE QUINTERO 243

CONSTRUINDO UMA IDENTIDADE DOCENTE POR MEIO DE AÇÕES REFLEXIVAS: O PIBID INTERDISCIPLINAR E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O PROFESSOR EM FORMAÇÃO 245

VISIÓN SOBRE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EDUCADORAS DE PARVULOS EN FORMACIÓN INICIAL 247

ELEMENTOS QUE PROMUEVEN UN PENSAMIENTO CRÍTICO-REFLEXIVO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL, EN LOS PROGRAMAS DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE QUÍMICA 249

RAÍCES GRECOLATINAS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS.... 251

INFLUENCIA DE LOS INCIDENTES CRÍTICOS EN LA METODOLOGÍA Y EL CLIMA DEL AULA Y SU RELACIÓN CON LA FORMACIÓN CIUDADANA: PERCEPCIÓN DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES. 253

Estrategias y Recursos para la Enseñanza de las Ciencias 255

UTILIZACIÓN DE APRENDIZAJE BASADO EN EQUIPOS, COMO METODOLOGÍA ACTIVA DE ENSEÑANZA DE FARMACOLOGÍA PARA ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA 255

APRENDER INVESTIGANDO EN EL BOSQUE PILMAIQUÉN: UNA TRIADA POR LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD NATIVA. 257

LIXO SOB A ÓTICA DE UM PROBLEMA AMBIENTAL COMO INTERVENÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE INSTRUMENTOS PEDAGÓGICOS TRADICIONAIS 259

CASOS CLÍNICOS INCOMPLETOS COMO METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR HABILIDADES DE PENSAMIENTO CLÍNICO Y CIENTÍFICO. 261

APLICA TU CIENCIA: EDUCACIÓN CIENTÍFICA EXPERIMENTAL COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA PARA LA INCLUSIÓN 263

TALLER RPAULA-CIENCIAS: PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE DESARROLLO PROFESIONAL BASADO EN INDAGACIÓN, PARA PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES 265

Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales 267

GENERANDO PENSAMIENTO DE ALTO ORDEN EN QUÍMICA GENERAL USANDO LA TAXONOMÍA DE MARZANO & KENDALL 267

EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA COMO MOTOR PARA DESENVOLVIMENTO DE ARGUMENTAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS NATURAIS 269

PERSISTENCIA DE CONCEPCIONES ALTERNATIVAS SOBRE EL CONCEPTO DE "ORGÁNICA", ENTRE ESTUDIANTES DE DIFERENTES AÑOS DE INGRESO A LA UNIVERSIDAD. 271

REPRESENTACIONES DE ESTUDIANTES CHILENOS DE 4TO BÁSICO DE LOS SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO Y CARDIO-VASCULAR EN EL CUERPO HUMANO 273

ACTITUDES HACIA LAS CIENCIAS Y SU RELACIÓN CON DIFERENTES APRENDIZAJES DE BIOLOGÍA EN ESTUDIANTES DE PRIMERO MEDIO 275

Currículo y Evaluación en Ciencias 277

AVALIAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PANORAMA DAS PESQUISAS NO CENÁRIO BRASILEIRO 277

EL TEXTO ESCOLAR DE CIENCIAS COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO PARA LA EDUCACIÓN PARA LA SALUD Y PROMOCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN SALUDABLE. 279

TEXTOS ESCOLARES DE CIENCIAS NATURALES DE CHILE Y SINGAPUR 281

PROPUESTA DIDÁCTICA PRE-EXPERIMENTAL "YO, TÚ, ELLOS VIVIENDO UNA SEXUALIDAD INTEGRAL" PARA COMPLEMENTAR LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE EN HABILIDADES Y ACTITUDES PARA LA EDUCACIÓN DE LA SEXUALIDAD. 283

ESTUDIO SOBRE LAS COMPETENCIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA SEXUALIDAD EN ALUMNOS DE PREGRADO Y EGRESADOS DE PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, CAMPUS LOS ÁNGELES..... 285

Presentación

El 2º Congreso de la Sociedad Chilena de Educación Científica (SChEC) tuvo como objetivo reunir y promover la interacción entre estudiantes, docentes, académicos e investigadores interesados en la educación científica escolar y universitaria, con la finalidad de ***compartir visiones y propuestas relacionadas con la educación científica para una nueva ciudadanía.***

Colocar la ciudadanía como eje gravitante del congreso, implica una postura diferente sobre la educación científica puesto que nos desafía a generar acciones que exijan una participación democrática, responsable y comprometida con las necesidades de la comunidad en la que la ciencia se desarrolla.

La formación ciudadana se ha convertido en uno de los temas fundamentales de la sociedad actual porque necesitamos aprender a ser ciudadanos, no nacemos siéndolo. Esto implica, desde la educación científica, aportar con conocimiento, innovaciones e investigaciones que ayuden a generar comprensiones críticas y complejas de la realidad, y al mismo tiempo, ofrecer posibilidades para que diferentes actores puedan participar activamente en el análisis y solución de problemas socialmente relevantes.

Este congreso reunió a 246 personas interesadas en la educación en ciencias para una nueva ciudadanía. Un grupo diverso y heterogéneo que contó con las perspectivas de 64 académicos, investigadores o estudiantes de posgrado, 82 profesores de enseñanza preescolar, básica o media, así como 100 estudiantes de pregrado.

Este libro contiene los resúmenes de las 109 comunicaciones que fueron presentadas y discutidas durante el congreso. Primero, se encuentran las ponencias de investigación, luego las de innovación, continúa los relatos pedagógicos y se finaliza con los pósteres. Cada tipo de comunicación aborda las siguientes líneas de investigación:

- Enseñanza y aprendizaje de la física
- Enseñanza y aprendizaje de la química
- Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales
- Historia y naturaleza de la ciencia
- Estrategias y recursos para la enseñanza de las ciencias
- Conocimiento pedagógico del contenido
- Formación de profesores de ciencias
- La inclusión como desafío para la educación científica
- Enseñanza de las ciencias en espacios no formales
- El lenguaje en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias
- Modelos y explicaciones científicas
- Currículo y evaluación en ciencias

En este congreso, se destaca el auge que tuvieron los trabajos relacionados con la formación de profesores de ciencias, la inclusión como desafío para la educación científica y, estrategias y recursos para la enseñanza de las ciencias. Además, es notorio que en el país empiezan a tomar fuerza las líneas de investigación sobre modelos y explicaciones científicas, conocimiento pedagógico del contenido y enseñanza de las ciencias en espacios no formales.

En respuesta a las proyecciones del Primer Congreso de la SChEC, el Segundo Congreso ha permitido consolidar el trabajo de la comunidad que investiga y se interesa por la educación científica de Chile. Esperamos que estas memorias permitan seguir avanzando en la discusión y construcción de nuevas propuestas para que la educación científica tenga impacto en los tres niveles de la formación ciudadana: las normas básicas de convivencia, la participación cívica y la resolución consensuada de problemas.

Carlos Vanegas Ortega
Director Científico
2º Congreso de la SChEC

Programa General del Congreso SChEC 2017

A continuación, se presenta el programa general del segundo congreso de la Sociedad Chilena de Educación Científica: *Educación en ciencias para una nueva ciudadanía*, evento a realizado en el campus Juan Gómez Millas de la Universidad de Chile.

Jueves 9 de noviembre

Bloque	Horario	Actividades
Preliminar	8:30 -9:30	Inscripción
Primero	9:30-10:00	Inauguración
	10:00-11:00	*Conferencia Internacional:* **Dr. David Geelan** Universidad de Griffith, Australia
	11:00-11:30	*Pausa con café*
Segundo	11:30-12:00	**Ponencias de Investigación/ Innovación**
	12:30-13:00	**Ponencias de Investigación/ Innovación**
	13:00-14:30	*Pausa para almuerzo*
Tercero	14:30-16:00	**Talleres**
	16:00-16:30	*Pausa con café*
Cuarto	16:30-18:00	**Talleres**
	18:00-19:30	**Asamblea General socios SChEC**

Viernes 10 de noviembre

Bloque	Horario	Actividades
Preliminar	8:30 -9:00	*Inscripción*
Primero	9:00-10:00	*Conferencia Internacional:* **Dra. Digna Couso** Universidad Autónoma de Barcelona, España
	10:00-11:00	**Sesión de Póster**
	11:00-11:30	*Pausa con café*
Segundo	11:30-12:00	**Relatos Pedagógicos**
	12:30-13:00	**Relatos Pedagógicos**
	13:00-14:30	*Pausa para almuerzo*
Tercero	14:30-16:00	**Ponencias de Investigación/ Innovación**
	16:00-16:30	*Pausa con café*
Cuarto	16:30-18:00	**Ponencias de Investigación/ Innovación**

Sábado 11 de noviembre

Bloque	Horario	Actividades
Preliminar	8:30 -9:30	*Inscripción*
Primero	9:30-11:00	**Ponencias de Investigación/ Innovación**
	11:00-11:30	*Pausa con café*
Segundo	11:30-12:00	*Conferencia Internacional:* **Dra. María Gabriela Lorenzo** Universidad de Buenos Aires, Argentina
	12:30-13:00	*Ceremonia de finalización*
	13:00-14:30	***Vino de Honor***

Ponencia de investigación
Enseñanza y Aprendizaje de la Física

COMPRENSIÓN INICIAL DE LA FÍSICA EN EL SISTEMA UNIVERSITARIO: IMPLICACIONES PARA LA ORGANIZACIÓN DE SU ENSEÑANZA

*Alfonso Llancaqueo Henríquez**
Carlos Jiménez
Walter Lebrecht

*Autor/a para correspondencia: alfonso.llancaqueo@ufrontera.cl

RESUMEN

Diversas investigaciones educativas (Covián y Celemín, 2008; Hestenes, Vells, y Swackhamer, 1992); 1992; Mora y Herrera, 2009; Arandia, Zuza y Guisasola, 2016; Rocchietti, González, Menoyo, Maglioni y Moyano, 2016) han mostrado la necesidad de comprender el aprendizaje de conceptos claves de física en estudiantes de ingeniería y pedagogía en ciencias. El estudio de este tema es relevante por su significación conceptual y metodológica para la organización de una enseñanza, que aporte al logro de aprendizajes significativos, coherentes con el currículo de formación (Ausubel, 2002; Moreira, 2000; 2004; 2008). En este contexto, en la Universidad de La Frontera (UFRO) se han realizado estudios con estudiantes de ingreso a estas carreras, con el fin de investigar el conocimiento inicial de contenidos fundamentales de física. Específicamente, se trata de indagar ¿Qué características tiene la conceptualización y la comprensión de conceptos claves de física en el momento de ingreso a la universidad?

El propósito de la investigación que se informa es describir la comprensión y la conceptualización científica inicial de los estudiantes en dos dominios conceptuales claves de física: fuerza-movimiento y energía-movimiento. Participaron en este estudio 457 estudiantes de ingeniería y 20 estudiantes de pedagogía en ciencias. Para la obtención de datos se aplicó un Cuestionario ad-hoc de 21 situaciones-problemas que elicitan representaciones de los estudiantes de estos conceptos. El Cuestionario explora tres dominios conceptuales: función, trigonometría y álgebra vectorial; fuerza-movimiento y energía-movimiento. Las preguntas se presentan con cuatro alternativas de respuesta que jerarquizan cuatro niveles de comprensión de significados. El cuestionario se administró colectivamente en un aula y duró 60 min.

Todos los hallazgos se discuten en el marco de la teoría de los campos conceptuales (TCC) de Vergnaud, (Vergnaud, 1990; 1998; 2007; 2009; 2013) desarrollada para el estudio del aprendizaje significativo de conceptos científicos. En este enfoque, lo central de la cognición es la conceptualización organizada en esquemas de asimilación. El conocimiento se organiza en campos conceptuales (CC) que las personas asimilan a lo largo del tiempo. Los CC son conjuntos de situaciones y problemas, que para su análisis requieren de conceptos, representaciones simbólicas, operaciones de pensamiento y procedimientos que interactúan durante el aprendizaje (Vergnaud, 1998). Una situación es entendida como un conjunto de tareas y problemas que determinan los procesos cognitivos. Así, a través de su acción operativa sobre situaciones-problema un estudiante construye su conocimiento. La TCC destaca el aprendizaje de conceptos científicos, pues estos permiten cambiar el estatuto cognitivo de los esquemas de asimilación (Vergnaud, 1998; 2013). La relación entre aprendizaje y desarrollo cognitivo se describe mediante el concepto de zona de

desarrollo próximo (Vygotski, 1989; 1995). Si se asumen estos supuestos, la enseñanza se debe organizar en torno a situaciones-problemas, como instrumentos de mediación y de evaluación. Por lo tanto, aplicar este enfoque en investigaciones de aprendizaje y de enseñanza, supone enfrentar a los estudiantes a situaciones-problemas con formatos de representación simbólica que faciliten el desarrollo y acomodación de esquemas, junto con la conceptualización y la compresión de sus significados científicos (Caballero, 2004; Moreira, 2002).

Los resultados obtenidos describen aspectos de la conceptualización y compresión inicial de los estudiantes. En general, se observa una conceptualización mínima y una comprensión desestructurada de los conceptos por parte de los estudiantes al enfrentar situaciones que demandan una conceptualización científica aceptable. Sólo el 47% de los estudiantes alcanza el nivel superior de conceptualización definido en este estudio. Este resultado es concordante con los bajos valores de desempeños observados en las categorías de análisis de: clasificación (CL) 55%, representación (RP) 49%, operación (OP) 43% y resolución (RS) 47 %. Otro aspecto de destacar, es la baja comprensión de significados científicos de los conceptos. Tan sólo un 34 % los estudiantes alcanzan el nivel superior de comprensión. Este rasgo es coherente con los resultados obtenidos en conceptualización, y permite caracterizar el punto de partida de un proceso de aprendizaje significativo progresivo de estos conceptos de física (Caballero, 2004).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Arandia, E., Zuza, K. y Guisasola, G. (2016). Actitudes y motivaciones de los estudiantes de ciencias en Bachillerato y Universidad hacia el aprendizaje de la física. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 13 (3), 558-573.

Ausubel, D. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona: Paidós.

Caballero, Mª. C. (2004). La progresividad del aprendizaje significativo. En M. A. Moreira, Mª. C. Caballero y Mª. L. Rodríguez Palmero. (Eds.) Aprendizaje significativo: Interacción personal, progresividad y lenguaje (49-66 pp.). Burgos: Universidad de Burgos.

Covián, E. y Celemín, M. (2008). Diez años de evaluación de la enseñanza-aprendizaje de la mecánica de Newton en escuelas de ingeniería españolas: Rendimiento académico y presencia de preconceptos. Enseñanza de las Ciencias, 26 (1), 23-42.

Hestenes, D., Vells, M. y Swackhamer, G. (1992). Force concept inventory. The Physics Teacher, 30 (3), 141-158.

Mora, C. y Herrera, D. (2009). Una revisión sobre ideas previas del concepto de fuerza. Lat. Am. J. Phys. Educ. 3 (1), 72-86.

Moreira, M. A. (2000). Aprendizaje significativo: teoría y práctica. Madrid: Visor.

Moreira, M.A. (2004). Cambio conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. En M.A. Moreira y I. Greca. (Eds.) Sobre cambio conceptual, obstáculos representacionales, modelos mentales, esquemas de asimilación y campos conceptuales. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Moreira, M.A. (2008). Conceptos en la educación científica: ignorados y subestimados. España, Qurriculum, 21, 9-26.

Rocchietti, R., González, E., Menoyo, D., Maglioni, C. y Moyano, E. (2016). La influencia de la física de la secundaria en la elección de carreras universitarias. Primeros datos de una encuesta. Revista Enseñanza de la Física, 18, Nº Extra, 261-269.

Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. Recherches en Didatique des Mathématiques, 10 (23), 133-170.

Vergnaud, G. (1998). A comprehensive theory of representation for mathematics education. Journal of Mathematical Behaviour, 17 (2), 167-181.

Vergnaud, G. (2007). ¿En qué sentido la teoría de los campos conceptuales puede ayudarnos para facilitar aprendizaje significativo?, Investigaçoes em Ensino de Ciências, 12 (2), 285-302.

Vergnaud, G. (2009). The theory of conceptual fields. Human Development, 52, 83-94.

Vergnaud, G. (2013). Pourquoi la théorie des champs conceptuels? Infancia y Aprendizaje, 36 (2), 131-161.

Vygotski, L. S. (1989). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Editorial Crítica.

Vygotski, L. S. (1995). Pensamiento y lenguaje. Barcelona: Paidós.

Nota: Este trabajo ha sido financiado por la Universidad de La Frontera, Proyecto DI12-0067.

PROPUESTA DIDÁCTICA, PARA LOGRAR APRENDIZAJES DE CONCEPTOS Y MODELOS MATEMÁTICOS EN LA MECÁNICA NEWTONIANA, EN EL PRIMER AÑO DE INGENIERÍA.

*Pascual Garrido Navarrete**
Carlos Astroza Hidalgo

*Autor/a para correspondencia: pascual.garrido@uda.cl

RESUMEN

El análisis de las dificultades de los estudiantes en el área de Física ha sido objeto de numerosos trabajos en la investigación en enseñanza de la Física (Guisasola et al., 2010). La enseñanza y el aprendizaje de la Mecánica Newtoniana en el Primer año de Ingeniería, es complejo en conceptos y su relación con los modelos matemáticos que los representan, por ejemplo la parte conceptual de las Leyes o Principios de Newton, complejas de internalizar por el alumno. Esta dificultad es común en todos los niveles en donde se estudia esta disciplina, es por ello que planteamos una hipótesis que se relaciona con proponer una vertiente del modelo constructivista (Modelo Educativo U.D.A., 2006) que considera los aportes de la epistemología de las ciencias, psicología del aprendizaje, etc. (Castro et al., 2012). Esta metodología de aprendizaje está propuesta para un Curriculum Centrado en Competencias según lo demanda la Facultad de Ingeniería, en el contexto del Plan de Desarrollo de la Universidad de Atacama.

"Si bien es cierto, en el enfoque del currículum basado en competencias, el docente pudiera contar con una unidad que oriente y apoye con el diseño del programa curricular basado en competencias. No es menos cierto que, en la generalidad de los casos, no hay indicaciones de por ejemplo cómo: Desarrollar en función de destrezas y habilidades implicadas en las competencias, las actividades en el sala de clases; establecer la demanda cognitiva de las competencias a desarrollar, referidas a: el Saber (cognitivo / procedural); el Saber hacer (procedimental / psicomotriz) y el Saber ser (actitudinal / afectivo). O bien, disponer de las estrategias pedagógicas adecuadas, según los indicadores de logro de las competencias demandas; O disponer de una referencia de qué profundidad cognitiva demanda las actitudes y valores de las competencias que se están trabajando en el área disciplinar. (Astroza et al., 2011).

Sin duda alguna, el enfoque del currículum basado en competencias, ha mejorado la gestión de la malla curricular a partir de una visión operativa de los contenidos de la asignatura. Lo que apunta a la mejora de la calidad de los aprendizajes y desempeños. Pero no garantiza apoyar al docente al interior del aula, respecto a situaciones como: tener una visión de la profundidad cognitiva o la observación del desempeño respecto a la carga actitudinal, de los aprendizajes demandados por las competencias del programa curricular de su asignatura. (Astroza et al., 2011).

También en esta propuesta, se considera la componente psicológica que tiene que ver con potenciar el aprendizaje de los educandos. En el ámbito de la psicología del aprendizaje, en (Astroza, 2011) se señala "Una de las acciones por resolver, para encaminarse hacia una derivación donde la demanda cognitiva esté relacionada con los estilos de aprendizaje, es ver de qué forma se puede

trabajar las competencias en función de la cognición y cómo ello se puede relacionar con los estilos de aprendizaje". De forma tal, de potenciar el desarrollo de la actitud de la respectiva competencia, a partir de una eficiente adquisición de los saberes esenciales vinculados al Saber y al Hacer, en función de los estilos de aprendizaje del grupo de aprendices que desarrolla la asignatura.

El trabajo propuesto, presenta una metodología a partir de un grupo experimental y otro control. En el caso del experimental, se implementará una didáctica considerando la epistemología de las ciencias y la historia de las ciencias para que construyan el contexto de los conceptos y los modelos matemáticos que los representan (Aravena et al., 2016). Junto con ello, el programa de la asignatura se reconfigurara, según el formato del currículum basado en competencias. Además, por medio de la determinación de los estilos de aprendizaje del grupo de aprendices, se potenciara el desarrollo de la actitud de la respectiva competencia, a partir de una eficiente adquisición de los saberes esenciales vinculados al Saber y al Hacer. Al segundo grupo o control se entregará el contenido con el modelo tradicional.

La metodología se evaluará con instrumentos de evaluación iguales en ambos grupos, para posteriormente hacer el análisis cuantitativo si realmente se logró un aprendizaje significativo (Massoni,N. et al.,.2010), utilizando la herramienta estadística de análisis de confiabilidad y consistencia de indicadores de Alfa de Cronbach.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Astroza, C. & Suárez, A. (2011). Modelo de representación del contenido, basado en indicadores de logro cognitivo. Conferencia Internacional de Educación Superior, Innovación y Calidad. CIESIC 2011. Octubre. Lima, Perú.

Astroza, C. (2011). Procedimiento para determinar estrategias didácticas, de acuerdo a estilos de aprendizaje y la demanda cognitiva de la competencia a desarrollar. Primer Congreso Iberoamericano de Estilos de Aprendizaje. Universidad de Concepción, Chile.

Aravena, M., & Gutiérrez,A. (2016). Estudio de los niveles de razonamiento de Van Hiele en alumnos de centros de enseñanza vulnerables de educación media en Chile.

Castro, E., & Gómez, P. (2012) La historia de la ciencia como recurso didáctico en Física y Química desde un punto de vista constructivista.

Guisasola, J.& Almundi, J., (2010) Dificultades de los estudiantes universitarios en aprendizaje de la inducción magnética.

Ponencia de investigación
Enseñanza y Aprendizaje de la Física

ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN: DIFICULTADES QUE AFRONTAN ESTUDIANTES EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)

*Rubén Rodríguez Amador**

*Autor/a para correspondencia: rubrodama@alum.us.es

RESUMEN

En este artículo presentamos los resultados de un estudio interno del Instituto Profesional Providencia (IPP) sede Santiago de Chile, referidos al aprendizaje para la comprensión en la formación de los estudiantes en la asignatura de Física I. Se aborda un análisis cualitativo de tipo descriptivo de un taller de acompañamiento con 15 alumnos recién ingresados a técnico en ingeniería durante cuatro clases, cada una de estas clases tuvieron una duración de 90 minutos.

Se caracterizaron y describieron las dificultades que afrontan los estudiantes a partir del análisis de las dimensiones y los rasgos de comprensión que logran en el proceso de aprendizaje del contenido Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), todo esto se hizo en función del Marco Conceptual Enseñanza para la Comprensión (EPC) y la taxonomía topológica para evaluar Mapas Conceptuales (MC) de Joseph Novak.

Los resultados mostraron la transición de un pensamiento ingenuo hasta un pensamiento de principiante, afrontando dificultades, tales como: i) el MRU tiene aceleración, ii) escasa relación entre conceptos y procedimientos, iii) coherencia entre el nuevo conocimiento y hechos de la vida diaria y iv) relación entre las ideas de los estudiantes y las propias de la naturaleza del MRU.

Por lo general cuando se habla de Ciencia Física y Ciencia Matemática es cuando: a) el estudiante tiene que rendir una prueba, b) el alumno requiere vincular los nuevos conocimientos a otros campos disciplinarios y no sabe cómo hacerlo, c) cuando busca una aplicación real desde su perfil profesional y no encuentra la conexión al mundo labor90al y mundo real.

Entonces, el camino hacia la construcción del aprendizaje resulta para ellos muy espinoso, con conflictos al momento de intentar acoplar sus saberes previos con los nuevos (Rodrigo et al., 2000); sin embargo varios autores concuerdan en que el verdadero aprendizaje es cuando los alumnos trasladan y aplican el nuevo conocimiento a distintas situaciones de la disciplina o de la vida cotidiana (Ausubel y Novak, 1976; Cañas, Novak, Miller, Collado, Rodríguez, Concepción, Santana y Peña, 2006; Acevedo, 2009 I, II).

Son innumerables los problemas que presentan los alumnos para el aprendizaje de la ciencia Gil y Rico (2003), dando como resultado un pensamiento pobre y negativo en cuanto a la actitud que toman para el estudio y la comprensión de la disciplina (Rodrigo, Martín, Martínez, Varela, Fernández y Guerrero, 2000; Rodríguez, 2013; Amador, 2013). Así mismo existen formas y metodologías para abordar estas dificultades (Ertner y Newby, 1994; Ramírez, 2004; Stone, 2006; Sánchez, Moreira y Caballero, 2011).

Rodrigo et al., (2000), encontraron que el aprendizaje de los alumnos se da de forma mecánica y sistematizada, por lo que no alcanzan los objetivos que se plantean en los programas. Así mismo

existe una escasa integración de los conocimientos previos de los alumnos con los nuevos conocimientos, y que a su vez no logran vincularlos al mundo real Acevedo, (2009 I, II). Por otro lado, Perkins (2003) menciona que frente a estos desafíos la pedagogía de la comprensión debe ser formada a partir de la interacción abierta que propone una cultura del pensamiento.

Comprender es muy distinto a saber, por ejemplo, cuando un alumno sabe algo, puede manifestarlo cada vez que se le pida que lo haga, mientras que la comprensión va más allá del saber, es decir el alumno tiene la capacidad de hacer con un tópico diferentes cosas que estimulan el pensamiento, tales como explicar, demostrar, generalizar, establecer analogías y presentar el tópico de una forma distinta (Blythe, 2010).

En relación a lo expuesto anteriormente, existe un marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, donde los alumnos construyen sus propios significados a partir de experiencias de aprendizaje, las cuales son muy ricas en conexiones generativas, es decir son capaces de vincularse a otras áreas del saber.

También promueve en los alumnos un pensamiento crítico, capaces de plantear y resolver problemas en la complejidad, así como también manejan sus saberes con autonomía (Blythe, 2010).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Amador, R. R. (2014). Pensamiento y Práctica: Estudio sobre las Creencias Curriculares en Profesores de Física Chilenos. Revista Aquila, (11), 87-105.

Blythe, T. (2012). La enseñanza para la comprensión guía para el docente. Buenos Aires: Editorial Paidós.

Cañas, A. y Novak, D. (2004). Concepts Maps: Theory, Methodology, Technology. Proc. Of the First Int. Conference on Concept Mapping. F.M. González, Eds. Pamplona, Spain.

Stone M. (2006). LA enseñanza para la comprensión: vinculación entre la investigación y la práctica, Buenos Aires: Editorial Paidós.

Stone M., Rennebohm., Kristi., Breit., y Lisa. (2006). Enseñar para la comprensión con nuevas tecnologías, Editorial Paidós, Buenos Aires.

Ponencia de investigación
Enseñanza y Aprendizaje de la Física

DIAGNÓSTICO DEL CONOCIMIENTO DE ASTRONOMÍA DE PROFESORES DE ENSEÑANZA BÁSICA EN CHILE

*Lara Rodrigues de Andrade**
Maximiliano Montenegro

*Autor/a para correspondencia: larazigs@gmail.com

RESUMEN

El cielo nocturno siempre ha sido fuente de inspiración para la humanidad y su contemplación ha representado un elemento esencial en el desarrollo del pensamiento científico de las civilizaciones. En este sentido, la astronomía, con su gran poder ilustrativo y posibilidad de descubrimientos, es una excelente herramienta para despertar la curiosidad de los jóvenes por la ciencia y mejorar su alfabetización científica (ej: National Research Council 2001).

Por otro lado, la astronomía es una de las ciencias más importantes para Chile: por sus condiciones climáticas y geográficas, la mayor parte de los grandes telescopios del mundo están instalados en el país, proporcionando descubrimientos astronómicos mundialmente significativos. En este contexto, la astronomía cobra aún más relevancia como motor para la educación científica en Chile, hecho considerado en el Currículum Nacional, que incluye conceptos astronómicos tanto en educación básica como media (Bases Curriculares 2013, Marco Curricular 2009).

De acuerdo a un estudio de la Fundación Imagen de Chile (Marinovic, 2016), la población chilena valora la astronomía y los cielos como atributos nacionales, pero menos de un tercio de las personas declara tener algún conocimiento astronómico y la mayoría lo considera como un tópico muy difícil, restringido a los científicos, y de poco acceso a través de la educación formal o informal. Estas conclusiones van de acuerdo a los resultados de la evaluación PISA de Ciencias, que ubican a Chile por debajo del promedio de los países de la OECD e indican que existe un déficit de 35% de profesores de ciencia en el país, sobre todo en ambientes de bajo nivel socioeconómico (OECD 2013, 2016).

Estos resultados apuntan a que la educación astronómica parece estar fallando en el país, pero no existen estudios que cuantifiquen el problema o evalúen las dificultades de los profesores de educación básica y media, responsables por enseñar astronomía a los jóvenes. En este sentido, y considerando la relación directa entre la efectividad de un profesor y su comprensión científica (ej: Staver, 1998), se hace necesario un diagnóstico del conocimiento de astronomía de los profesores de Chile. Este tipo de estudio ya se ha realizado en países como Estados Unidos, entregando resultados relevantes para la planificación de acciones de mejoramiento de la educación astronómica (ej: Stork, 2014).

En la presente investigación, se analiza el conocimiento astronómico de profesores de enseñanza básica a través del Test Diagnóstico de Astronomía (Astronomy Diagonostic Test 2, Zeilik 2002), que consiste en 21 preguntas de contenidos conceptuales y 9 preguntas de carácter demográfico, todas de alternativas múltiples. Las preguntas conceptuales incluyen temas relevantes en el Currículum Nacional, como la gravedad y los efectos de los movimientos de la Tierra y la Luna, y las respuestas consideran las concepciones alternativas más comunes de cada tema. El test fue

aplicado a 119 profesores inscritos en capacitaciones de astronomía, antes de la realización de éstas, y mayoritariamente en la región metropolitana de Santiago.

Los datos se analizan en términos de puntuación general y de preguntas individuales; se buscan correlaciones entre los resultados y los factores demográficos y se hace una comparación con resultados internacionales. El análisis preliminar de los datos muestra un desempeño general muy deficiente (menos de 30% de acierto en promedio) y llama la atención principalmente al tema de las estaciones del año, en donde el desempeño promedio fue de 10% y predominaron las concepciones alternativas. Además, los resultados preliminares indican que la mayoría de los profesores siente que es bueno o regular para las ciencias, pero no se sintieron confiados en sus respuestas del test. Por último, se observa que no hubo una diferencia significativa entre los puntajes de los profesores que ya habían tenido cursos de astronomía (universitario o de formación continua) y los profesores que nunca lo habían hecho.

Así, como primera conclusión, el estudio indica que los profesores de educación básica de Chile tienen muy poco conocimiento de astronomía, por más que hayan tenido cursos de esta disciplina. Se hace urgente entonces pensar en estrategias para superar las dificultades de los profesores y también mejorar los cursos de formación continua, para que generen un aprendizaje más significativo. Los datos colectados serán analizados más profundamente y la investigación será ampliada con profesores de física de enseñanza media.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Marinovic, F. (2016). Estudio Astronomía y Marca País: una mirada desde la opinión pública chilena. Santiago: Fundación Imagen de Chile.

Staver, J. R. (1998). Constructivism: Sound theory for explicating the practice of science and science teaching. Journal of Research in Science Teaching, 35(5), pp. 501-520.

Stork, D. J. (2014). Contemporary Discipline-based Astronomy Education Research Study of K-12 Teachers' Astronomy Knowledge Using the Test Of Astronomy STandards, Ph.D, University of Wyoming.

OECD (2013), PISA 2012 Results. OECD Publishing.

Zeilik, M. (2002). Birth of the astronomy diagnostic test: Prototest evolution. Astronomy Education Review, 1(2), pp. 46-52.

Ponencia de investigación
Enseñanza y Aprendizaje de la Física

PERCEPCIONES DE ESTUDIANTES FRENTE A ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN TÓPICOS RELACIONADOS A LA LUZ.

*Aracelly Beatriz Naranjo Ramírez**
María Belén González Abar
Francisco Aravena Donoso

*Autor/a para correspondencia: aracelly.nr@gmail.com

RESUMEN

La mayoritaria percepción de los/as estudiantes con respecto a las ciencias naturales, en especial el área de la Física, es que son tediosas y estructuradas (Lyons, 2006), pues, la relacionan directamente con matemática, creando la sensación que son muy difíciles, por ende solo a algunos les parecen atractivas. Pero diversos trabajos sobre didáctica de las ciencias hablan que la imagen de esta cambia cuando los contenidos tratados en las clases se hacen mucho más cercanos y se relacionan con las experiencias cotidianas de ellos (Sabariego Del Castillo & Manzanares Gavilán, 2006; Kleir, 2012; González Arias, 2005). Es por esta razón que surge una interrogante, qué percepciones tienen el estudiantado cuando se realizan actividades experimentales, asumiendo que es una estrategia que rompe el ejercicio tradicional de clases expositivas. Es por lo anterior, que se implementó un diseño de actividades pedagógicas, que contemplaban experimentos para trabajar aprendizajes de la Física, asociados a temas de la luz. Esto se desarrolló en un liceo municipal de Maipú donde la población estudiantil es solamente femenina, donde se trabajó en un grupo curso de 37 estudiantes y es en este contexto donde se logró dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación, ¿Cuáles son las percepciones de una muestra de estudiantes mujeres entre 14 y 15 años, frente a actividades experimentales relacionadas a fenómenos de la luz? El objetivo fue describir las percepciones de las estudiantes de 14 y 15 años de primer año medio, en actividades experimentales relacionadas a fenómenos de la luz, y poder promover nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje de las ciencias dentro de las salas de clases.

En coherencia a la pregunta de investigación, la metodología utilizada fue de carácter cualitativo teniendo un enfoque comprensivo e interpretativo. El diseño de la investigación fue un estudio de caso, con una muestra estructural e intencionada no aleatoria, debido a que, se realizó una selección de las estudiante, que respondió a un criterio de selección, es decir, estudiantes de diferentes desempeños académicos. Para poder recabar la información se utilizaron 3 entrevistas semi estructuradas, las que se analizaron ´por medio de la teorización anclada (Muchcielli, 2001), entre la teoría, las respuestas de las entrevistadas, y entrevistas a expertos, lo que dio como resultado categorías que se presentan como respuestas a la pregunta investigadora

Las categorías que emergieron como percepción de actividades experimentales de fenómenos de la luz son: Prácticas novedosas, Concretar el aprendizaje y Emocionalidad del aprendizaje.

Como prácticas novedosas, las estudiantes al momento de describir la clase, comentaron que era distinta a lo que acostumbraban a realizar, que probaron cosas nuevas, crearon y sintieron que jugaron, lo que se reflejó en las tres estudiantes de la muestra sin importar su promedio en el rango

de calificaciones del curso. Con respecto a concretar el aprendizaje, mencionaron que les sirvió para visualizar etapas y comprobar teorías y principios revisados en clase, permitiendo concretar lo que están aprendiendo, conceptos teóricos.

En referencia a la emocionalidad del aprendizaje, las estudiantes describieron que la experiencia les provocó distintas emociones como: felicidad, diversión y bienestar. Lo que podría deberse a que el desarrollo de aprendizajes es diferente en hombres y mujeres (George 2000, Jenkins y Nelson 2005), aunque ese no se puede realizar la comparacion directa, puesto no se trabajo con hombres y la percepción de diferencia queda solo en la teoría.

En conclusión, el poder utilizar las prácticas novedosas como lo son el trabajar con experimentos, ayudan a las estudiantes a motivarse y presentar una mejor disposición al aprendizaje de las ciencias naturales y en particular en Física, lo que permite encontrar soluciones a la problemática que establece que el aprendizaje en ciencias naturales es aburrido y memorístico, y permite declarar que los experimentos se colocan al servicio de los(as) docentes como estrategias de enseñanza-aprendizaje que pueden desarrollar habilidades y actitudes en las estudiantes . En este sentido, deja nuevas interrogantes, como; ¿Cuáles son las perspectivas de estudiantes de colegios masculinos frente a las mismas experimentales?, ¿Qué relación existe entre las respuestas obtenidas en colegios masculinos, femeninos y mixtos?, ¿De qué manera varían las percepciones de los estudiantes frente a actividades experimentales en establecimientos con distintas administraciones, es decir, de subvención compartida o particular pagado?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

George, R. (2000). Measuring Change in Students´Attitudes Toward Science Over Time: An Application of Latent Variable Growth Modeling. Journal Of Science Education

and Technology, Vol. 9, Num. 3, pp 213 – 225.

González Arias, A. (2005). La Física en 2005 y el aprendizaje significativo. Revista Iberoamericana de educación , 37(3), 1-4.

Jenkins, E.W y Nelson, N.W (2005). Important but not for me: Students´ attitudes toward secondary science in England. Research in Science & Technology Education, 23(1), pp 41-57

Kleir, G. (2012). Didáctica de la física. Uryguay

Lyons, T. (2006) Different Counties, Same Science Classes: Students`experiences of school science in their own words. International Journal of Science Education, 28(6), pp591-613

Mucchielli, A. (2001). Diccionario de métodos cualitativos en ciencias humanas y sociales. Síntesis.

Sabariego Del Castillo, J. M., & Manzanares Gavilán, M. (19 - 23 de Junio de 2006). Alfabetización científica. I Congreso Iberoamericano de ciencia, tecnología, sociedad innovación CTS + I. México D.F., México, México.

Ponencia de investigación

Enseñanza y Aprendizaje de la Química

EL TRABAJO EXPERIMENTAL EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN CONTEXTO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL LABORATORIOUN ESTUDIO SOBRE LA COMBUSTIÓN

*Miyerdady Marin Quintero**

*Autor/a para correspondencia: miyerdady.marin@correounivalle.edu.co

RESUMEN

En la enseñanza de las ciencias, en particular la química, comúnmente se encuentran dos situaciones inquietantes: 1. Los profesores centran la enseñanza en la transmisión de contenidos conceptuales con ausencia o poco uso de las prácticas experimentales en sus clases, y 2. La experimentación en su realización tiene escasa participación de los estudiantes y se reduce a actividades ilustrativas de los contenidos conceptuales.

Se evidencia cómo la enseñanza de las ciencias gira en torno a los contenidos teóricos que son transmitidos verbalmente, donde la finalidad principal es acumular, repetir y memorizar los conocimientos conceptuales, quedando en un segundo plano o incluso ignorados los conocimientos de tipo procedimental y actitudinal.

Es por ello, que se hace necesario concebir de una manera diferente el trabajo de laboratorio en la enseñanza de la química, en este sentido, surge el siguiente problema: ¿Cómo establecer relación entre la teoría y la experimentación a partir de la enseñanza-aprendizaje de la química en el laboratorio? De manera que promueva el aprendizaje de los conceptos, procedimientos y actitudes positivas hacia la química como disciplina de enseñanza.

En este sentido, se propone el trabajo experimental en la enseñanza de la química en contexto de resolución de problemas en el laboratorio, sobre la base del supuesto que el abordaje de situaciones problemáticas experimentales exige un tratamiento tanto teórico como metodológico para hallar su solución. Como estudio de caso se plantea la implementación de la propuesta para la enseñanza de la combustión en el laboratorio basada en la resolución de situaciones problemáticas experimentales aplicada a 15 estudiantes (13 -16 años).

Dicha propuesta didáctica cuenta con el aporte de la historia de las ciencias como recurso pedagógico para la enseñanza de las ciencias, dado que el análisis del proceso constructivo histórico del concepto de combustión contribuye en cuanto a la identificación de los problemas que dieron origen al concepto, brinda elementos oportunos para proponer actividades experimentales adaptadas al laboratorio escolar, además de su secuenciación.

El proceso investigativo constó de cinco etapas en las cuales se llevó a cabo; una primera etapa corresponde a la explicitación, la cual reside en la exploración de las concepciones de los estudiantes sobre la combustión de los cuerpos con el objeto de identificar las dificultades conceptual, procedimental y las actitudes hacia la ciencia, en particular de la química. La segunda etapa, consiste en la construcción del diseño metodológico, el cual se planifica la selección del lugar de investigación, el tiempo de aplicación, la preparación del ambiente de aprendizaje de los

estudiantes, igualmente, la selección de la propuesta didáctica de enseñanza y el diseño de la secuencia de la misma. La tercera etapa, contempla la ejecución de la propuesta, en cuanto a la definición de cada una de sus fases, los propósitos didácticos, las actividades de enseñanza y materiales de trabajo. El cuarto corresponde a la etapa de aplicación en la cual se distingue la entrada al lugar de investigación e inicio del estudio, la recolección de la información y técnicas de análisis, finalmente el análisis y discusión de la información con miras a obtener conclusiones y elaborar el informe.

Los resultados obtenidos en relación a la comprensión conceptual de la combustión que alcanzan los estudiantes conllevan a afirmar que en general, demuestran buena capacidad de transferir los conocimientos adquiridos sobre el concepto combustión en la explicación del problema escolar y las situaciones problemáticas planteadas para su solución y alcanzan una mayor explicación descriptiva e interpretativa de los fenómenos de la combustión, sin embargo, algunos progresos en cuanto a brindar explicaciones de tipo causal y predictiva del fenómeno. En relación al desarrollo de habilidades investigativas y destrezas manipulativas demuestran un progreso lento y gradual. Respecto a las actitudes hacia la química como disciplina de enseñanza se obtienen resultados positivos.

Como conclusión general se plantea que el abordaje de situaciones problemáticas experimentales en el laboratorio y búsqueda de explicación al fenómeno de estudio se logra establecer relación entre el carácter teórico y experimental del conocimiento, siendo más conscientes de la distinción entre la enseñanza de la ciencia, la práctica de la ciencia y sobre la ciencia en el ámbito escolar. Rescatando lo irreemplazable de las prácticas y la enseñanza basada en problemas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Barolli, E., Laburú, C., Guridi, V. (2010). Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. Enseñanza de las ciencias, Vol. 9, N°1, 88-110.

Caamaño, A. (coord.) (2011). Los trabajos prácticos en física y química: interpretar e investigar. En: Didáctica de la física y química. Barcelona: Grao, 2011. p. 143-168.

Colado, José. (2006). Elaboración, diseño y ejecución de las actividades experimentales de Ciencias Naturales. Varona, Revista Científico-Metodológica, No. 42, pp.30-38.

Marín Quintero, Miyerdady (2009). El trabajo experimental en la enseñanza de la química en contexto de resolución de problemas en el laboratorio. Un caso particular la combustión. Tesis de Maestría. Universidad del Valle.

Sèrè, Marie-Genevieve. (2002). La enseñanza en el laboratorio ¿qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? Enseñanza de las Ciencias, vol. 20(3), 357-368.

Ponencia de investigación
Enseñanza y Aprendizaje de la Química

DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE QUIRALIDAD EN ESTUDIANTES DE ENSEÑANZA MEDIA UTILIZANDO DOS SOPORTES PARA MODELOS MOLECULARES

*Fabiola Angélica Castillo Fernández**
Luis Moreno Osorio
Hernán Ahumada Gutiérrez

*Autor/a para correspondencia: fabiola_acf@hotmail.com

RESUMEN

Una de las dificultades para el aprendizaje de la Química, es el uso de un lenguaje altamente simbólico que involucra representaciones de estructuras moleculares variadas que para el estudiante no solo constituyen un medio de aprendizaje sino un fin (Flamini y Wainmaier, 2012). Ante la gran variedad de representaciones, cabe preguntarse si los estudiantes de enseñanza media cuentan con las habilidades necesarias para escribirlas e interpretarlas. En el aprendizaje de Quiralidad, el estudiante además se ve enfrentado a la tarea de traducir y orientar representaciones espaciales para verificar si dos imágenes corresponden o no a la misma molécula (Flamini y Wainmaier, 2012), proceso que requiere habilidad espacial, que es la capacidad de percibir, rotar o visualizar estructuras en dos o tres dimensiones (Hegarty, 2014).

El objetivo general de esta investigación es caracterizar las dificultades que poseen los estudiantes de enseñanza media para escribir e interpretar proyecciones de líneas y cuñas en el aprendizaje de Quiralidad utilizando una secuencia de aprendizaje que involucre la habilidad espacial y el uso de modelos moleculares físicos y virtuales. La hipótesis es "los estudiantes de enseñanza media que dibujan e interpretan proyecciones de líneas y cuñas utilizando modelos moleculares físicos manifiestan diferentes dificultades de aprendizaje que los estudiantes que siguen la misma secuencia de aprendizaje pero utilizando modelos moleculares virtuales".

Esta investigación corresponde a un estudio de diseño que se aborda desde una perspectiva cuasi-experimental con un análisis descriptivo cualitativo. Por lo tanto, se diseñó una secuencia didáctica, se implementó con alumnos de enseñanza media, se recogió evidencia del aprendizaje y se analizó la información desde una perspectiva cualitativa.

En la secuencia didáctica, los estudiantes observaron modelos tridimensionales de moléculas orgánicas con un centro quiral y luego la representaron a través de un dibujo en dos dimensiones. Este proceso se denominó codificación, donde los códigos son los símbolos y líneas que se disponen de acuerdo a las reglas de Cahn-Ingold-Prelog. A continuación, los estudiantes construyeron modelos moleculares en tres dimensiones a partir de una representación en dos dimensiones. Este proceso se denominó decodificación, donde el estudiante interpreta los códigos y reglas implícitos en las proyecciones de líneas y cuñas.

Al término de la implementación, cada estudiante hizo entrega de un portafolio con la evidencia de su trabajo. Se revisó cada una de las moléculas dibujadas y construidas (por su fotografía) y se identificaron 10 criterios que sirvieron para el análisis de resultados.

Se determinó que ambos grupos presentaron las mismas dificultades de aprendizaje en la escritura e interpretación de proyecciones de líneas y cuñas. Estas dificultades son la falta de comprensión de la constitución y la configuración de una estructura molecular.

Las dificultades en la comprensión de la constitución de una estructura molecular, se evidencia en que los estudiantes no respetan la conexión entre átomos de carbono y omiten átomos y enlaces. Por su parte, las dificultades en la comprensión de la configuración se evidencian en la diversidad de formas de disponer líneas y cuñas, la falta de consideración de la orientación de los átomos cuando se construyen enantiómeros y en que no respetan ángulos de enlace. Ambas dificultades repercuten en el aprendizaje de Quiralidad, pues impiden que los estudiantes dibujen correctamente un par de enantiomeros o determinen la configuración de un carbono quiral.

Para minimizar errores en el aprendizaje de Quiralidad, se sugiere el uso inicial de modelos físicos y luego virtuales. Además, se recomienda reforzar el concepto de tetravalencia y evitar el uso del concepto de enantiómero como imagen especular, pues los estudiantes se limitan a disponer las moléculas como si estuvieran frente a un espejo y no verifican la orientación de los átomos, ni la configuración del carbono quiral. Se recomienda utilizar un modelo molecular físico y solicitar al estudiante que superponga ambos enantiómeros para comprobar la orientación de los átomos y verificar la diferencia de configuración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Hegarty M. (2014) Spatial Thinking in Undergraduate Science Education. Spatial Cognition & Computation: An Interdisciplinary Journal, 14:2, 142-167, DOI: 10.1080/13875868.2014.889696.

Moreno D (2013), Efectividad del uso del software Avogadro en la enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura orgánica. Trabajo final presentado como requisito para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Colombia.

Cooper M, Underword S, Hilley C, Klymkowsky,M (2012). Development and Assessment of a Molecular Structure and Properties Learning Progression. Journal of Chemical Education. 89, 1351-1357. DOI: dx.doi.org/10.1021/ed300083a

Ugliarolo E y Muscia G (2012). Utilización de tecnología multimedia para la enseñanza de estereoquímica en el ámbito universitario. Tic y Educación química. ISSN 0187-893- ISSNE 1870-8404. 23(1), 6-10.

Flamini L y Wainmaier C. (2012) Representaciones moleculares: Reflexiones sobre su enseñanza. Memoria Académica III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de la Plata. Argentina

Ponencia de investigación
Enseñanza y Aprendizaje de la Química

UNA DIDÁCTICA PARA EL ESTUDIO DEL BENCENO EN PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO: APRENDIZAJE CON PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

*Jhon Fredy Pulgarín Posada**
José Joaquín García García
Jhon Fredy Pulgarín Posad

*Autor/a para correspondencia: pulgarin@une.net.co

RESUMEN

Esta investigación consistió en diseñar y probar una estrategia didáctica basada en el proceso de resolución de problemas referidos al consumo de productos de uso diario en los que se encuentran presentes diversas sustancias bencénicas, usando para ello Cuestiones Socio-Científicas (CSC) y proponiendo la realización de acciones sociopolíticas. Esta estrategia se enmarca en la perspectiva Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente (CTSA) y sus propósitos son mejorar en los estudiantes el aprendizaje conceptual en Química Orgánica y aumentar sus niveles de participación ciudadana con el fin de mejorar la calidad de vida en sus comunidades a partir de la promoción de estilos de vida saludable.

La estrategia didáctica fue aplicada por once estudiantes del último grado de bachillerato, durante diez semanas en que se aplicaron pre-test, post-test, entrevistas antes y después de la ejecución de la estrategia didáctica alternativa. Finalmente, los estudiantes realizaron algunas actividades sociopolíticas a modo de intervención pública, a las que se aplicó una rúbrica para determinar los niveles de participación ciudadana alcanzada.

Los problemas diseñados se clasificaron según "los cuatro niveles de sofisticación de Hodson (2011 y 2013), para un plan de estudios basado en cuestiones de activismo social, buscando aprendizaje, formar carácter destacando los principios éticos y motivando al estudiantado hacia la participación ciudadana.

Debido a que los compuestos bencénicos son utilizados ampliamente por la industria y para la vida cotidiana, están relacionados con el desarrollo de enfermedades en los seres vivos, constituyéndose en un riesgo para la salud pública y ambiental, estos merecen ser considerados como parte de las cuestiones polémicas a discutir en clase de ciencias, cuestiones que representan conflictos enmarcados en las relaciones ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente; posibilitando un apropiado escenario para conseguir un buen desempeño en la participación ciudadana en los estudiantes, que es un atributo deseable en la estructuración de una sociedad democrática (García y otros 2001).

La educación para la participación ciudadana se apoya en la sensibilidad social frente a las implicaciones del desarrollo tecno-científico que puedan implicar riesgos para las personas o el medio ambiente y además; requiere un mínimo de formación científica que posibilite la comprensión de los problemas y de las alternativas de solución (Bybee 1991).

La educación en ciencias debe permitir pasar a la acción social, para que la participación ciudadana llegue hasta el diseño de políticas públicas y la veeduría de las decisiones tomadas en las instancias de poder (Solbes y Vilches, 2005).

Las acciones sociopolíticas realizadas por los estudiantes en el marco de la participación ciudadana, críticas y reflexivas fueron cuatro: una obra de teatro dirigida a niños llamada Cuidemos nuestra salud; varias intervenciones públicas con transeúntes en la ciudad de Medellín sobre los inconvenientes que tiene el consumo de productos dietéticos, carnes ahumadas y conservantes; una canción titulada Visión Errónea; y un vídeo sobre aditivos alimentarios bencénicos subido a YouTube.

Los estudiantes pudieron socializar en la comunidad sus conocimientos sobre las consecuencias negativas para la salud causadas por el consumo de productos que contiene aditivos bencénicos, posicionando argumentos científicos frente a los hábitos de consumo, realizando juicios y elaborando reflexiones críticas acerca del papel de las instancias participativas en este entramado de producción, comercialización y consumo en el que estamos inmersos.

Conclusiones:

Se pudo determinar que el nivel de participación ciudadana alcanzado por los estudiantes fue mayoritariamente el informativo seguido por el propositivo y luego el consultivo, caracterizados estos niveles por la socialización de conocimientos científicos sobre la composición y comportamiento químico de los aditivos alimentarios.

Los estudiantes posicionaron sus argumentos frente a los hábitos de consumo, realizando juicios y elaborando reflexiones críticas acerca del papel de las instancias participativas en este entramado de producción, comercialización y consumo.

Los estudiantes pusieron en juego sus conocimientos en el marco de la democracia participativa, al expresar sus opiniones sobre alternativas reales de cambio social, y promover la toma de decisiones fundadas. Este acto educativo corresponde a un acto político (Aikenhead, 2003) al usar la estrategia didáctica propuesta, que no solamente les preparó para la acción social si no que les dio la oportunidad de llevarla a cabo con el fin de transformar su sociedad al pretender aumentar los niveles de expectativas de salud y vida de las personas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Acevedo, J. A., Vázquez, Á., Martín, M., Oliva, J. M., Acevedo, P., Paixão, M. F., y Manassero, M. A. (2005). Naturaleza de la Ciencia y Educación Científica para la Participación Ciudadana. Una Revisión Crítica. Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias, 2(2), 121–140.

Aikenhead, G. (2005). Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. Educación Química, 16(2), 114–124.

García, J. J., y Cauich, F. (2008). ¿Para qué enseñar ciencias en la actualidad? Una propuesta que articula la tecnología, la sociedad y el medio ambiente. Educación y Pedagogía, 20(50), 111–122.

Hodson, D. (2013). La Educación en Ciencias como un llamado a la acción. Archivos de Ciencias de la Educación, 7(7), 1–15.

Ponencia de investigación
Enseñanza y Aprendizaje de la Química

COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS BASADAS EN LA REPETICIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL CON ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO UNIVERSITARIO

*Lorena del Carmen Peralta Peralta**
Cristian Pereira Aburto
Yuvisa Muñoz Gonzalez
Marcia Saavedra Sagredo

*Autor/a para correspondencia: lorena.peralta@usm.cl

RESUMEN

Para enfrentar con éxito el primer año universitario es necesario que los estudiantes desarrollen la capacidad de acceder, recuperar y discernir correctamente la información almacenada en la memoria [1]. Por ello, las estrategias deben considerar no sólo los conocimientos previos, sino también los intereses propios de su generación y planificarse considerando las etapas del proceso cerebral para alcanzar aprendizaje significativo [2,3]. Desafío pedagógico que se amplifica para asignaturas de las ciencias exactas, debido a: la actitud pesimista hacia el aprendizaje, las históricas altas tasas de reprobación y los extensos programas que impiden completar las etapas sugeridas por la neurociencia [4]. Más aún, si se consideran estudios recientes que destacan el "repetir" y el "usar para no perder", como una de las etapas esenciales y como un principio básico, para alcanzar aprendizaje significativo[5]. Consciente de dicho desafío, es que en este trabajo se presentan resultados preliminares de la comparación de distintas estrategias basadas en la repetición utilizadas en clases de química general con estudiantes de primer año universitario de las carreras de técnico en química y técnico en control del medio ambiente.

El estudio se inició aplicando una evaluación diagnóstica a 30 estudiantes de primer año que rinden la asignatura de química general, esta constó de 34 preguntas de selección única (SU). Las preguntas de SU del diagnóstico han sido incluidas en las 4 evaluaciones realizadas a la fecha. Para 6 contenidos curriculares: tabla periódica y cálculo de partículas; enlace y nomenclatura inorgánica; cálculo de mol, moléculas y átomos; gases ideales; estequiometría y disoluciones; se realizaron 2 de 4 tipos de reforzamiento: tradicional (RT); coreográfico (RC); escrito (RE) y audiovisual (RA) y se compararon sus porcentajes de avance respecto de la evaluación diagnóstica. El RT consideró generar la participación activa del curso en el desarrollo de ejercicios en la pizarra, con consultas bidireccionales, el RC consistía en la realización de una coreografía grupal utilizando manos y brazos para señalar la posición o característica de los elementos de una tabla periódica proyectada o imaginada al frente, el RE consistía en la realización de guías, en las cuales, se repetían de forma idéntica algunos ejercicios y RA consideró el desarrollo y revisión de un ejercicio en equipos de 2 o 3 estudiantes, dicho ejercicio debía ser además explicado en un video "didáctico" de entre 4 y 10 minutos. El estudio consideró, llevar registro de la asistencia a clases. Se espera realizar iguales comparaciones con las siguientes 2 generaciones.

Para los 30 estudiantes que rindieron la evaluación diagnóstica, la calificación promedio del curso, en escala de 1 a 100, alcanzó un 31 y las obtenidas en las 4 evaluaciones a la fecha: control 1,

certamen 1, control 2 y certamen 2, son 72, 59, 67 y 61 respectivamente, mientras que el porcentaje de asistencia a clases es 92%.

Para los contenidos "tabla periódica y cálculo de partículas y enlace" y "nomenclatura inorgánica", se obtiene un 38% y un 13% más de avance por RC que por RT; para los contenidos de "estequiometría" y "disoluciones", se obtiene un 17% y un 65% de avance por RA que por RT y para el contenido "cálculo de mol, moléculas y átomos" se obtiene un 24% más de avance por RE que por RT, sin embargo, para el contenido "gases ideales" no existen diferencias en los avances por RE que por RT.

El aumento en el promedio de notas para las cuatro evaluaciones parciales en comparación con el diagnóstico, sugiere que las estrategias utilizadas resultan ser una herramienta complementaria que favorece el aprendizaje de los seis contenidos de química general evaluados. Los mayores porcentajes de avance obtenidos con el RC y RA, sugieren que con estas estrategias se logra un mejor desarrollo de la capacidad de acceder, recuperar y discernir un determinado contenido a la hora de la evaluación, por sobre el RT y, finalmente, la falta de diferencia entre los avances para el contenido de gases ideales por RE y por RT, sugiere que las metodologías empleadas para el contenido gases ideales, no resultaron suficientemente disimiles para generar un aprendizaje más significativo con alguna de ellas e invitan a considerar todas las estrategias como herramientas que se pueden completar para la mejora de los aprendizajes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

[1] S.J. Blakemore y U. Frith (2015). Cómo aprende el cerebro. Las claves para la educación. Barcelona. Editorial Planeta S.A. España, tercera edición, p 259-284

[2] Camacho J. y Quintanilla M. (2008). Resolución de problemas científicos desde la historia de la ciencia: retos y desafíos para promover competencias cognitivos lingüísticas en la química escolar (p 198). Santiago. Ediciones Ciencia y Educación.

[3] Rosler R. (2015). Clases cerebralmente amigables para que sus alumnos recuerden lo que usted les enseña (tercera parte), descubriendo el cerebro y la mente, volumen 80, p 33-39

[4] Gil Pérez, Carrascosa J. y Martínez F. (1999). El surgimiento de la didáctica de las ciencias como campo específico del conocimiento. Recuperado de http://www.iatreia.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/download/5859/5272

[5] The Royal Society (2011). Brain Waves Module 2: Neuroscience: implications for education and lifelong learning. London, The Royal Society.

Ponencia de investigación
Enseñanza y Aprendizaje de la Química

CÓMO ALUMNOS DE QUÍMICA GENERAL RELACIONAN LAS PROPIEDADES MACROSCÓPICAS Y SU ESTRUCTURA MICROSCÓPICA

*Luis Moreno-Osorio**
N Vera-Cea1
D Martin-Balmaceda1
L Diaz-Leiva1
K Morales-Solis1
H Ahumada-Gutierrez2,3

*Autor/a para correspondencia: luis.moreno.osorio@gmail.com

RESUMEN

La comprensión del concepto …"el ordenamiento de los átomos y electrones en una sustancia afecta directamente las propiedades macroscópicas observables"… es muy poderosa, y puede otorgar a los estudiantes la habilidad necesaria para la comprensión de un amplio rango de fenómenos químicos, por lo tanto uno de los mayores objetivos en la enseñanza de la química debiese ser ayudar a los estudiantes a aprender conocimientos y habilidades de una forma significativa, que le permitan hacer una conexión entre la estructura a nivel molecular con el comportamiento macroscópico de las sustancias. Para que los estudiantes de ciencias relacionen la estructura y la función, Cooper et. al. (2013) propone seis diferentes pasos consecutivos. a) Construir una estructura de Lewis apropiada que contenga suficiente información para realizar posteriores inferencias mostrando todos los enlaces y electrones no enlazantes. b) Transformar la estructura de 2D a 3D. c) Usar el conocimiento relativo a las electronegatividades para predecir la polaridad del enlace. d) Usar la estructura 3D y la polaridad del enlace para inferir la polaridad de la molécula. e) Usar esta información para determinar el tipo de fuerzas intermoleculares que estarán presentes. f) Con toda esta información predecir como interactuarán las sustancias y sus propiedades macroscópicas. Lo que es claro, es la cantidad de información que los estudiantes debe manejar simultáneamente para desarrollar exitosamente esta labor. Las estructuras de Lewis son el medio por el cual los estudiantes pueden empezar a predecir fenómenos macroscópicos, pero desafortunadamente muchos estudiantes no piensan en estas estructuras con este propósito. (Cooper et al, 2010; Cooper et al., 2012).

Para evaluar el desempeño de los alumnos al ingresar a la Universidad, se aplicó un test a estudiantes de la Universidad del Bío-Bío que cursaban primer año (Cloonan & Hutchinson, 2011). Las preguntas abordaron la relación entre propiedades macroscópicas, explicaciones microscópicas y estructura atómica – molecular, siendo en total 10 interrogantes. Para analizar la autopercepción, los alumnos indicaron el porcentaje de seguridad de su respuesta (Mathabathe & Potgieter, 2014). Los resultados fueron analizados por el software jMetrik® para determinar el porcentaje de frecuencia de selección, valor del discriminante. De esta forma determinamos a) Desempeño para explicar fenómenos macroscópicos, b) La seguridad que manifiestan respecto a sus respuestas y c) Las diferencias entre género; año de ingreso universitario y tipo de establecimiento donde cursó su enseñanza media.

Como resultado general se observa un bajo desempeño (n=345) ya que ninguna pregunta tiene mas de un 33% de respuestas correctas, como tampoco se observaron otros porcentajes mayores en otras alternativas, lo que sugiere que hay una gran diversidad de ideas alternativas presentes en los estudiantes.

En la pregunta donde los alumnos determinan la estructura de Lewis correcta, los resultados muestran que el 32% son exitosos (discriminante positivo y 54% de seguridad). Al comparar entre grupos, los hombres son los únicos con discriminante negativo y los alumnos provenientes de establecimientos humanistas - científicos (HC) tienen un 58% de grado de seguridad.

Al explicar la ausencia del momento dipolar de la sustancia PCl5, los alumnos presentan un alto grado de omisión, destacando el grupo de mujeres y año de egreso 2010-2013. Un bajo porcentaje (14.20%) considera que la geometría es la responsable de la polaridad molecular, hombres están más seguros que mujeres y los alumnos HC están mas seguros que los alumnos que provienen de otros establecimientos (Otros). Cerca de un tercio de alumnos son capaces de dibujar una estructura de Lewis apropiada de un compuesto binario y determinar su geometría (29.28%), sin embargo no consideran que los electrones desapareados del átomo central sean de importancia. Para explicar porque H2O es líquido y CH4 es gas a temperatura ambiente, muchos alumnos usan argumentos macroscópicos como peso y volumen para explicar el estado físico (34%) y el 26% atribuye a las fuerzas intermoleculares.

Tiettmeyer et al., (2017) cree que la inhabilidad para hacer inferencias desde la información que se puede obtener de las Estructuras de Lewis es el mayor impedimento para aprender química y esto puede ser remediado solamente por modificaciones de cómo se enseña y como se evalúa. Creemos que los alumnos son capaces de atribuir diferencias de estado para moléculas que presenta enlaces covalentes pero no muestran comprensión de enlaces iónicos y redes cristalinas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Cloonan, C.A. & Hutchinson, J.S. (2011). A Chemistry Concept Reasoning Test. Chemistry Education Research and Practice, 12(2), 205-209

Cooper, M. M., Grove, N.P., Underwood, S.M. & Klymkowsky, M.W. (2010). Lost in Lewis structures: An investigation of student difficulties in developing representation competence. Journal of Chemical Education, 87, 869-874.

Cooper, M.M., Underwood, S.M. & Hilley, C.Z. (2012). Development and validation of the implicit information from Lewis structures (IILSI): Do students connect structures with properties?. Chemistry Education Research and Practice, 13, 195-200.

Cooper, M.M., Corley, L.M. & Underwood, S.M. (2013) An investigation of college chemistry students' understanding of structure-property relationships. Journal of Research in Science Teaching, 50, 699-721.

Mathabathe K.C. & Potgieter M. (2014). Metacognitive monitoring and learning gain in foundation chemistry. Chemistry Education Research and Practice, 15, 94-104

Tiettmeyer J.M., Coleman A.F., Balok, R.S., Gampp, T.W., Duffy, P.L., Mazzarone, K.M. & Grove, N.P. (2017). Unraveling the Complexities: An Investigation of the Factors That Induce Load in Chemistry Students Constructing Lewis Structures. Journal of Chemical Education, 94, 282-288.

Ponencia de investigación

Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

AUTOPERCEPCION DE ALUMNOS UNIVERSITARIOS SOBRE LOS CONCEPTOS DE ENERGIA, CALOR Y ENLACE.

*Hernán Ahumada Gutiérrez**
N Vera-Cea 1
L Moreno-Osorio 2,3
H Ahumada-Gutiérrez 2,3

*Autor/a para correspondencia: hahumada@ubiobio.cl

RESUMEN

La energía es un concepto que se puede tomar como hilo conductor para explicar diversos fenómenos tanto a nivel macroscópico como microscópico. Para Cooper y colaboradores (2013), en química es muy complejo que los alumnos entiendan de buena manera el concepto de energía, ya que ellos mantienen ideas erróneas o inconsistentes de qué es, cómo se relaciona y por qué cambia durante el curso de una reacción química. Adicionalmente las personas no son capaces de detectar los límites de sus conocimientos y de su experiencia, de hecho no son conscientes de su propia incompetencia e ignorancia (Dunning et al., 2003) ya que sobreestiman en gran medida su experiencia y talento.

Para conocer el dominio de los conceptos de Energía, Enlace, Entropía, Entalpía y Transferencia de calor al ingresar a la universidad utilizamos un instrumento de evaluación de 9 preguntas adaptadas de un test de razonamientos químicos propuesto por Cloonan & Hutchinson (2011), que presenta respuestas de selección múltiple que emulan una respuesta abierta. Para analizar la autopercepción de los alumnos, se solicitó indicar cuan seguros están de su respuesta en una escala de porcentaje (Mathabathe & Potgieter, 2014). El instrumento se piloteó en un curso de Química General de la carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y finalmente aplicado a 345 alumnos de primer año recién ingresados a la Universidad. Los resultados fueron analizados por el software jMetrik® para determinar el porcentaje de frecuencia de selección, valor del discriminante, lo que indicó la relación existente entre la respuesta y el puntaje de los mejores alumnos. De esta forma determinamos a) Las creencias arraigadas en los estudiantes de primer año de universidad, b) La seguridad que manifiestan respecto a sus respuestas y c) Las diferencias entre género; año de egreso de educación media y tipo de establecimiento donde cursó su enseñanza media.

Los resultados muestran que los alumnos tienen un buen desempeño (60.87%) cuando deben estimar la temperatura final de dos sistemas a diferentes temperaturas aunque, solo son capaces de explicar el fenómeno desde un punto de vista macroscópico (51.88%) considerando que el calor es un objeto que se transfiere desde un lugar a otro como un objeto macroscópico. Un alto porcentaje de los estudiantes (57,68%) afirman que cuando se rompe un enlace se libera energía, además un 43.19% no consideran que el enlace sea de relevancia para que ocurra una reacción química, sino que solo la energía cinética y energía de activación son los factores que explican la ocurrencia de una reacción. Frente al enunciado…"si una reacción se desarrolla con mayor rapidez a altas temperaturas"… un 77.10% clasifican la reacción como endotérmica o exotérmica, pese a que con esa información no es posible su clasificación. Por último la pregunta relacionada con entropía fue la más omitida con un 12.75% y fue relacionada con "desorden" y no con la función probabilidad.

Ambos conceptos de capacidad calorífica y transferencia de calor presentan un buen desempeño y con un alto grado de seguridad en sus respuestas (46% y 59% respectivamente). Al comparar los resultados entre género, no se observaron diferencias en los porcentajes de selección de las alternativas ni en sus concepciones alternativas, sin embargo el género masculino mostró mayor grado de seguridad en sus respuestas. Individuos que provienen de establecimientos Humanista-Científico (HC) presentan un mayor porcentaje de selección de las alternativas correctas, y una mayor seguridad de sus respuestas respecto a los egresados de los otros colegios. Alumnos egresados de colegios entre el año 2010-2013 y 2014, presentaron diferencias en los porcentajes de seguridad, donde los alumnos recién egresados desde la Enseñanza Media e ingresan inmediatamente a la Universidad se sienten más seguros de sus respuestas.

Como conclusión podemos decir que los alumnos presentan buen desempeño frente a preguntas relacionadas con fenómenos macroscópicos y muestran un bajo desempeño cuando deben justificar el fenómeno desde un punto de vista microscópico, todos los grupos analizados presentan las mismas ideas alternativas sobre los conceptos estudiados, sin embargo la autopercepción en sus respuestas es menor en mujeres, alumnos que provienen de liceos técnico profesional y la seguridad es mayor en los alumnos que ingresan a la Universidad inmediatamente después de finalizar su Enseñanza Media. Estos resultados nos permitirán dirigir y monitorear nuestras futuras intervenciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Cloonan, C.A.; Hutchinson, J.S. (2011). A Chemistry Concept Reasoning Test. Chemistry Education Research and Practice, 12(2), 205-209.

Cooper, M.; Klymkowsky, M.W. (2013) The Trouble with Chemical Energy: Why Understanding Bond Energies Requires an Interdisciplinary Systems Approach. CBE—Life Sciences Education, 12, 306–312.

Dunning D.; Johnson K.; Ehrlinger J.; Kruger J. (2003). Why People Fail to Recognize Their Own Incompetence. Current Directions in Psychological Science 12(3), 83–87.

Mathabathe K.C.; Potgieter M. (2014) Metacognitive monitoring and learning gain in foundation chemistry. Chemistry Education Research and Practice 15, 94-104.

Ponencia de investigación
Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

ANÁLISIS DE MODELOS EXPLICATIVOS DEL CONCEPTO DE CAMBIO QUÍMICO DE PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES Y/O CIENCIAS A NIVEL ESCOLAR (BIOLOGÍA, FÍSICA Y QUÍMICA).

*María Antonieta Órdenes Guzmán**
Johanna Camacho González
Roxana Jara Campos

*Autor/a para correspondencia: mariaantonieta.ordenes@gmail.com

RESUMEN

Existe un alto porcentaje de estudiantes (35%) que no ha logrado desarrollar las mínimas competencias científicas para participar en una sociedad moderna, un tercio del total se encuentra en nivel básico según la prueba PISA, rendida el año 2015, por jóvenes de 15 años (Agencia de la Calidad de la Educación, 2015). Sumado a los resultados alcanzados en pruebas estandarizadas nacionales, se ha evidenciado lo deficiente que se encuentra la enseñanza de las Ciencias en Chile (Cofré, 2015), los resultados obtenidos se encuentran muy por debajo a lo esperado para países pertenecientes a la OCDE. Actualmente el 84,9% de la población le importa lo fácil y cómodo que los avances científicos y tecnológicos pueden hacer su diario vivir, la forma en que puede mejorar su calidad de vida o los beneficios que pueden obtener, pero no manifiestan interés en profundizar contenidos científicos y/o tecnológicos (Romera et al., 2013; CONICYT, 2016). Aprender y enseñar ciencias a nivel escolar, no es una tarea fácil, la enseñanza se preocupa más de aspectos simbólicos y teóricos olvidando profundizar los macroscópicos y/o sub-microscópicos (Furió & Furió, 2000; Galagovsky, 2009).

La investigación, que se encuentra en desarrollo, específicamente en la fase de recolección de datos, propone analizar los modelos explicativos que presentan profesores de Ciencias, mediante un estudio cualitativo de tipo etnográfico. La muestra considera a profesores de Ciencias que se encuentren en proceso de formación inicial como también se contemplarán profesores que se encuentren en ejercicio docente.

El concepto a trabajar será el cambio químico y su relación con situaciones de la vida cotidiana mediante el desarrollo de una pregunta abierta basada en una explicación científica de una situación científica escolar problematizadora (SCEP) (Camacho y Quintanilla, 2008). Las respuestas se agruparán y categorizarán de acuerdo a una rúbrica de evaluación, identificando posteriormente su relación con lo requerido como mínimo obligatorio, que deben considerar los docentes según los programas de estudio de Ciencias, en educación secundaria (desde 7º año básico hasta IVº año medio), propuestos por el MINEDUC (Ministerio de Educación).

Para el levantamiento de los modelos teóricos se agruparon tres herramientas de análisis en la rúbrica de evaluación para modelos explicativos docentes, considerando como criterios: (a) los niveles de representatividad de Talanquer (2011), (b) los modelos teóricos del concepto de cambio

químico de Solsona e Izquierdo (1999) y (c) los modelos de representaciones proposicionales, icónicas modales y las icónicas a-modales de Aragón, Oliva y Navarrete (2013), se espera que en la explicación científica de los docentes integren de la mejor forma los niveles de representatividad, asociando coherentemente los modelos representacionales icónicos y textuales, y que cumplan con el principal objetivo que es pensar, redactar y desarrollar una explicación científica, coherente y equilibrada en relación a la situación cotidiana ejemplificada.

El poder identificar los modelos explicativos que presentan los docentes de Ciencias, permitirá complementar el conocimiento sobre procesos de enseñanza – aprendizaje de uno de los conceptos estructurantes de la Química, y también permitirá evidenciar qué niveles de representatividad, grado de complejidad y aspectos consideran más relevantes los profesores al momento de enseñar los contenidos vinculados a este concepto. La construcción de un modelo explicativo del concepto de cambio químico, permitirá en los estudiantes asimilar de mejor forma los nuevos conocimientos y/o transformará los conocimientos ya adquiridos, lo que significa, que una correcta construcción de su modelo teórico, será un gran aporte al mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química (Meneses et al., 2014). Los docentes no se dan cuenta de la importancia que tiene correlacionar y articular los contenidos de clase, que se visualice claramente la progresión de contenidos y la continuidad que presentan, una herramienta importante para lograr una correcta articulación es tener claridad y consensos respecto a los conceptos fundamentales de la asignatura, a partir de esto se puede deducir que los docentes no prestan atención del proceso cognitivo de los estudiantes y pierden oportunidades esenciales para desarrollar comprensiones significativas de los contenidos enseñados, si lograran aprovechar bien esas instancias los docentes y los estudiantes obtendrían grandes beneficios en la evolución de su progreso estudiantil (Weinrich & Talanquer, 2016).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Agencia de la Calidad de la Educación (2015). PISA 2015: Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes OCDE.
Recuperado de http://archivos.agenciaeducacion.cl/Presentacion_PISA2015.pdf

Aragón, M.ª M; Oliva, J. M.ª y Navarrete, A. (2013). Evolución de los modelos explicativos de los alumnos en torno al cambio químico a través de una propuesta didáctica con analogías. Enseñanza de las Ciencias, 31 (2), pp. 9-30.

Camacho, J. y Quintanilla, M. (2008). Resolución de problemas científicos desde la Historia de la Ciencia. Retos y desafíos para promover competencias cognitivo lingüísticas en la química escolar. Ciência & Educação, 14(2), 197-212.

Cofré, H., González-Weil, C., Vergara, C., Santibáñez, D., Ahumada, G., Furman, M., ... & Pérez, R. (2015). Science teacher education in South America: the case of Argentina, Colombia and Chile. Journal of Science Teacher Education, 26(1), 45-63.

CONICYT (2016). Resumen Ejecutivo Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia y Tecnología en Chile 2016. Recuperado de http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2014/07/resumen-ejecutivo-encuesta-nacional-de-percepcion-social_web.pdf

Furió, Carlos y Furió, Cristina. (2000). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. Educación Química. 11(3), 300-308.

Galagovsky, L. (2009). Enseñanza de la química: lenguajes expertos como obstáculos de aprendizaje. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, (Extra), 425-429.

Meneses Villagrá, J. Á., Lacolla, L., & Valeiras, N. (2014). Reacciones químicas y representaciones sociales de los estudiantes. In Enseñanza de las ciencias (Vol. 32, pp. 0089-109).

Romera, A., Pablos, M., López, M. y Vallés (2013). La educación científica: percepción de los alumnos al finalizar la educación primaria. IX Congreso Internacional sobre Investigaciones en Didáctica de las Ciencias, pp. 3669-3674.

Solsona, S. e Izquierdo, M. (1999). El aprendizaje del concepto de cambio químico en el alumnado de secundaria. Investigación en la escuela, 38, pp. 65-75.

Talanquer, V. (2011). Macro, submicro, and symbolic: the many faces of the chemistry "triplet". International Journal of Science Education, 33(2), pp. 179-195.

Weinrich, M. L., & Talanquer, V. (2016). Mapping students' modes of reasoning when thinking about chemical reactions used to make a desired product. Chemistry Education Research and Practice, 17(2), 394-406.

Ponencia de investigación
Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

ENSEÑAR CIENCIAS CON ACTIVIDADES SECUENCIADAS A PARTIR DE LOS INTERESES DE LOS ESTUDIANTES: UNA MIRADA DESDE LAS PERCEPCIONES Y LOS APRENDIZAJES.

*María José Olguín**
Matías Donoso Saldaña
Paulina Guzmán Sánchez
Rodolfo Duran Sepúlveda
Carlos Vanegas Ortega

*Autor/a para correspondencia: mariajosehdm@gmail.com

RESUMEN

La necesidad de generar innovaciones desde la práctica pedagógica es un inicio para re direccionar la enseñanza de las ciencias en nuestro país. Los jóvenes de hoy presentan demandas educacionales que van más allá de las propuestas de un sistema educativo tradicional, teórico y academicista, con una enseñanza centrada en la trasmisión de un cúmulo de conocimientos, que no resultan apropiados a sus necesidades y expectativas adolescentes. Por lo anterior, surge la necesidad de generar nuevas prácticas pedagógicas centradas en la persona que aprende, incorporando el contexto social y cultural de los jóvenes educandos.

En esta investigación se diseña y aplica una propuesta didáctica centrada en la contextualización de los contenidos de herencia a enseñar en la Educación Media (EM), con la finalidad de promover un aprendizaje situado. El aprendizaje situado se concibe desde la perspectiva del constructivismo social (Santrock, 2006), se refiere a la idea que el conocimiento se localiza en contextos sociales y físicos, y no exclusivamente en la mente del individuo. En base a lo anterior subyace el concepto de cognición situada, la cual supone que los conocimientos están esclavos y conectados en el contexto en el que se desarrollan (Gauvain, 2001; King, 2000; Rowe y Wetsch, 2004).

Asumir este supuesto como fundamental, implica que el estudiante deja de ser una unidad de análisis exclusivamente psicológica, ya que sus posibilidades educativas no solo dependen de sus capacidades individuales, sino que incorpora la potencialidad de las situaciones educativas en las cuales participa. (Barriga, 2006).

"... La cognición situada no implica algo concreto y particular, o no generalizable o no imaginario. Implica que una determinada práctica social esta interconectada de múltiples maneras con otros aspectos de los procesos sociales en curso dentro de sistemas de actividad en muchos niveles de particularidad y generalidad" (Jean Lave 1991, p. 84).

Desde esta perspectiva, todo conocimiento a enseñar requiere de un contexto y una situación determinada, que facilite la interacción entre pares. Así, se genera la construcción de un aprendizaje funcional, comprensible, útil y con sentido para los estudiantes. En síntesis, la enseñanza situada es un enfoque educativo que concibe el proceso de adquisición de conocimientos

como un fenómeno social, mediado por diversos actores, donde los estudiantes integran gradualmente los conocimientos a aprender de manera activa y reflexiva.

Por otra parte, el diseño de la unidad didáctica incluye metodologías de participación colaborativa y reflexivas, situadas en la realidad social, para así facilitar una negociación mutua de significados y la construcción conjunta de saberes que permita a los estudiantes transferir y aplicar los conocimientos adquiridos en diversos ámbitos de su vida escolar y cotidiana (Hernández, 2010).

En Chile, la formación científica de los estudiantes, particularmente en la EM, se caracteriza por promover, más bien, aprendizajes repetitivos y memorísticos de contenidos disgregados, con una comprensión de la ciencia descontextualizada y alejada de lo cotidiano (Albertini et al. 2005).

Sumando a lo anterior, este antecedente motiva la necesidad de diseñar de una unidad didáctica para los contenidos de genética contextualizada en un episodio histórico, que desafíe a los estudiantes a mirarse a sí mismos, ver desde otra perspectiva eventos como el mestizaje, y asentar nuestras bases genéticas desde un origen étnico común. Es decir, se invita a los estudiantes a realizar un recorrido por el mestizaje con el fin incorporar estos elementos al concepto biológico de herencia y generar una mirada reflexiva de lo que somos, de nuestra historia , de nuestra huella biológica , así valor la riqueza del acervo genético.

Los resultados obtenidos en cuatro estudios que conforman la parte empírica de este trabajo, confirman que las metodologías utilizadas y el diseño de la unidad didáctica son elementos facilitadores para la enseñanza de la herencia contextualizada. El diseño de las actividades permite generar una negociación mutua de significados entre la representación conceptual del estudiante y los conceptos de herencia contextualizados en el mestizaje.

El trabajo realizado en el marco de un enfoque educativo para un aprendizaje situado, permitió construir una descripción de los grados de aprendizaje significativo alcanzados de los conceptos de herencia genética y disponer de un conocimiento práctico que puede utilizarse en la enseñanza de la Biología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Cabero-Almenara, J., & Cejudo, M. D. C. L. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Eduweb, 7(2), 11-22.

Daza. S., Vergara, J. R. A., & Carrascal, O. R. (2014) La Selección, Secuenciación y Organización de los Contenidos de Biología desde El Conocimiento Didáctico Del Contenido (Cdc) En Los Profesores De Secundaria En Barrancabermeja.

Díaz-Jatuf, J. (2013). Criterios de selección y organización de contenidos educativos para cursos y talleres en educación superior sobre Bibliotecología Social: una visión argentina.

Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. Enseñanza de las ciencias, Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona, Editora 23 (1), 111-122

Hernández, S, Fernández, C., & Baptista, M. (2010). Metodología de la Investigación, Quinta ed., México DF, DF: McGrawHill.

Sánchez Blanco, G., & Valcárcel Pérez, M. V. (2000). ¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación. Enseñanza de las Ciencias, 18(3), 423-437.

Sanmartí, N. (2002). Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria., 28

Vallejo, R., & Finol de Franco, M. (2010). La triangulación como procedimiento de análisis para investigaciones educativas. REDHECS, 7(4), 117-133.

Yang, X., Guo, X., & Yu, S. (2016). Student-generated content in college teaching: content quality, behavior al pattern and learning performance. Journal of ComputerAssistedLearning, 32(1), 1-15.

Ponencia de investigación
Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

LOS REFLEJOS DEL CUERPO HUMANO: ¿QUÉ EXPLICACIÓN DAN LOS ESTUDIANTES DE ENSEÑANZA MEDIA?

*Luis Patricio Miño González**
Diana R. Abril Milán
Texia Aliaga

*Autor/a para correspondencia: lmino@ucm.cl

RESUMEN

Las preconcepciones de los estudiantes para explicar lo cotidiano, obstaculizan un buen aprendizaje. Los profesores de Ciencia deben procurar cambiar estos preconceptos por aprendizajes significativos, que den una explicación lógica y razonable a los sucesos biológicos que ocurren en el organismo. Este estudio cualitativo se desarrolló en el Liceo de Hualañé, Región del Maule, Chile. La metodología usada fue la entrevista a 30 estudiantes de 4° medio, y a diez ciudadanos cualesquiera para conocer la explicación que ellos dan a los distintos reflejos del organismo humano. Se consultó a los estudiantes y público respecto al conocimiento que ellos tiene acerca de los siguientes reflejos: Bostezo, estornudo, movimientos voluntarios, control nervioso de la temperatura, Respiración externa: Inspiración y espiración, hipo, tos, borborigmos, secreción salival, secreciones digestivas y gases intestinales. A modo de ejemplo en el trabajo se muestran en tablas, los resultados para los siguientes reflejos: Bostezo, hipo y borborigmos.

Posteriormente se intentó verificar si esta explicación se fundamenta en los aprendizajes asimilados durante los años de escolaridad o solo se relaciona con los conceptos socialmente adquiridos.

Se concluye que las respuestas frente a preguntas simples relacionadas con los sistemas, nervioso, respiratorio y digestivo, tienen un carácter cotidiano y se alejan de la ciencia. De las 11 preguntas, sólo 3 fueron contestadas satisfactoriamente (conocimiento científico escolar) por la mayoría de los estudiantes (se considera mayoría cuando la frecuencia de respuestas correctas sobrepasa los 15 alumnos por respuesta correcta).

Las 8 preguntas restantes están sesgadas y orientadas a un conocimiento cotidiano que aluden a una cercana relación y basadas en creencias populares.

A juzgar por las respuestas es posible concluir también que los profesores no realizan analogías, no contextualizan ni establecen relaciones, entre los contenidos y los sucesos cotidianos, por lo que los estudiantes realizan esta asociación por iniciativa propia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Aragón, M. (2004). La Ciencia De Lo Cotidiano. Revista Eureka, 1, (2), pp. 109-121.

Capponi M., Accatino L., González-Hernández J. (2010). Hipo o Singulto: Fisiopatología y enfrentamiento del paciente. Revista Memoriza.com 6, pp. 25-31.

Ganong, W., (2010). Fisiología Médica. Mc Graw Hill-Lange. 23ª Edición, pp. 168, 241, 431, 473, 478, 554, 588, 632,633.

Hernández, R, Pezo, L. (2010) La Ruralidad Chilena Actual: Aproximaciones Desde La Antropología. Santiago De Chile. Colibrís Ediciones. pp.156.

Pérez, M.; Fara, S.; y Guadalupe T. (2013): Conocimiento escolar: conocimiento cotidiano y conocimiento científico escolar. Ideas y reflexiones. Revista Electrónica Luz.

Ponencia de investigación
Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE LAS PRÁCTICAS DEL USO DE PLANTAS MEDICINALES DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO UNDÉCIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LORENZO

*Ángela María Hernández Suarez**

*Autor/a para correspondencia: amhs5284@gmail.com

RESUMEN

La presente investigación, consiste en identificar las representaciones sociales sobre las prácticas del uso de las plantas medicinales que tienen los estudiantes de grado undécimo de la institución educativa San Lorenzo.

Dicha institución se encuentra ubicada en Colombia, en el municipio de Riosucio, Caldas, en el resguardo indígena de San Lorenzo, el cual cuenta con una extensión territorial de 6.706 hectáreas para 11.935 habitantes auto-reconocidos como Embera Chamí y distribuidos en 21 comunidades. En la institución educativa se imparte una educación basada en los estándares básicos emanados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Esta tiene un énfasis agropecuario, para esta área no existen estándares, ni competencias, establecidas por el MEN; las temáticas que se orientan son de tipo universal, sin tener en cuenta las prácticas ancestrales empleadas por los pueblos indígenas para el manejo de las plantas medicinales.

Es por lo anterior que se pretende identificar tanto las representaciones sociales de los estudiantes de grado undécimo, como de los médicos ancestrales del resguardo, sobre las prácticas del uso de plantas medicinales, para conocer de primera mano qué prácticas aún se conservan y cuáles no. Se elaborará una unidad didáctica orientada a la enseñanza y el aprendizaje tanto de las prácticas de siembra universales, como de las ancestrales.

La realización de esta investigación se justifica desde la necesidad de rescatar y conservar las prácticas ancestrales en el resguardo indígena de San Lorenzo, ya que constituye un elemento esencial para el fortalecimiento de la identidad como indígenas. Es de vital importancia re-significar la enseñanza de las ciencias agropecuarias en la institución educativa San Lorenzo, para que desde la recuperación y conservación de los conocimientos ancestrales se logre mejorar la calidad educativa y la identidad, empleando prácticas tradicionales para contribuir al desarrollo del Sistema Educativo Indígena Propio (SEIP) y de su componente pedagógico a partir de la incorporación a la enseñanza de las ciencias agropecuarias, las prácticas ancestrales.

Para la enseñanza de las ciencias es necesario que tanto estudiantes y profesores estén contextualizados en sus contenidos, para adoptar una postura reflexiva, flexible e incluyente sobre las prácticas ancestrales del uso de las plantas medicinales, donde se tenga en cuenta la cosmovisión (visión de la vida colectiva) y la cosmogonía (la práctica de la visión) como el saber ancestral del pueblo Embera chamí de San Lorenzo más preciado en la cultura.
Por otra parte, se pretende profundizar en el desarrollo disciplinar de las ciencias agropecuarias a partir de la identificación plena de las prácticas ancestrales, sobre el uso de plantas medicinales y la complementación con los conocimientos compartidos en el proceso enseñanza aprendizaje; para

enriquecer el mismo a partir de inclusión de dichas prácticas y conocimientos en una comunidad en particular, para lo cual la interculturalidad toma especial relevancia ya que permite el diálogo entre los conocimientos que se tengan respecto a un tema específico en culturas distintas.

El diseño metodológico de esta investigación es cualitativo de tipo descriptivo. Inicialmente se realizó un diálogo de saberes con los médicos ancestrales que hacen parte de la asociación de médicos del resguardo indígena de San Lorenzo, resultando de este diálogo las categorías más representativas. Las cuales son: el espíritu de las plantas, la espiritualidad de los médicos tradicionales para el uso de las plantas medicinales, y la transmisión de conocimiento a las nuevas generaciones sobre la siembra en las fases lunares. Luego se aplicó un instrumento de ideas previas (sobre medicina ancestral, plantas medicinales e identidad) a los 34 estudiantes de undécimo grado de la institución educativa. Al analizar los resultados se concluye que los estudiantes poseen referentes muy sólidos sobre las prácticas ancestrales en el uso de las plantas medicinales y su asociación con la medicina ancestral, reflejando un conocimiento de dichas prácticas e identificándose plenamente con la medicina ancestral, lo que se traduce en que hay una reproducción efectiva de los conocimientos ancestrales por medio de sus padres y abuelos, reflejando gran arraigo de sus tradiciones lo que es un esfuerzo colectivo de los habitantes del resguardo para conservar sus tradiciones. Con la información obtenida, se elaboró una unidad didáctica que fortalece de manera directa el modelo pedagógico diferencial para comunidades indígenas en el marco del Sistema Educativo Indígena Propio (SEIP).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Arias, S. Bueno, Bibiana. 2014. Educación Propia e Intercultural "Pilar fundamental del Plan Integral de Vida Resguardo Indígena San Lorenzo". Universidad Católica, Manizales, Caldas.

Eleanor, A., Larry., D. Yore., Bang, M., Castagno, A., Kigman,J., Lee, H., Villanueva., & Fen Yen, C. 2014 Culturally Relevant Schooling in Science for Indigenous Learners Worldwide. En: Lederman, N. Abell, S. Routledge. Handbook of Research on Science Education. Volume II (671-695)

Giebeler, C., Kaltmeier, O., Ströbele., J., 2010. Fortalecimiento de Organizaciones Indígenas en América Latina: Construyendo Interculturalidad: Pueblos Indígenas, Educación y Políticas de Identidad en América Latina. Grupo de Investigación: E Pluribus Unum? Ethnic Identities in Transnational Integration Processes in the Americas. Universität Bielefeld

Higuita Ramírez, Carolina. 2011. La medida desde la medicina tradicional: el caso de una comunidad Embera Chami. En: http://funes.uniandes.edu.co/2597/1/HiguitaLamedidaAsocolme2011.pdf

Jodelet, D. (1989). Pensamiento y vida social. La representación social: fenómenos, conceptos y teorías. 469-494. Recuperado de: https://sociopsicologia.files.wordpress.com/2010/05/rsociales-djodelet.pdf

Julio Santamaría, José Gabriel. 2013. Fortalecimiento de los significados de vida inmerso en las prácticas agrícolas y la alimentación ancestral del pueblo Senu en la comunidad indígena el Volao. Trabajo de grado. En: http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/150/1/EB0294.pdf

Moscovici, S., (1979) El psicoanálisis, su imagen y su público. Buenos Aires, Argentina. Huemul S.A

Tamayo, O.,Vasco,C., Suárez, M., Quiceno, H., García, L., Giraldo, A., (2010) La clase mutimodal. Formación y evolución a través del uso de tecnologías de información y comunicación. Manizale Uh87, Colombia. Universidad Autónoma de Manizales.

Vergara, M., Vélez, C., Vidarte, J., Nieto, J. (2007). Representaciones sociales que orientan la experiencia de vida de algunos grupos de jóvenes de la ciudad de Manizales frente al riesgoen el 2006. Hacia la promoción de salud, 12 (1), 145-163.

Ponencia de investigación
Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

REPRESENTACIONES FRENTE A LA SEXUALIDAD DE ESTUDIANTES DE DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS DE UN ESTABLECIMIENTO EDUCACIONAL

*Fabián Gabriel García Sepúlveda**
Fabián García Sepúlveda
Laura Huertas Parra

*Autor/a para correspondencia: fgarcia@educacionsexualahora.cl

RESUMEN

En el año 2008, Chile firma un acuerdo internacional, en la primera reunión de ministros de Salud y Educación para detener el VIH en Latinoamérica y el Caribe, en este acuerdo se compromete a "proteger, garantizar y promover el ejercicio de derechos en materia de salud sexual y reproductiva de los y las jóvenes". Considerando esto, Chile en la promulgación de la LGE y la ley 20.418 en el 2010, obliga a los establecimientos educacionales a crear e incorporar programas de Educación Sexual y Reproductiva con un enfoque integral. Desde ahí, la responsabilidad recae sobre toda la comunidad educativa, sin embargo se hace especial énfasis en que son los profesores y profesoras de Ciencias Naturales y Biología quienes deben explicitar la enseñanza y desarrollar estrategias que permitan abordar el tema. De esta manera, la clase de Ciencias pasa a ser la instancia formal de aprendizaje (o no) de la salud sexual y/o reproductiva en la etapa escolar.

Por lo tanto, desde la escuela se asume que la sexualidad debe ser educada únicamente en su dimensión biológica, dejando de lado los componentes psicológicos, sociales, culturales, éticos, políticos y económicos en los cuales ésta se desarrolla (Osborne, 1995). Es así como surge la urgencia de comprender qué entienden los estudiantes sobre sexualidad y reproducción y cómo la educación sexual formal en la clase de ciencias contribuye (o no) a una transformación de las representaciones de los estudiantes en este tema. Por ello, surge la presente investigación que tiene dichos objetivos, los cuales fueron abordados mediante una encuesta de 42 enunciados tipo Likert indagando sobre conocimientos conceptuales y actitudinales en relación a las dimensiones biológica, psicológica y social. La encuesta se aplicó a 161 estudiantes de 8º Básica (2 cursos), IIº Medio (2 cursos) y IVº Medio (1 curso) de un establecimiento educacional particular subvencionado en la comuna de Maipú, ya que ellos y ellas eran quienes ya habían recibido Educación Sexual formal en sus respectivos cursos.

Para el análisis de los resultados, éstos fueron tabulados para posteriormente realizar una comparativa entre sexos, edades, cursos y dimensiones (biológico, psicológico y social). Entre los resultados más destacados se encuentran: Las mujeres de grado superiores tenían un mayor conocimiento de los contenidos biológicos frente a sus pares de cursos menores, en cambio, en los hombres, se mantiene igual el conocimiento frente a lo biológico en la sexualidad. En este mismo sentido, los estudiantes menores (8º Básico y IIº Medio) tampoco presentan mayor variación en cuanto a lo que saben o no frente a la sexualidad. En el caso de los dos 8º básico presentan una leve variación en cuanto a conocimientos biológicos. Entre los contenidos de mayor conocimiento en la mayor parte de la muestra es lo relacionado a la morfología de los aparatos sexuales y/o reproductivo de los hombres, siendo el de las mujeres el de menor comprensión.

Por último, en la dimensión social es donde existe mayor heterogeneidad de los resultados. No existe mayor consenso en qué roles deben cumplir los hombres y/o mujeres para ser determinados como tales. En ese sentido, las niñas de un 8º básico indican que ellas no se sienten cómodas con los roles impuestos (como usar falda, maquillaje, etc.) a diferencia de las estudiantes de IVº Medio, quienes extrapolan que aquellas funciones son propias e inherentes de su sexo. Por otro lado, los chicos plantean en IIº y IVº Medio que se sienten cómodos con lo que la sociedad espera de ellos.

Como conclusiones principales podemos decir que por un lado, no existe una diferencia significativa en los conocimientos generales que se tienen sobre sexualidad entre los diferentes grados, aunque en algunos temas específicos sí se encuentran algunas diferencias. Por otro lado, podemos decir que el hecho de que los y las estudiantes tengan un mayor conocimiento en la dimensión biológica, es un indicador que no se está abordando la Educación Sexual con una mirada integral, sino que por el contrario fragmenta los contenidos y propone una única mirada *biologicista*. Es por ello que es necesario crear programas de Educación Sexual que trabaja con las diferentes dimensiones del ser humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Bautista, Lucila. (2012). Cambios persistentes en conocimientos, actitudes y prácticas sobre sexualidad en adolescentes sobre sexualidad en adolescentes y jóvenes escolarizados de cuatro municipios de Santander - Colombia. Salud UIS , 44, pp.21-33.

Boccardi, Facundo. (2008). Educación sexual y perspectiva de género. Un análisis de los debates sobre la ley de educación sexual integral en la Argentina. Perspectiva de la comunicación , 1, pp.48-58.

Osborne, Raquel. (1995). Sexo, género, sexualidad. La pertinencia de un enfoque constructivista. Papers , 45, pp.25-31.

Pallejero, Lucia. (2011). La educación de la sexualidad: el sexo y el género en los libros de texto de Educación Primaria. Revista de Educación , 1, pp.399-427.

Sanmartí, Neus. (2002). Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria . Madrid: Síntesis.

Ponencia de investigación

Historia y Naturaleza de la Ciencia

ACEPTACIÓN Y COMPRENSIÓN DE ESTUDIANTES SECUNDARIOS SOBRE LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN A TRAVÉS DE UNA SECUENCIA QUE INCORPORA NOS

*Lorena Barraza Ramos**

Hernán Cofré Mardones

*Autor/a para correspondencia: lorenabarraza.r@gmail.com

RESUMEN

A pesar de la importancia de la teoría de la evolución como sistema de ideas unificador de la biología y las ciencias en general, existe abundante evidencia de que los estudiantes de secundaria y universitarios, e incluso algunos profesores de biología de todo el mundo, tienen dificultades para aceptar la evolución como conocimiento científico válido y para entender sus conceptos básico como es el mecanismo de la selección natural (Glaze & Goldstone 2015). Una de las principales razones de la falta de aceptación y comprensión de la evolución se relaciona con el poco conocimiento que tienen estudiantes y profesores sobre el proceso de generación de conocimiento científico o naturaleza de la ciencia (Kampourakis, and V. Zogza. 2007). En Chile, se han realizado diversos estudios sobre el conocimiento de estudiantes de ambos temas, así como del efecto de la naturaleza de la ciencia sobre la comprensión y aceptación de la evolución (Autores 1 y 2). Sin embargo, todos estos estudios, y la mayoría de los que existen en la literatura, son investigaciones de tipo cuantitativas que no analizan en profundidad como cambian las creencias y los conocimientos de los estudiantes a través de la enseñanza, por lo que aún faltan investigaciones para comprender de mejor forma como es que los estudiantes cambian su forma de pensar con respecto a la evolución. En el siguiente trabajo se presentan los resultados preliminares de una investigación cualitativa en la cual se caracterizó y describió los conocimientos y las percepciones de 9 estudiantes de tercero medio, antes, durante y después de una intervención de enseñanza de 9 clases de 3 horas pedagógicas de un curso electivo. La obtención de los datos se realizó mediante entrevistas semi-estructuradas antes y después de la secuencia de clases a cada estudiante, y a través de documentos escritos aplicados al final de cada clase. La intervención incluyó ocho clases las cuales incorporaron aspectos innovadores como el trabajo con contextos cercanos (e.g. mamíferos chilenos extintos, evolución del perro o la adaptación a tolerar la lactosa), y con evidencias empíricas explicitas (como el trabajo con ejemplos donde se observa el cambio en las poblaciones de moscas, ratones y aves). Para la producción de datos se utilizó un procedimiento mixto-inductivo, en que las categorías fueron definidas a medida que se examinan los datos teniendo en cuenta también los principales temas tratados en el trabajo. De esta forma se reconocieron seis grandes categorías: selección natural, NOS, aceptación, creencias y religión, cambio conceptual e importancia de la evolución. Los documentos escritos se analizaron a través de la misma metodología, en la cual las categorías fueron surgiendo tanto del análisis de las respuestas como de los temas estudiados. Los principales resultados muestran que, todos los estudiantes cambiaron en mayor o menor medida sus creencias sobre la validez de la teoría de la evolución, terminando con una mayor aceptación al finalizar la intervención. Clase a clase, los participantes reconocen actividades específicas donde su visión fue cambiando, relacionando este cambio con el trabajo con evidencias empíricas cercanas, como la actividad de la evolución del perro o datos empíricos reales

como los estudios de los pinzones o las moscas de la fruta. Por otra parte, aunque hubo estudiantes que aprendieron y fueron capaces de aplicar el mecanismo de selección natural antes de terminar la intervención, más de la mitad de los participantes al finalizar, continúan presentando preconcepciones sobre el cambio evolutivo, como la necesidad o la evolución lineal, las que en algunos casos se mezclan con conceptos correctos. Estos resultados, dan luces acerca de la importancia de trabajar con evidencias empíricas cercanas y explicitas para mejorar la aceptación de la teoría evolutiva como un conocimiento científico válido, lo cual coincide con modelos propuestos recientemente en la literatura internacional (Bayer y Luberda 2016). Los resultados se discuten a la luz del reciente cambio curricular en que el tema de evolución se revisa en primero medio, antes de genética y ecología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Bayer, C. N., and M. Luberda. 2016. “Measure, Then Show: Grasping Human Evolution through an Inquiry-based, Data-driven Hominin Skulls Lab.” PLoS ONE 11 (8): e0160054. doi:10.1371/journal.pone.0160054.

Glaze, A. L., and M. J. Goldston. 2015. “U.S. Science Teaching and Learning of Evolution: A Critical Review of the Literature 2000–2014.” Science Education 99 (3): 500–518.

Kampourakis, K., and V. Zogza. 2007. “Students’ Preconceptions about Evolution: How Accurate is the Characterization as “Lamarckian” When Considering the History of Evolutionary Thought?” Science & Education 16: 393–422.

Ponencia de investigación
Historia y Naturaleza de la Ciencia

RELACIÓN ENTRE LOS CONOCIMIENTO DE NATURALEZA DE LA CIENCIA, DE EVOLUCIÓN Y LA ACEPTACIÓN DE LA TEORÍA EVOLUTIVA EN PROFESORES DE BIOLOGÍA LUEGO DE UN PROGRAMA DE DESARROLLO PROFESIONAL

*Beatriz Becerra**
Hernán Cofré Mardones
Emilia Cuevas Aldunate

*Autor/a para correspondencia: bbecerraolguin@gmail.com

RESUMEN

A pesar de que la evolución es considerada como uno de los cuerpos teóricos más consistentes y unificadores en biología, investigaciones realizadas en estudiantes de secundaria dan cuenta de que gran parte de ellos no manejan el contenido evolutivo o saben muy poco de él (Nehm & Schonfeld, 2007). Además , existen suficientes estudios que señalan que muchos profesores de ciencia alrededor del mundo (incluyendo profesores de biología) tienen problemas tanto para comprender la Teoría de la Evolución (especialmente el mecanismo de selección natural), como para aceptarla como conocimiento científico válido (e.g., Kim & Nehm, 2011; Nunez et al., 2012; Ha et al., 2015; Cofré, 2016). En el caso de Chile, una investigación realizada a 120 profesores y futuros profesores de biología, evidenció que estos presentan concepciones alternativas, en este tema, donde las respuestas más comunes sobre el mecanismo de la Teoría de la Evolución fueron Lamarckianas y especialmente Teleológicas (Kampourakis & Zogza 2007; Cofré, 2016)

Por otro lado, se ha propuesto que la naturaleza de la ciencia (NOS) podría ser un componente facilitador del aprendizaje de conceptos científicos complejos, sin embargo existen pocas evidencias empíricas que avalen esta hipótesis (Lederman, 2007).

A partir de este contexto nace la necesidad de la implementación de un Programa de Desarrollo Profesional (PDP) que capacite a profesores de biología en Chile tanto en temas de evolución como en naturaleza de la ciencia. Este estudio tuvo como primer objetivo identificar el impacto que tiene el programa en la comprensión de la Naturaleza de las Ciencia (NOS) y la evolución, así como en la aceptación de esta teoría, y como segundo propósito analizar la relación (si existe) entre la comprensión de NOS de los profesores luego del primer módulo del PDP, y la comprensión y aceptación de la evolución.

Los participantes del estudio corresponden a 31 profesores de biología de tres cohortes o generaciones que participaron de un PDP enfocado en NOS y evolución. Dicha intervención se realizó en el contexto de un PDP cuya duración fue de 6 meses, teniendo un total de 120 horas en sala de clases, las que fueron distribuidas en 5 módulos, siendo los primeros módulos sobre NOS y luego sobre evolución (Pavez et al.,2016; Cofré et al.,2016; Bravo & Cofré,2016)

Para cuantificar estas tres variables se utilizaron 3 instrumentos: el VNOS-D+ (Lederman & Khishfe, 2002), cuestionario que se empleó para evaluar el conocimiento de NOS. El ACORNS (de su abreviación Assessing Contextual Reasoning about Natural Selection; Nehm et al., 2012),

cuestionario que se utilizó para evaluar la comprensión de la selección natural, y por último, para determinar el grado de aceptación de la teoría de la evolución se utilizó el instrumento MATE (de su abreviación Measure of Acceptance of Theory of Evolution; Rutledge & Warden, 2000).

Para determinar la existencia de una diferencia significativa entre los pre y post de cada variable luego del PDP, se usó la prueba t de Student para muestras relacionadas y para determinar las correlaciones entre las variables se utilizó el índice de correlación de Pearson. Todos los análisis estadísticos se realizaron en el programa SPSS versión 19.

Los resultados indican que el PDP tuvo un impacto positivo en los docentes, mejorando significativamente sus conocimientos de NOS y sus conocimientos de selección natural, así como su aceptación de la teoría de la evolución, obteniendo tamaño del efecto >0,5. Además, se encontró una correlación positiva entre la comprensión de NOS adquirida por los profesores en la primera parte del PDP, y la comprensión y aceptación de evolución que los profesores mostraron al finalizar el programa. Sin embargo, no se encontró relación entre la comprensión de NOS y la ganancia en la comprensión y aceptación de la evolución. Estos resultados se discuten a luz de la literatura actual y se proponen futuras investigaciones en el área.

Una de las limitaciones del estudio es la ausencia de un grupo control, siendo difícil determinar la causalidad entre las variables CNOS-POST con el CTE y ATE. Sin embargo, para ello hubiese tenido que existir un grupo de profesores que no se les enseñara los módulos que involucran NOS, estando en contra de uno de los objetivos que persigue este PDP.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Cofré, H., Jiménez, J, Santibáñez, D., & Vergara, C. (2016). Chilean pre-service and in-service teachers and undergraduate students' understandings of evolutionary theory. Journal of Biological Education: 50:1, 10-23. doi: 10.1080/00219266.2014.967278

Glaze, A., & Goldston, M. (2015). U.S. science teaching and learning of evolution: A critical review of the literature 2000-2014. Science Education, 99(3), 500–518. doi: 10.1002/sce.21158

Kampourakis, K., & V. Zogza. (2007). Students' preconceptions about evolution: How accurate is the characterization as "lamarckian" when considering the history of evolutionary thought? Science & Education 16: 393–422.

Pavez, J., Vergara, C, Santibáñez, D., & Cofré, H. (2016). Using a professional development program for enhancing Chilean biology Teachers' understanding of Nature of Science (NOS) and their perceptions about using history of science to teach NOS. Science & Education 25:383–405. doi: 10.1007/s11191-016-9817-7

Sickel, A. J., & Friedrichsen, P. (2013). Examining the evolution education literature with a focus on teachers: major findings, goals for teacher preparation, and directions for future research. Evolution:Education and Outreach, 6? (1), 1–15.

Ponencia de investigación
Historia y Naturaleza de la Ciencia

EFECTO DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN LA COMPRENSIÓN DE NATURALEZA DE CIENCIA Y LA COMPRENSIÓN Y ACEPTACIÓN DE LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

*Paola Núñez Nieto**
Hernán Cofré Mardones

*Autor/a para correspondencia: pnieto18@hotmail.com

RESUMEN

El presente estudio explora la efectividad de la historia de la ciencia (HOS, de su abreviación del inglés history of science) como estrategia de enseñanza para generar aprendizaje de naturaleza de la ciencia (NOS, de su abreviación en inglés, nature of science) y conocimientos de evolución, específicamente aceptación de la teoría de la evolución y comprensión de la teoría de la evolución explicada por selección natural, en estudiantes de secundaria. Actualmente, existe consenso en que para conseguir la alfabetización científica, los profesores de ciencias no solo tienen que enseñar contenido científico, sino también cómo este conocimiento científico se crea, y cómo esto puede afectar a la sociedad (Lederman & Lederman, 2014). El contenido curricular, en el cual los estudiantes aprenden cómo se genera el conocimiento científico y cómo los científicos hacen lo que hacen, se llama Naturaleza de la Ciencia (Lederman & Lederman, 2014; McComas & Kampourakis, 2015). En este contexto, la historia de la ciencia puede desempeñar un papel relevante, ya que constituye un puente entre los contenidos que se deben enseñar y el contexto social y científico en que este conocimiento fue elaborado (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Allchin, 2012; Rudge & Howe, 2007; McComas, 2013). Por ejemplo, episodios históricos de controversia o disputas en las ciencias pueden proporcionar un contexto social que puede ayudar a los estudiantes a comprender cómo los descubrimientos y teorías científicas surgieron (Clary & Wandersee, 2013). Sin embargo, la enseñanza de la ciencia en los establecimientos, tiende a centrarse sólo en la enseñanza de contenidos y con frecuencia ignora la enseñanza de NOS (Clough, 2006). Del mismo modo, existen pocos estudios que han explorado la eficacia de HOS en la enseñanza de contenido científico y de NOS en una misma investigación en estudiantes de secundaria (Kim & Irving, 2010; Paraskevopoulou & Koliopoulos, 2010).

Por otra parte, la enseñanza de la Teoría de la evolución es considerada un marco fundamental en biología, para lograr el objetivo de la alfabetización científica (Harlen, 2010). Su enseñanza permite en los estudiantes hacer frente a una multitud de problemas del mundo real, permitiendo no solo describir, sino también explicar y predecir distintos fenómenos en la naturaleza que influyen en la vida de las personas, desde la pérdida de la biodiversidad hasta la explicación de aspectos culturales y sociales de la humanidad (Cofré et al., 2014).

Aquí se proporciona un modelo de intervención en el aula, para profesores de biología, sobre la forma de utilizar historia de la ciencia en la enseñanza de teoría de la evolución. El diseño de la investigación fue cuasi-experimental con un grupo control y dos grupos experimentales en dos establecimientos participantes, aplicando un pre-test y post-test a cada uno de ellos y a cada variable

estudiada. Para conocer el efecto en naturaleza de la ciencia, se utilizó el instrumento VNOSD+ (Lederman et al., 2002), para la aceptación de la teoría de la evolución se utilizó instrumento MATE (Rutledge 2000) y para recoger información sobre la comprensión de la teoría de la evolución, el instrumento ACORNS (Nehm et al., 2012). Tanto el grupo control como el grupo experimental recibieron cuatro sesiones de noventa minutos, enfocadas en la unidad de evolución y selección natural. En ambos grupos se implementó un método de enseñanza basado en el constructivismo, incorporando la reflexión, discusión y aprendizaje en grupo. La diferencia entre la intervención del grupo experimental y control, fue la incorporación en el grupo experimental, de historia de la ciencia como estrategia de enseñanza según los modelos propuestos por Rudge & Howe (2009) y Paraskevopoulou & Koliopoulos, (2010) y la discusión de algunos aspectos de naturaleza de la ciencia de forma explícita relacionados con evolución. Por el contrario, en el grupo control no se incorporó de forma explícita la naturaleza de la ciencia, ni se utilizó la historia de la ciencia como estrategia de enseñanza. Los principales resultados de este estudio indican que los estudiantes de los grupos experimentales, en promedio desarrollaron un aumento de la comprensión de naturaleza de la ciencia y aceptación de la teoría de la evolución, que fue mayor que en los grupos controles. En cuanto a la comprensión de teoría de la evolución ambos grupos (controles y tratamientos) mostraron incrementos significativos luego de la intervención.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Kampourakis, K. & Gripiotis, Ch. (2015) Darwinism in context: An interdisciplinary, highly contextualized course on nature of science. Perspectives in Science, 5, 25—35.

Kim, S. Y., & Irving, K. (2010). History of science as an instructional context: student learning in genetics and nature of science. Science & Education, 19(2), 187–215.

Lederman, N. G., & Lederman, J. (2014). Research on teaching and learning of nature of science. In N. Lederman & S. Abell (Eds.), Handbook of research on science education (Vol. II, pp. 600–620). New York, NY: Routledge.

Paraskevopoulou, E., & Koliopoulos, D. (2010). Teaching the nature of science through the Millikan-Ehrenhaft dispute. Science & Education, 20(10), 943–960

Rudge, D. W., & Howe, E. (2009). An explicit and reflective approach to the use of history to Promote understanding of the nature of science. Science & Education, 18, (5), 561–580

Ponencia de investigación
Historia y Naturaleza de la Ciencia

EVIDENCIAR LA EVOLUCIÓN COMO UN CAMBIO: UNA SECUENCIA DONDE SE INCLUYE NATURALEZA DE LA CIENCIA PARA ESTUDIANTES DE OCTAVO BÁSICO.

*Katherine Angelica Zuñiga Oetiker**
Lilian Moreno

*Autor/a para correspondencia: kathyz18@gmail.com

RESUMEN

La presente investigación corresponde a una tesis de magíster de docentes de aula quienes trabajan en octavo año básico. La motivación para realizar este trabajo surge de nuestra experiencia en la que consideramos que la enseñanza de la evolución es uno de los contenidos más parcelados de la ciencia escolar. El objetivo principal fue implementar una Secuencia de enseñanza aprendizaje (SEA) donde se trabajen evolución y naturaleza de las ciencias de manera integrada.

Desde los objetivos planteados y la literatura revisada se generó la siguiente pegunta que guió la investigación: ¿Cómo impacta la comprensión de los aspectos de NoS en el aprendizaje de evolución en estudiantes de 8° básico?

En esta SEA se incorporaron algunos aspectos de Naturaleza de la Ciencia como estrategia de enseñanza, sintonizando así con resultados de otras investigaciones que sugieren que su inclusión puede mejorar la aceptación y comprensión de la evolución. La investigación tuvo un diseño cuasi-experimental donde hubo dos tratamientos de trabajo en tres cursos de octavo básico, en dos de los cursos se trabajó con NoS y un tercer curso fue el grupo control que trabajó sin NoS. Se realizaron en los tres cursos cuestionarios previo y posterior a la implementación de la SEA, para conocer la visión de Ciencia (Cuestionario VNOS-D), aceptación de la Evolución (Cuestionario MATE), y el grado de conocimiento de Evolución de los estudiantes (instrumento propio de la investigación). Para el análisis de los resultados se realizó el test no paramétrico de comparaciones de medias relacionadas Wilcoxon Signed- Rank, para lograr visualizar con exactitud la relevancia de los resultados, los cuales mostraron que el curso que trabajó con SEA y donde NoS se explicaba de forma explícita mejoró de forma significativa su comprensión de NoS y la aceptación de la evolución, en comparación a los otros dos cursos. Sin embargo, todos los cursos mejoraron el conocimiento sobre evolución, siendo más significativo el aumento del curso que no tuvo NoS implementado en la SEA. Estos resultados sugieren que al utilizar aspectos de NoS para enseñar evolución, no solo se comprende de mejor forma, si no que los estudiantes tienen una mayor aceptación al contenido que cuando se trabaja evolución sin NoS.

Como docente nos motiva compartir este estudio para presentar a nuestros pares conclusiones que nos parecen muy problemáticas, por ejemplo: a partir de los resultados de los test aplicados, se evidencia que NoS solo es aprendida cuando existe una planificación estructurada para su enseñanza y no es un aprendizaje inherente a la comprensión de los contenidos de Ciencia.

Destacamos que los estudiantes de octavo año lograron una comprensión general de Evolución sin estudiar los mecanismos evolutivos, tan solo se dedicaron a discutir sobre datos y evidencias generales como registro fósil o catástrofes que cambiaron las condiciones ambientales del planeta. Desde aquí, surge la idea de que para enseñar características propias de la Ciencia no es necesario contar con un ambicioso programa curricular o muchos objetivos y contenidos de complejo aprendizaje, la manera en la que se enseñó Ciencia en esta SEA, fue propiciando momentos de discusión en equipo, permitiendo a los estudiantes revisar diferentes fuentes de información, cuestionarse en equipos y desde esta modalidad los mismos estudiantes notaban los aspectos propios de la Ciencia que se volvían poco a poco más evidentes. Claramente, para lograr este propósito es necesario que las planificaciones de clase sean lo más reflexionadas posibles.

No podemos definir que solo se puede aprender NoS por medio de clases vinculadas con un contenido, posiblemente es probable que también se pueda aprender NoS sin un contexto determinado, pero en ambos casos la intensión en el trabajo de NoS es relevante y no es un aprendizaje que llega a los estudiantes solo porque estén aprendiendo contenidos científicos, aprender a pensar científicamente es distinto a aprender contenidos de Ciencia.

Como profesoras de aula, lo que más nos motiva es comunicar los alcances que tiene el otorgarle sentido a la investigación desde el quehacer profesional para generar cambios en nuestra propia realidad.

Agradecimientos: Producto científico derivado de los proyectos FONDECYT 1150659 (Dr. Cristian Merino) y FONDECYT 1131029 (Dr. Hernán Cofré) patrocinado por CONICYT – CHILE.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Cofré, H. (2012). La Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia en Chile: del Currículo a la sala de clases. Revista Chilena de Educación Científica, 11(1), p. 12-21.

Cofré, H. L., Vergara, C. A., Santibáñez, D. P., & Jiménez, J. P. (2013). Una primera aproximación a la comprensión que tienen estudiantes universitarios en Chile de la Teoría de la Evolución. Estudios pedagógicos (Valdivia), 39(2), p. 67-83.

Couso, D. (2011). Las Secuencias didácticas en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias: modelos para su diseño y validación. In Didáctica de la física y la química (pp. 57-84). Secretaría General Técnica.

Fischer, H., Boone, W., & Neumann, K. N. U. T. (2015). Quantitative Research Designs and Approaches. Handbook of Research on Science Education, 2, 18. (p 28)

Furió, C. y Vilches, A. (1997). Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones ciencia, tecnología y sociedad, en Luis del Carmen (coord.). La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria. Barcelona: Horsori.

Jorba, J., & Sanmartí, N. (1996). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación contínua: Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas. Ministerio de Educación.

Kampourakis, K. (2014). Understanding evolution. Cambridge University Press.

Lederman, N. G., ABD-EL-KHALICK, F., Bell, R. L.; Schwartz, R. Views of

nature of science questionnaire (VNOS): Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. Journal of Research in Science Teaching, v. 39, n. , p. 497–521, 2002.

Lawson, A. E (1994). Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. En Enseñanza de las Ciencias (Vol. 12, pp. 165-187)

MINEDUC (2012) Programa de Estudio Ciencia Naturales Octavo Año Básico. Recuperado de: http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-20721_programa.pdf

MINEDUC (2013) Módulos didácticos Ciencias Naturales. Recuperado de: http://portales.mineduc.cl/usuarios/basica/File/2014/cienciasnaturales/marco_referencial_5_y_6_basico_ciencias%20naturales.pdf

MINEDUC (2013) Bases Curriculares en Ciencias Naturales de 7º básico a 2 Medio. Recuperado de: http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-30013_recurso_17_04.pdf

Sanmartí, N. (2002). Organización y secuencia de las actividades de enseñanza/aprendizaje. Didáctica de las ciencias en la educación secundaria, 3(8), 169-196.

Sanmartí, N. (2009). Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. DCE. Proyecto editorial. Capitulo 8, páginas 169 a la 196.

Ponencia de investigación
Historia y Naturaleza de la Ciencia

Y SI APRENDO NATURALEZA DE LAS CIENCIAS, ¿LO PODRÉ APLICAR EN LA SALA?: HALLAZGOS DE UN ESTUDIO CUALITATIVO

*Marcela Díaz Olave**
David Santibáñez Gómez
Víctor Hugo Arévalo Marín
Valentina Honour Soto
Carmen Gloria Leiva Poble
Marta Peñailillo Carrasco
Yésica Rivera López
Andrés Tiznado Salinas

*Autor/a para correspondencia: marcela.diazola@hotmail.com

RESUMEN

La naturaleza de la ciencia (NOS, por su sigla en inglés Nature of Science) es un componente clave de la alfabetización científica. Su intención es presentar la ciencia como un constructo tentativo, empírico, influenciado por la subjetividad del investigador y su contexto sociocultural, entre otros aspectos que denotan su dimensión humana y re-significan los productos del progreso científico.

A pesar de ser una conceptualización surgida a mediados del siglo XX, en Chile constituye un conocimiento incorporado en las bases curriculares y los estándares de formación docente recién en 2012. Estudios empíricos nacionales en estudiantes de educación media y profesores en ejercicio muestran que las visiones de NOS predominantes son ingenuas y distan de los requerimientos de documentos oficiales.

De acuerdo a la investigación sobre enseñanza de NOS, las prácticas de enseñanza explícitas generan mejores aprendizajes que las implícitas. A su vez, la enseñanza explícita puede desarrollarse mediante actividades con o sin contexto. Esto permite que NOS sea un contenido abordable en cualquier nivel escolar y asociado a todo objetivo de aprendizaje. Desafortunadamente, los mismos programas de estudio que promueven la enseñanza de NOS, no proporcionan orientaciones didácticas sobre su enseñanza. Como actualmente existen limitadas oportunidades de formación continua en didáctica de las ciencias que incorpore NOS, resulta relevante saber si los docentes así instruidos logran incluir NOS en sus clases.

La presente investigación de enfoque cualitativo y bajo un paradigma interpretativo, tuvo el propósito de analizar dificultades y fortalezas que declaran tener profesores instruidos en NOS y su enseñanza, para incorporar NOS en sus clases de ciencia. Cinco profesores de educación básica y media fueron considerados en el estudio, a raíz de su participación en un diplomado en didáctica de las ciencias, con énfasis en NOS, desarrollado en una universidad con sede en Santiago. Tras el perfeccionamiento, los participantes han tenido múltiples oportunidades de implementar enseñanza de NOS.

Para conocer sus visiones de NOS se utilizó el cuestionario de preguntas abiertas VNOS-D, el cual categoriza las visiones sobre NOS en tres niveles: ingenua, mixta e informada. Este instrumento, que se encuentra validado para ser usado con profesores chilenos, fue aplicado en línea y las respuestas se analizaron por dos evaluadores independientes (nivel de coincidencia >80%). Las respuestas arrojaron niveles informados y mixtos sobre los aspectos de NOS. Por ejemplo, todos ellos comprenden que la ciencia es tentativa y basada en evidencia empírica.

Para conocer sobre sus prácticas de enseñanza de NOS, se utilizó una pauta de entrevista, que permitió conocer los factores que favorecen y dificultan la enseñanza de NOS en sus clases habituales, mediante un análisis basado en categorías surgidas de las respuestas. Así, se consiguió una imagen de las visiones de NOS y las prácticas de enseñanza de NOS declaradas por los profesores.

La mayoría de los profesores manifiesta que desde el perfeccionamiento han incorporado NOS frecuentemente en sus clases, utilizando varias estrategias y considerando la mayoría de los aspectos NOS.

Un factor mencionado por los profesores como facilitador de la enseñanza de NOS fue la motivación que despierta entre los estudiantes, tanto por la originalidad del contenido, como por el tipo de desafío intelectual que involucra. Asimismo, las dificultades aludieron a: (1) la percepción de un currículo demasiado vasto para incorporar innovaciones, considerando el tiempo semanal asignado a ciencias, y (2) la dificultad para preparar la enseñanza considerando NOS, dado que no existen materiales disponibles y deben ser elaborados autónomamente. Los profesores señalan privilegiar el tiempo en la entrega del contenido conceptual, con el que se sienten más responsables que con la enseñanza de NOS, paradojalmente parte del mismo currículo.

Las visiones de NOS de los docentes no parecieron estar correlacionadas con el tipo o la frecuencia de las actividades que los profesores declaran realizar para enseñar NOS. En general, los docentes perciben que enseñar NOS requiere de más tiempo que la preparación de una clase normal, hecho interesante si se considera que puede enseñarse con o sin contexto y que, al tratarse de profesores con visiones informadas y mixtas, comprenden la relevancia que sus estudiantes aprendan NOS.

El estudio concluye con las implicancias que estos hallazgos tienen para la formación de profesores, así como la relación que existe entre el aprendizaje de NOS y su enseñanza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Acevedo, J. (2009). Enfoques explícitos versus implícitos en la enseñanza de la naturaleza de la ciencia. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 6 (3), 355-386.

Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. Journal of Research in Science Teaching, 295-317.

Cofré, H. (2012). La enseñanza de la naturaleza de la ciencia en Chile: del currículum a la sala de clases. Revista chilena de educación científica, 11 (1), 12-21.

Cofré, H., Vergara, C., Lederman, N., Lederman, J., Santibáñez, D., Jiménez, J. & Yancovic, M. (2014). Improving Chilean In-service Elementary Teachers' Understanding of Nature of Science Using Self-contained NOS and Content-Embedded Mini-Courses. The Association for Science Teacher Education, Estados Unidos.

Lederman, N.G., and J.S. Lederman (2004). Revising instruction to teach nature of science. The Science Teacher 71(9):36-39.

Ponencia de investigación

Indagación Científica

INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN EL AULA: ACTIVIDADES BASADAS EN INDAGACIÓN PARA MOTIVAR EL APRENDIZAJE DE LOS GRUPOS FUNCIONALES ORGÁNICOS, CON ESTUDIANTES DE 2M B DEL INSTITUTO DE HUMANIDADES DE CONCEPCIÓN

*María José Gallardo Nelson**

*Autor/a para correspondencia: mjgn23@gmail.com

RESUMEN

La construcción del conocimiento escolar es un proceso de elaboración de conocimiento, donde el estudiante selecciona, organiza y transforma la información que recibe, estableciendo relaciones entre dicha información y sus conocimientos previos. Durante el aprendizaje significativo el estudiante relaciona la nueva información con los conocimientos que ya posee en su estructura cognitiva. El proyecto de investigación en el aula utilizó como base teórica la metodología de enseñanza de indagación científica. La instrucción basada en la indagación pone énfasis en que el estudiante se comprometa en sus actividades y sus procesos de aprendizaje, trabajando de manera colaborativa con sus compañeros y con el profesor, pudiendo mejorar así su aprendizaje. Dentro del ambiente de aprendizaje se pretende que el docente motive y ayude a los alumnos a entender los contenidos de la asignatura a través de preguntas y la indagación constante sobre el mundo real. Es aquí donde aparece la aproximación de la cognición situada ya que permite contextualizar contenidos complejos de enseñar como los grupos funcionales en química orgánica. Durante el proyecto se realizó una aproximación a la cognición situada y a la metodología de indagación poniendo en contexto los contenidos utilizando situaciones cotidianas, con el objetivo de generar aprendizajes significativos en todos los estudiantes.

La investigación se realizó con estudiantes del 2°M B del Instituto de Humanidades durante el segundo semestre del año 2016 y la unidad pedagógica fueron los grupos funcionales de la química orgánica. Las actividades realizadas durante la intervención fueron orientadas a motivar a los estudiantes con la asignatura y consistieron en la traducción e identificación de grupos funcionales presentes en fichas sobre la "química de las cosas". Cada estudiante seleccionó una ficha y en grupos de 2 o 3 estudiantes realizaron la traducción e identificación de los grupos funcionales, siendo esta la primera aproximación a este nuevo contenido. En la segunda actividad los estudiantes realizaron un laboratorio sobre la fabricación de jabones y para evaluarlos se reemplazó el informe de laboratorio que suelen realizar por un póster en formato científico. Para esta actividad los estudiantes trabajaron en grupos de a 4-5 estudiantes tanto en el laboratorio como en la elaboración del trabajo. Finalmente se realizaron clases expositivas sobre como nombrar los distintos grupos funcionales en una molécula orgánica. Durante las clases los estudiantes participaron activamente realizando guías de ejercicios durante las clases y también ejercicios en la pizarra con el objetivo de evaluar el grado de avance de cada estudiante. Para evaluar el se utilizaron 2 instrumentos de evaluación externos; uno para determinar los conocimientos previos de los estudiantes e identificar el grado de avance de estos al finalizar la intervención y el otro para determinar cómo se sintieron los estudiantes frente a las actividades realizadas. Otra herramienta de evaluación que se utilizó en el proyecto, fueron las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las pruebas formales y en las

notas sumativas que promediaban la actividad de las fichas de grupos funcionales y el póster de elaboración de jabones.

Los resultados indican que los estudiantes se sienten motivados por las actividades realizadas, exceptuando la actividad de elaboración del póster donde deben realizar la actividad en grupo. También se observó que los contenidos de química orgánica fueron profundizados después de la intervención, siendo capaces los estudiantes en su mayoría de poder explicar sobre la química orgánica y los grupos funcionales. Finalmente se compararon las calificaciones de los estudiantes obtenidas durante este semestre con las del primer semestre. Se observó un aumento de 5.7 décimas con respecto al promedio del primer semestre y además se observó un cambio en la distribución de los promedios de cada estudiante. En su mayoría los estudiantes subieron su promedio en la asignatura, sugiriendo que este aumento se relaciona con la motivación de los estudiantes frente a las distintas actividades. Los estudiantes al estar motivados tienen una mejor disposición y se hacen participes de su procesos de aprendizaje, generando así aprendizajes significativos que se ven reflejados en sus calificaciones en la asignatura de química.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Albertini, R., y cols. (2005). Enseñanza de las Ciencias a nivel escolar y formación en Ciencia en el pregrado Universitario. En Ureta, T., J. Babul, S. Martínez Y J. Allende. Análisis y Proyecciones de la Ciencia Chilena 2005. Academia de Ciencias.

Ramírez, A. (2005). Reseña De "Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo" De Frida Díaz Barriga Arceo Y Gerardo Hernández Rojas. Tiempo De Educar, 6 (12): 397-403.

Garritz, A. (2012). Proyectos Educativos Recientes Basados En La Indagación De La Química, Educación Química, 23(4):458-464.

Gonzalez-Weil y cols. (2012). La Indagación Científica Como Enfoque Pedagógico: Estudio Sobre Las Prácticas Innovadoras De Docentes De Ciencia En EM. Estud. Pedagóg., 38 (2):85-102.

Harlen, W. (2013).Evaluación Y Educación En Ciencias Basada En La Indagación: Aspectos De La Política Y La Práctica (Spanish Version). Global Network Of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP).

Ponencia de investigación
Indagación Científica

CIENCIAS DE LA TIERRA: SU ENSEÑANZA APLICANDO ESTRATEGIAS DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA Y MODELO ANALÓGICO.

*Karla Bustamante Urzúa**

*Autor/a para correspondencia: kbustamanteu@gmail.com

RESUMEN

La enseñanza de las ciencias naturales implica el aprendizaje de conceptos científicos que dan cuenta de fenómenos naturales por los cuales en ocasiones nos vemos afectados y que han sido asunto recurrente durante este siglo (Pedrinaci et al., 2013). No obstante, el nivel de comprensión de estos conceptos puede constituir una dificultad, y por tanto, una restricción a la hora de movilizar el conocimiento. Consciente de ello, el profesor debe diseñar material curricular que favorezca el aprendizaje conceptual, tal como se propone a continuación con una unidad didáctica que integre entre sus actividades la indagación científica y el uso de modelo didáctico analógico. Además de hacer la observación a las sugerencias que provienen del Ministerio de educación en cuanto se quiere potenciar aspectos como el trabajo con las ideas previas y la naturaleza de la ciencia (Orientaciones didácticas, 2012), ya que se basan en la experiencia cotidiana del alumno para la construcción de sus explicaciones (Carretero, 1997) y acerca el conocimiento de cómo se desarrolla y cuál es el origen de los conceptos científicos (Bravo et al., 2011), respectivamente.

La indagación científica se caracteriza como un proceso en el cual el protagonista es el estudiante, pues construye sus propias representaciones del mundo natural producto de la recolección de evidencias y resolución de problemas. Desde esta mirada, la indagación en la educación permite a los estudiantes comprender los contenidos conceptuales como lo son las ideas científicas, y comprender el quehacer científico (Vergara y Cofre, 2012). Por su parte, un modelo será entendido como la reproducción de aquello a lo que no se tiene acceso directo, según Kruger y Upmeier, 2010. Complementando lo anterior, Chamizo (2009) le llama modelo didáctico analógico al dispositivo utilizado en la ciencia escolar que tiene por objetivo reconstruir la ciencia erudita, representar conceptos nucleares de áreas de la ciencia e introducirlos en una situación específica para los estudiantes, es decir, tiene una relación con la transposición didáctica.

El objetivo del estudio considera evaluar el efecto que tiene la aplicación de una unidad didáctica que contempla actividades de indagación científica y el uso de un modelo didáctico analógico para la enseñanza-aprendizaje conceptual de dinámica de la Tierra. En términos formales, la investigación se rige por un enfoque cuantitativo de diseño cuasi-experimental y análisis mixto. La muestra se compone de 33 estudiantes de entre 12 y 13 años de una escuela particular subvencionada de la Región Metropolitana.

La elaboración de la unidad didáctica contempló un trabajo en conjunto con especialistas en ciencias de la Tierra y docentes regidos bajo las condiciones del currículum nacional vigente. Su aplicación fue llevada a cabo en 7 sesiones de dos horas pedagógicas cada una (90 minutos), en las cuales se identifican tres momentos: aplicación de un pre test para explorar las ideas previas sobre dinámica de la Tierra, el cual se elaboró con 7 ítems de respuesta abierta y 9 de selección única. Posteriormente se sucedieron 5 sesiones que abordaron parte de las ideas previas expuestas por los estudiantes sobre conceptos específicos de dinámica terrestre, los cuales se acompañaron de

actividades, guías de trabajo y "tickets out" que dieron cuenta del efecto iba generando la intervención en los estudiantes. Finalmente, termina con la aplicación del pos test que evaluó, en las mismas condiciones que el pre test, el nivel del aprendizaje conceptual alcanzado luego de la intervención.

De los resultados, se puede afirmar que hubo un aumento en la comprensión y explicación de los fenómenos naturales relacionados a ciencias de la Tierra, respaldado por el monitoreo clase a clase de los "ticket out", las guías de trabajo y los test aplicados antes y posterior al trabajo intensionado. Con lo ya descrito, se concluye que la unidad didáctica elaborada favoreció el aprendizaje de conceptos científicos abstractos, utilizando actividades de indagación científica y un modelo didáctico analógico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Bases Curriculares. (2012). Orientaciones didácticas.

Bravo, A. A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M. P., Izquierdo, M., & Sanmartí, N. (2011). Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI. 95-130

Carretero, M. (1997). Construir y enseñar las ciencias experimentales. Aique grupo editor: Argentina. 19-46.

Chamizo, J. (2010). Una tipología de los modelos para enseñanza de las ciencias. Revista Eureka de enseñanza y divulgación científica. 26- 41

Kruger, D., Umpmeier, A. (2010). Cómo enseñar exitosamente la didáctica de la biología. Cómo mejorar la enseñanza de las ciencias en Chile. 43- 83

Pedrinaci, E., Alcalde, S., Alfaro, P., et al. (2013). Alfabetización en Ciencias de la Tierra. Enseñanza de las ciencias de la Tierra. 117- 129.

Vergara, C., y Cofré, H. (2012). La indagación científica: un concepto esquivo, pero necesario. Revista chilena de educación científica, 11(1), 30-38.

Ponencia de investigación
Indagación Científica

DESARROLLO DE RÚBRICA: UNA HERRAMIENTA PARA EVALUAR ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BASADAS EN LA INDAGACIÓN EN LAS AULAS DE CIENCIAS

*Carmen Luz Sepúlveda Vásquez**
Gianfranco Liberona H.

*Autor/a para correspondencia: carmen.sepulveda@ciae.uchile.cl

RESUMEN

El conocimiento que un profesor tenga sobre las materias que imparte y sus creencias respecto a lo que es la ciencia y cómo debería enseñarse, impacta fuertemente en su planificación de clases y actividades en aula. En general, los estudios internacionales concluyen que las creencias docentes son consistentes con sus prácticas en aula. Una observación importante que hacer aquí es que la mayoría de los estudios realizados en este ámbito son auto-reportados.

Es por esto que surge la necesidad de diseñar una rúbrica que permita evaluar las prácticas que realizan los docentes, a modo de obtener indicadores que reporten si hay consistencia entre las creencias de los docentes informan sobre el aprendizaje basado en indagación y las prácticas que éstos realizan efectivamente en sus aulas.

En el año 2011, la iniciativa PRIMAS (sigla en inglés de Promoting Inquiry in Mathematics and Science education across Europe) realizó un estudio en 12 países de la Unión Europea, revisando a través de la toma de un cuestionario, creencias y prácticas docentes de profesores de ciencias, a propósito de la enseñanza por indagación. Los profesores manifiestan en general interés y confianza en que la indagación es una buena estrategia de enseñanza, pero a la vez manifiestan dificultades respecto de su implementación.

Durante el año 2016 se realizaron dos talleres pilotos basados en la enseñanza de las ciencias por indagación en la sexta región, donde participaron docentes de ciencias naturales, que enseñaban en los niveles de 5° a 8° básico. A estos docentes se les tomo un cuestionario, traducción y adaptación del utilizado en PRIMAS, en dos instancias: al inicio y al final del taller. El taller tenía como finalidad que los docentes experimentaran actividades basadas en la indagación (ABI), que luego planificaban e implementaban en sus aulas de ciencias. Dos de las seis implementaciones realizadas por los docentes fueron filmadas, y todas ellas fueron discutidas y reflexionadas junto a los docentes.

Al revisar las respuestas de los docentes en el cuestionario, se pudo identificar que los resultados se condicen con los impactos positivos del aprendizaje basado en indagación, al igual que en la iniciativa PRIMAS. Es por esto que surge la necesidad de realizar un cruce entre el apartado de las prácticas docentes y de los estudiantes, mencionadas en el cuestionario, con una rúbrica que evaluara la consistencia de lo declarado por los docentes y lo que se podía observar en las filmaciones analizadas.

La rúbrica cuenta con diez categorías, definidas sobre la base de los elementos centrales de lo que se entiende en el taller por ABI (sus etapas y características generales). Estas categorías permiten englobar las creencias y prácticas que los docentes dieron a conocer en el cuestionario.

Las categorías de la rúbrica son:

1. Formación de grupos.
2. Entrega del problema científico.
3. Formulación de hipótesis.
4. Disponibilidad de materiales y diseño experimental.
5. Análisis de evidencias.
6. Elaboración de argumentos.
7. Gestión de la comunicación de la ABI.
8. Gestión de cierre de la ABI.
9. Actitud del docente.
10. Interacción de los docentes con los estudiantes.

Estas categorías engloban acciones concretas que se pueden cuantificar al momento de observar los videos de los docentes. Por ejemplo, una práctica como "Evito que mis alumnos cometan errores explicando todo cuidadosamente primero" corresponde a la categoría 10.

Actualmente la investigación se encuentra en etapa de validación de las categorías y las acciones contenidas en cada una de ellas, respecto a si se condicen con las prácticas y creencias señaladas en el cuestionario. Esto se lleva a cabo mediante la observación de los videos de las implementaciones de ABIs realizadas por los docentes. Para cuantificar estas observaciones, el video completo se divide en episodios de tres minutos y se contabiliza el número de veces que ocurre cada una de las acciones, por parte de los docentes y por parte de los estudiantes, en cada uno de los episodios. De esta manera, se podrá evidenciar cuánto de las prácticas que los docentes mencionan en el cuestionario están presentes en sus prácticas reales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Harlen, W. (2007). Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias. Editorial Morata.

Michaels, S., Shouse, A. & Schweingruber, H. (2014). ¡En sus marcas, listos, ciencia! De la investigación a la práctica en las clases de ciencias en la educación básica. Academia Chilena de Ciencias. PRIMAS (2011). Report about the survey on inquiry-based learning and teaching in the Europeanpartner countries. European Union Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013).

Ponencia de investigación
Indagación Científica

CREENCIAS Y PRÁCTICAS DE DOCENTES DE CIENCIAS SOBRE EL APRENDIZAJE BASADO EN INDAGACIÓN: UN ESTUDIO DE CASOS

*Gianfranco Liberona Henríquez**
Carmen Luz Sepúlveda V.

*Autor/a para correspondencia: gliberona@ciae.uchile.cl

RESUMEN

A nivel internacional, en el año 1996 el National Research Council estableció en la reforma de los estándares de enseñanza de las ciencias la importancia de la indagación, al invitar a los profesores a "conectar a sus estudiantes pensando y trabajando en indagación, y a renovar el énfasis en la enseñanza respecto a la naturaleza de las ciencias". Pese a que ya han pasado poco más de 20 años desde aquella reforma, la evidencia nacional e internacional indica que la enseñanza de las ciencias aún no integra del todo estas recomendaciones, ¿qué podría explicar esta situación?

El conocimiento que un profesor tenga sobre las materias que imparte y sus creencias respecto a lo que es la ciencia y cómo debería enseñarse, impacta fuertemente en su planificación de clases y actividades en aula. En general, los estudios internacionales concluyen que las creencias docentes son consistentes con sus prácticas en aula. Una observación importante que hacer aquí es que la mayoría de los estudios realizados en este ámbito son auto-reportados.

En el año 2011, la iniciativa PRIMAS (sigla en inglés de Promoting Inquiry in Mathematics and Science education across Europe) realizó un estudio en 12 países de la Unión Europea, revisando a través de la toma de un cuestionario, creencias y prácticas de profesores de ciencias, a propósito de la enseñanza por indagación. Los profesores manifiestan en general interés y confianza en que la indagación es una buena estrategia de enseñanza, pero manifiestan dificultades para implementarla, principalmente en lo referido a restricciones sistémicas (directivos, currículos), manejo del aula de clases (comportamiento de los estudiantes) y restricciones de recursos (materiales, infraestructura).

A nivel nacional la evidencia es similar. En el año 2005, un informe de la Academia Chilena de Ciencias indica que la formación científica en la educación escolar ha girado en torno a un modelo "enciclopedista, memorístico" (Albertini et al, 2005: 46). Esto se atribuye al hecho de que la mayoría de los profesores en ejercicio actualmente fueron formados bajo un paradigma más bien tradicional de enseñanza (González-Weil et al, 2012). Con el cambio curricular mencionado anteriormente en el año 2011, se hace necesario preguntarnos cuáles son las condiciones en las que un(a) docente se permita cambiar sus prácticas hacia ideas más indagatorias. La evidencia nacional indica un fuerte impacto de experiencias personales en su formación inicial, oportunidades de reflexionar sobre el propio quehacer docente y de participar en instancias de formación continua de alto nivel de seguimiento y acompañamiento, sostenidos en el tiempo.

Es en este contexto que el año 2016 se llevó a cabo una experiencia piloto del taller RPAula-Ciencias (programa de desarrollo profesional para profesores de ciencias de segundo ciclo básico), diseñado y ejecutado por la iniciativa ARPA (Activando la Resolución de Problemas en el Aula, CIAE, Universidad de Chile). En la primera sesión del taller, se tomó un cuestionario de creencias y

prácticas docentes (traducción y adaptación del cuestionario PRIMAS). Las respuestas obtenidas, en un primer análisis (puntuando las respuestas de 0 a 3, de manera tal que mayor puntaje indica más cercanía al concepto de indagación entendido por ARPA), se condicen en su mayoría con los puntos expuestos hasta aquí, respecto de las ideas iniciales que tienen los(as) docentes respecto al aprendizaje basado en indagación, a su impacto positivo en los estudiantes y a las dificultades que involucra implementar este tipo de actividades.

Al finalizar el taller, al cabo de 8 sesiones distribuidas desde abril a noviembre, se volvió a tomar el mismo cuestionario a los(as) docentes participantes y se puntuaron las respuestas para compararlas con las iniciales. Estos resultados reportan que sus creencias se acercaron de forma positiva al ideal indagatorio en el que se fundamentaba el taller (entre otros resultados interesantes, manifiestan menos dificultades a la hora de implementar actividades de esta naturaleza), y que sus prácticas actuales integran paulatinamente este tipo de actividades en sus clases de aula normal.

Una vez cotejada la información reportada por los(as) docentes, se abre una nueva etapa donde el equipo de investigación está revisando filmaciones de los profesores dirigiendo actividades indagatorias con sus estudiantes, para chequear a través de una rúbrica diseñada por el equipo, si efectivamente sus prácticas reales se condicen con las creencias y prácticas reportadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

National Research Council (U.S.). (1996). National Science Education Standards: Observe, interact, change, learn. Washington, DC: National Academy Press.

Center for Science, Mathematics, and Engineering Education. (2000). Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning. Washington, D.C: National Academy Press.

PRIMAS (2011). Report about the survey on inquiry-based learning and teaching in the European partner countries. European Union Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013).

Albertini, R., G. Cárdenas-Jirón, J. Babel, G. Díaz Véliz, J. Eyzaguirre, A. Labra y R. Lewin (2005). Enseñanza de las ciencias a nivel escolar y formación en ciencia en el pregrado universitario. En Ureta, T., J. Babul, S. Martínez y J. Allende. Análisis y Proyecciones de la Ciencia Chilena 2005. Academia de Ciencias.

González-Weil et al (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en educación media. Estudios Pedagógicos XXXVIII. N°2: 85-102.

Ponencia de investigación
Indagación Científica

"DISEÑO DE UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA EN EL AULA BASADA EN LA METODOLOGÍA DE INDAGACIÓN" PERCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES DE ENSEÑANZA BÁSICA.

*Nancy María Molina Ruiz**
Carolina Herrera Sandoval
Gigliola Matus Cabrera
Constanza Valdivia Pizarro

*Autor/a para correspondencia: nannymr@gmail.com

RESUMEN

Introducción

Esta investigación fue realizada por cuatro profesoras de educación básica en ejercicio que trabajan en escuelas municipales de Maipú, como tesis para obtener el postítulo en ciencias naturales en la Universidad de Chile (2016). Trata sobre la aplicación en el aula de una metodología poco estudiada y utilizada en Chile como es "la Indagación" en la asignatura de ciencias naturales. Se obtuvo evidencia de cómo los y las estudiantes perciben la incorporación de metodologías nuevas a su realidad escolar, mediante un instrumento diseñado en esta investigación para este fin y aplicado por profesoras en dos cursos de distintas comunidades educativas en la misma comuna, que no tienen grandes diferencias en su perfil, ya que conviven en realidades similares.

Justificación del problema

Esta metodología ha sido poco aplicada en nuestro país, se imparte de forma aislada en talleres y proyectos educativos, como los realizados por el programa ECBI Chile, sin embargo, para los docentes es desconocido ya que no está a disposición de forma masiva, no hay información que llegue a gran parte de las escuelas para generar la participación de todos los interesados.

Problemas en la actual enseñanza de las ciencias, como el uso de métodos tradicionales y la poca preparación de los profesores para hacer clases en esta asignatura, han quedado al descubierto en estudios pedagógicos realizados en los últimos años. Esto trae consigo varias consecuencias tanto en los profesores como en sus alumnos y alumnas. Lo anterior despertó la inquietud que produjo tratar este tema en esta investigación, es una realidad que se mantiene oculta y que no se está considerando al momento de evaluar los resultados obtenidos en mediciones a los estudiantes chilenos, se buscan muchos factores que expliquen las actuales diferencias educativas, pero no se considera al momento de buscar remediales incorporar metodologías de enseñanza como la Indagación, cuyo objetivo es "generar en los niños y niñas la capacidad de explicarse el mundo que los rodea utilizando procedimientos propios de las ciencias" (Camacho, Casilla & Finol de Franco, 2008)

El **objetivo de la investigación** se dirigió a describir las percepciones de los mismos estudiantes sobre la implementación de un diseño de experiencia educativa en el aula (DEEA) basada en esta novedosa metodología mediante un enfoque comprensivo interpretativo. Este objetivo incluyó la construcción por parte de las investigadoras de un instrumento de apoyo para los docentes basado en la metodología de indagación (considerando sus 4 etapas), que puede ser aplicado en cualquier nivel y con cualquier objetivo de aprendizaje. Se aplicó la matriz en dos escuelas, en 6° y 7° básico, con objetivos y actividades diferentes.

El **análisis** de los datos obtenidos de la investigación se realizó mediante componentes cualitativos, ya que no se busca conocer resultados de aprendizaje, sino las percepciones de los estudiantes con respecto a la aplicación del DEEA, utilizando cuestionarios abiertos al inicio y final del proceso para recoger mayor amplitud en las respuestas de ellos.

A partir de los discursos emanados por los alumnos, con los resultados se construyeron cinco grandes categorías: estrategias concretas, clases no tradicionales, emociones, contextualización de la aplicación y utilidad.

La experiencia al participar de esta investigación fue muy enriquecedora, ya que surgieron varias sorpresas en el camino, que hicieron modificar y replantear la investigación, considerando aspectos transversales que van más allá de las ciencias naturales, por lo mismo las conclusiones evidenciaron la importancia de la opinión de estudiantes en su propio contexto educativo, se pudo conocer sus gustos, emociones y sentimientos frente a su aprendizaje, siempre manifestando su preferencia por experiencias educativas vivenciales, la percepción positiva en cuanto a la intervención de sus profesoras y cómo ésta afecta su relación con la asignatura de ciencias naturales, también como el uso de ciertas metodologías modifican su visión de las clases y su significado para la vida.

Esta investigación evidencia la importancia de considerar la opinión de los estudiantes como protagonistas de la educación y darse cuenta finalmente que ellos anteponen la parte emocional en su aprendizaje frente a todo y que es necesario empezar a considerarla seriamente para poder lograr una educación significativa y como consecuencia de calidad para ellos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

ECBI-CHILE. (2015). Recuperado el 2016, de ECBI-CHILE: http://www.ecbichile.cl/home/segundo-curso-en-indagacion-cientifica-para-la-educacion-en-ciencias/

Camacho, H., Casilla, D., & Finol de Franco, M. (2008). LA INDAGACIÓN: UNA ESTRATEGIA INNOVADORA PARA EL APRENDIZAJE DE PROCESOS DE INVESTIGACIÓN. LAURUS .

Corina González-Weil, M. C. (diciembre de 2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM . Estudios Pedagógicos , 85-102.

Hernán Cofré, J. C. la educación científica en Chile: Debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencias. Santiago, Chile: Estudios Pedagógicos XXXVI.

Kallery, M. (2001). Educación inicial, actitudes de los educadores hacia la ciencia y pseudo-ciencia: el caso de la astronomía y astrología. Revista Europa de formación del Profesorado , Volumen 24, n°3.

Vergara, & Cofré. (2008). La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica chilena: un camino por recorrer. Revista Foro Educacional 14, 85-104.

Ponencia de investigación

Conocimiento Pedagógico del Contenido

CPC DE PROFESORES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN RELACIÓN A LOS REQUERIMIENTOS DEL CURRÍCULO DE CIENCIAS NATURALES DE PRIMER CICLO

*Edgardo José Zamora Huala**
Camila Díaz Ríos
Andrea Herrera Jorquera
David Santibáñez Gómez

*Autor/a para correspondencia: edgardo.zamora1981@gmail.com

RESUMEN

El actual currículo de Ciencias Naturales manifiesta que uno de los objetivos de la asignatura es la alfabetización científica, por su aporte para formar ciudadanos que construyan una sociedad mejor. Así, la adecuada enseñanza de las ciencias tiene hoy mucha relevancia, ya que su base de conocimientos, habilidades y actitudes necesitan construirse desde los primeros años de escolaridad. Además, en diferentes estudios es posible notar la gran influencia del profesor como factor de aprendizaje en el aula. Es por ello que los diferentes conocimientos requeridos para la enseñanza fueron estudiados y presentados como una nueva manera de estudiar el desempeño docente, por Shulman ya en 1987. Este modelo presenta un elemento primordial denominado el Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC), que engloba diferentes saberes que abarcan, o entrecruzan, los correspondientes a conocimientos pedagógicos, del contenido y del estudiantado.

Este modelo ha tenido diferentes desarrollos, entre los cuales el planteado por Magnusson, Borko & Krajcik (1999) para la enseñanza de las ciencias fue utilizado de referencia para este estudio. Este engloba tres objetivos: el primero es establecer el CPC requerido para implementar el currículo de Ciencias Naturales, para lo cual se analizaron los Programas de Estudio entregados por el MINEDUC para estos niveles, a través de una lista de cotejo. Para el segundo, describir el CPC de profesores que enseñan Ciencias Naturales en el primer ciclo de Educación General Básica (EGB), utilizando para ello tanto la lista de cotejo para la Observación de Clase como las entrevistas semi-estructuradas CoRe y Post-Clase. Por último, el tercero es comparar los resultados de ambos objetivos anteriores, permitiendo así conocer las similitudes y diferencias existentes entre lo ideal, pedido por el currículo, y lo que es posible de observar en aulas de EGB. Para esto el estudio se realizó en un colegio de dependencia municipal de la Región Metropolitana, en el que se pudo entrevistar y observar las clases de cuatro docentes, durante al menos dos instancias.

El estudio se pudo realizar gracias a que fue posible desarrollar instrumentos que posibilitaron generar una mirada sobre los documentos curriculares que permitieran analizarlo teniendo como directriz el CPC. A su vez, los instrumentos construidos permitieron caracterizar el estado del CPC de profesores de Educación General Básica (EGB) actualmente en ejercicio al identificar diversos elementos asociables a los diferentes componentes del modelo de CPC que utilizamos como referente,. Así, gracias a la compatibilidad del diseño de los instrumentos usados para ambas instancias anteriores, se pudo realizar la comparación entre ambos elementos analizados.

Entre las comprobaciones que se pudo obtener del estudio fue la comprobación del supuesto de que los docentes de Educación General Básica que enseñan Ciencias Naturales en primer ciclo serían

poseedores de un Conocimiento Pedagógico del Contenido menor al necesario para concretar correctamente los objetivos solicitados en el currículo para las clases a observar. Aunque el resultado evidenciado por los docentes fue bastante menor al esperado. Por otro lado, el supuesto de que los docentes de Educación General Básica sin especialización en Ciencias Naturales que poseen más años de docencia demostrarían un Conocimiento Pedagógico del Contenido mayor que sus pares con menor cantidad de años de experiencia, mostró no cumplirse, al menos en los casos estudiados y en la situación descrita en esta investigación en particular.

Aunque hay limitaciones por las dificultades que pueden surgir por las diferentes maneras en que se planificó recoger la información, se trabajó de diversas maneras para aminorar su impacto en la recogida de datos. Tal vez la complejidad de caracterizar el Conocimiento Pedagógico del Contenido referente a Ciencias Naturales en profesores de Enseñanza General Básica, considerando que son conocimientos que mayormente implícitos y que son de naturaleza dinámica. Este estudio efectivamente tiene como limitación el focalizarse en un grupo pequeño de profesores que pertenecen a un contexto particular, los cuales serán observados durante un corto período de tiempo, por lo que los resultados que obtenidos no serán generalizables. Es parte de su diseño, por lo que su fortaleza se encuentra más en dar cuenta de una realidad existente en algunos establecimientos escolares y que por ello resulta de interés indagar y profundizar. También tiene como riqueza el sentar bases para generar estudios posteriores asándose en las técnicas y herramientas utilizadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Acevedo, J. (2009a) Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (I): el marco teórico. Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien., 6(1), pp. 21-46.

Magnusson, S., Borko, H. y Krajcik, J. S. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Eds.), Examining Pedagogical content Knowledge (pp. 95-132). Boston, MA: Kluwer Press.

Shulman, L. (2015) PCK: Its genesis and exodus. En Berry, A; Friedrichsen, P y Loughran, (eds.), Re-examining Pedagogical Content Knowledge in Science Education. pp.1-12.

Vergara, C. y Cofré, H. Cap.8 - Debilidades en la enseñanza de las ciencias en Chile: el caso de las concepciones y prácticas de tres profesores de Biología. pp.201-218 en: Cofré, H. (ed.) (2010) Como mejorar la enseñanza de las ciencias en Chile. 1ra ed., Ediciones UCSH, Santiago.

Vergara, C. y Cofré, H. (2014) Conocimiento Pedagógico del Contenido: El paradigma perdido en la formación inicial y continua. Estudios Pedagógicos, vol. XL, Número Especial 1: 323-338

Ponencia de investigación
Conocimiento Pedagógico del Contenido

CAMBIO EN LA REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO DE CÉLULA EN DOS PROFESORAS DE BIOLOGÍA EN EJERCICIO A TRAVÉS DE LA REFLEXIÓN

*Claudia Alejandra Torres González**
Eduardo Ravanal Moreno

*Autor/a para correspondencia: profesoraclaudiatorresg@gmail.com

RESUMEN

Por décadas se exige una educación de calidad para todos y todas, lo que incluye indiscutiblemente, al profesorado y su calidad profesional para enseñar. Por lo cual, los espacios de aprendizaje y desarrollo continuo son un factor clave para cumplir dichos propósitos, siempre que ello focalice en lo que preocupa, dificulta o genera un problema al profesor.

En Chile la calidad de la profesión docente está orientada desde el Marco para la Buena Enseñanza (MBE) el cual señala lo que el profesorado debe saber y saber hacer para una enseñanza eficaz. El MBE considera cuatro dominios, que son: A: preparación de la enseñanza; B: creación de un ambiente propicio para el aprendizaje; C: enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes y, D: responsabilidades profesionales. Además, la evaluación del desempeño docente y su acreditación se orienta desde este MBE, es decir, que los profesores deben realizar esta evaluación considerando los criterios y descriptores de cada uno de los dominios antes mencionados. La Evaluación de Desempeño Docente es fundamental para que los docentes chilenos puedan ingresar al sistema de desarrollo profesional docente declarado en la ley 20.903. Sin embargo, esta visión del desarrollo profesional docente, se basa en la capacitación y perfeccionamiento disciplinar o metodológico, pero no hace alusión a la identificación y análisis de problemas reales de las prácticas docentes y mucho menos a la reflexión sobre éstos.

Uno de los elementos que se abordó en este estudio está relacionado con la reflexión sobre las prácticas docentes vinculando la reflexión individual y la colectiva entre pares, con el objetivo de fortalecer su desarrollo profesional, entendido éste como un proceso continuo y permanente que reconoce los contextos y las experiencias de los docentes.

A partir, de este precedente nos hemos propuesto como objetivo evaluar el efecto de un taller de reflexión docente sobre la representación del conocimiento didáctico del contenido (CDC) de célula de dos profesoras de biología en ejercicio. El estudio adopta un paradigma participativo y un diseño de investigación mixto. El diseño cuantitativo está dado por un pre-experimento y el diseño cualitativo orientado desde estudio de caso. El diseño distingue tres fases de investigación, que son: i) aplicación del cuestionario conocido como Representación del Contenido (CoRe); ii) diseño y aplicación un Taller de Reflexión Docente (TRD) de tres sesiones de trabajo sobre la actuación docente y, iii) aplicación del cuestionario CoRe. Para evaluar el efecto del TRD se analiza el cambio de la representación del CDC declarativo a partir del diseño de mapas de CDC, antes y después del taller de reflexión docente. En otro plano, hemos diseñado un ciclo para el aprendizaje del profesor que favorezca su participación para el cambio de sus propias representaciones, a este

ciclo le hemos denominado "Ciclo RAR" (representación, análisis, reestructuración), el que incluye cuatro fases reflexivas, que son: representación del profesor, análisis de productos docentes, análisis y reestructuración de la representación docente y la identificación de potencialidades y restricciones de las representaciones. Terminada las sesiones del TRD encontramos que las representaciones del CDC sobre célula de ambas profesoras presentaron un cambio en varios aspectos, tales como: i) en la integración de los componentes del CDC, ya que después del TRD éstos se encuentran más integrados que al inicio del TRD, lo que se evidencia a través del aumento en el número de relaciones que se establecen entre ellos; ii) cambios en la orientación de la enseñanza de las ciencias, ya que antes del TRD las profesoras no incluían todas las subcategorías de este componente. Dichos cambios, se atribuyen a la implementación del TRD por la metodología empleada en éstos, ya que estimulan procesos reflexivos individuales y colectivos a través del ciclo RAR favoreciendo así la reflexión a partir del reconocimiento de las representaciones que cada profesora tiene respecto de sus prácticas, de su análisis y reestructuración de estas representaciones y también al identificar en ellas potencialidades y restricciones.

En general, los procesos reflexivos implementados contribuyen a los cambios en las representaciones del CDC sobre célula de las profesoras y con esto favorece su desarrollo profesional, junto con esto, las profesoras reconocen el valor que tiene dicho conocimiento para la enseñanza, de ahí la importancia de aumentar los espacios para discutir y trabajarlo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Grossman, P. L. (1990). The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education. Teachers College Press, Teachers College, Columbia University.

Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In Examining pedagogical content knowledge (pp. 95-132). Springer Netherlands.

Nelson, F. L., & Sadler, T. (2013). A third space for reflection by teacher educators: A heuristic for understanding orientations to and components of reflection. Reflective Practice, 14(1), 43-57.

Park, S., & Chen, Y. C. (2012). Mapping out the integration of the components of pedagogical content knowledge (PCK): Examples from high school biology classrooms. Journal of Research in Science Teaching, 49(7), 922-941.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. Harvard educational review, 57(1), 1-23.

Ponencia de investigación
Conocimiento Pedagógico del Contenido

ELABORANDO UN INSTRUMENTO PARA MEDIR CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO EN CIENCIAS DE LA TIERRA EN ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA BÁSICA

*Claudia Vergara Díaz**
David Santibáñez Gómez
Luisa Pinto Lincoñir

*Autor/a para correspondencia: clvergara@uahurtado.cl

RESUMEN

El Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC) es una pieza clave en el proceso de formación de los profesores. Supone una serie de conocimientos sobre diversos aspectos relacionados al proceso de enseñanza y aprendizaje y bajo el modelo transformativo, se asume como una entidad distinta al conocimiento conceptual del profesor. De acuerdo al modelo de Magnusson, el CPC incorpora el conocimiento acerca de las estrategias de enseñanza, sobre el currículo, sobre las prácticas evaluativas y sobre la comprensión que los estudiantes tienen sobre el contenido. Muchos programas de formación de profesores de ciencia han incorporado la enseñanza del CPC durante el proceso de enseñanza de contenidos científicos. Vale decir, se enseña cómo enseñar, mientras se enseña el contenido. Tal metodología es especialmente relevante en programas de formación de profesores de pedagogía básica, en la medida que su formación en contenido científico es acotada y no suele incluir la gama completa de contenidos que el currículo nacional exige.

Ciencias de la Tierra es un contenido que se ha sistematizado de manera reciente en nuestro currículo escolar y aparece dentro de los estándares de formación de profesores básicos desde 2012. Incluye aprendizaje sobre la organización física de nuestro planeta y los fenómenos asociados a tectónica, volcanismo, formación de rocas, entre otros. Por su reciente aparición en el currículo y la falta de especialistas, sigue siendo uno de los contenidos menos atendidos en formación inicial y continua, lo que se traduciría en aprendizajes descendidos en un área crítica para la alfabetización científica de los estudiantes del país más sísmico del mundo. De acuerdo a ello, el CPC en ciencias de la Tierra se convierte en un ámbito de formación docente especialmente prioritario.

Uno de los medios didácticos que la investigación empírica ha validado sobre la enseñanza y aprendizaje de ciencias de la Tierra es el uso de modelos concretos. Estos se basan en la representación de fenómenos dinámicos, en que existe manipulación de algunas variables y momentos de reflexión acerca del proceso que se está evidenciando, así como sus causas y consecuencias en la naturaleza. Implican conocimiento de los contenidos de ciencias de la Tierra, pero también un modelamiento de cómo usar tales dispositivos en una sala de clases de educación básica.

En vista de lo anterior, se diseñó una intervención destinada a enseñar ciencias de la Tierra a través del uso de modelos analógicos a estudiantes de pedagogía en educación básica de varias universidades. Para poder conocer si tal propuesta pedagógica tenía efectos en el CPC de ciencias de la Tierra, se planificó la construcción de un instrumento capaz de medir dos componentes de su CPC: conocimiento sobre estrategias de enseñanza y conocimiento de la comprensión de los estudiantes.

Los instrumentos de medición de CPC se han basado en dos enfoques: uno declarativo, que se basa en respuestas, ideas y comentarios de profesores acerca de situaciones de aula ficticias o reales, propias o ajenas, analizadas de forma externa; otro en acción, en que el CPC es evaluado directamente en el profesor que realiza una clase. El instrumento que aquí se presenta fue elaborado bajo el enfoque declarativo, en que los futuros profesores se enfrentan a problemas escritos, basados en la realidad, sobre contextos de enseñanza de las ciencias de la Tierra en cursos de educación básica.

La construcción del instrumento consideró los ámbitos conceptuales del currículo nacional y los estándares de formación docente, para la elaboración de preguntas abiertas, cuyas respuestas pretenden aportar información amplia y rica en contenido sobre los componentes de CPC evaluados. Cada pregunta pasó por un proceso preliminar de validación en términos de estructura y coherencia interna.

Para efectos de validación, el instrumento fue contestado por estudiantes de pedagogía básica, profesores nóveles, profesores con especialización en ciencias y una especialista en geología. Asimismo, se elaboró una rúbrica para categorizar las respuestas, que fue validada por profesores expertos con especialización en ciencias. El instrumento ha sido aplicado como pre-test generando una línea de base sobre el CPC en ciencias de la Tierra de los participantes de la intervención.

La presentación puede ser interesante tanto para formadores de profesores básicos, como especialistas en CPC y el proceso de elaboración del instrumento puede ser replicable para medir CPC en otras áreas conceptuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Canan LACİN SİMSEK (2007) Children's Ideas about Earthquakes Journal of Environmental & Science Education, 2007, 2 (1), 14 – 19

Esma Bulus Kirikaya Oya Çakin, Beyza Imali, Esra Bozkurt (2011) Earthquake training is gaining importance: the views of 4th and 5th year students on Earthquake, Procedia Social and Behavioral Sciences 15; 2305–2313

Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. En J. Gess-Newsome, & N. Lederman (Edits.), Examining pedagogical content knowledge (págs. 95-132). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Roehrig, G. H. and Nam, Y. (2011) A Review of Teachers' Pedagogical Content Knowledge and Subject Matter Knowledge for Teaching Earth System Concepts Jour. Korean Earth Science Society, v. 32, no. 5, p. 494-503, http://dx.doi.org/10.5467/JKESS.2011.32.5.494

Vergara, C., & Cofré, H. (2014). Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? Estudios Pedagógicos, NE(1), 323-338.

Ponencia de investigación
Conocimiento Pedagógico del Contenido

¿SE PUEDE ENSEÑAR CPC EN CIENCIAS? HALLAZGOS DE UN SELF-STUDY DE UN CURSO DE CPC PARA ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA.

*David Santibáñez Gómez**
Alejandra Nocetti De la B.

*Autor/a para correspondencia: dpsantibanez@gmail.com

RESUMEN

El Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC) es un componente fundamental en la formación de un profesor, que considera aspectos relativos al conocimiento de las estrategias de enseñanza y del currículo, de la evaluación y de la comprensión de los estudiantes. Investigaciones sobre CPC en ciencias de profesores básicos, muestran una serie de limitaciones heredadas de la formación inicial, y que problematizan la expectativa de alfabetización científica de la población. En tal sentido, la incorporación de cursos que atiendan el CPC de estudiantes de pedagogía ha sido planteada como una respuesta coherente y efectiva para mejorar los programas de formación de profesores en Chile.

Si bien existe un amplio registro de literatura sobre prácticas que favorecen el CPC de ciencias en formación inicial docente, poco se ha investigado acerca de las lógicas subyacentes a su enseñanza, considerando que se trata de un saber que se manifiesta fundamentalmente a través de la acción. En este sentido, se consideró que la metodología de self-study (Loughran, y Russell, 2002) podría proporcionar respuestas apropiadas, al poner el foco en el quehacer del profesor y la reflexión sobre sus propias racionalidades y acciones. Asimismo, se trataba de una estrategia cualitativa, en que investigador y sujeto de estudio son la misma persona, cuya consigna es la apertura a nuevos cuestionamientos durante el proceso investigativo, a partir de resultados emergentes.

El estudio se enmarcó en un curso mínimo de segundo año de la carrera de Pedagogía en Educación Básica de una universidad privada de la Región Metropolitana, desarrollado durante el segundo semestre de 2016. Este curso pretende que los estudiantes aprendan a diseñar y organizar oportunidades de aprendizaje efectivas en ciencias naturales, a partir de la comprensión de la diversidad de conocimientos involucrados en la enseñanza, de acuerdo al modelo de CPC de Magnusson, el más comúnmente hallado en investigación empírica.

De esta forma, se planificó el uso de varias de las estrategias promovidas desde la literatura, incluyendo análisis de videos de clases de ciencias naturales y microteaching. Las clases de CPC fueron videograbadas y se conservaron tickets de salida y productos realizados por los estudiantes. Cada video fue revisado por el autor en búsqueda de incidentes críticos, los que fueron descritos y justificados a través de un relato escrito, para ser compartido con una amiga crítica, junto al registro en video. Los comentarios de la amiga crítica sirvieron, a su vez, para estimular la reflexión sobre las lógicas utilizadas por el autor durante las clases de CPC. Tales procedimientos han sido recomendados como medios de análisis de los supuestos subyacentes a la enseñanza en el contexto de self-studies.

El análisis de incidentes críticos permitió develar la necesidad de un tránsito, desde el análisis de la didáctica del curso, hacia una reflexión más profunda acerca de las racionalidades subyacentes a la enseñanza del CPC. De acuerdo a ello, fue necesario configurar una pregunta de investigación que representara este nuevo énfasis: ¿Cómo se reconstruye la noción "proceso de la enseñanza del CPC" en el contexto del desarrollo de un self-study basado en el análisis de incidentes críticos en un curso destinado a la enseñanza de CPC para estudiantes de pedagogía en educación básica? En base a la metodología descrita, fue posible reconocer tres categorías de análisis:

1) Problemas de la enseñanza del CPC, donde se contrastaron las metodologías de enseñanza utilizadas, con las oportunidades de los estudiantes para desarrollar su CPC.

2) Transformación de la noción "Enseñanza del CPC", en que fue posible visualizar un cambio progresivo en la manera de entender el CPC que se puede enseñar por parte del autor, las limitaciones existentes y las consecuencias que ello acarrea en el proceso formativo del profesor de educación básica.

3) Cambio de propósito para la enseñanza del CPC, en que se analizan algunas evidencias que obligan a replantear el papel que podría tener un curso de CPC en un programa de formación docente.

El self-study desarrollado ha conseguido ampliar la comprensión acerca de la enseñanza del CPC de ciencias naturales en un curso explícitamente destinado a ese fin. En tal sentido, esta investigación puede constituir un aporte para formadores de profesores de ciencia, profesores de ciencia de educación básica y media, así como investigadores del conocimiento del profesor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. En J. Gess-Newsome, & N. Lederman (Edits.), Examining pedagogical content knowledge (págs. 95-132). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Nilsson, P. (2008). Teaching for Understanding: The complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. International Journal of Science Education, 30(10), 1281–1299.

Russell, T., & Berry, A. (2016). Self-Studies Exploring Participants' Underlying Assumptions. Studying Teacher Education, 12(1), 1-2.

Russell, T., & Martin, A. (2014). Learning to teach science. En N. Lederman, & S. Abell (Edits.), Handbook of Research on Science Education (págs. 871-888). New York: Routledge.

Vergara, C., & Cofré, H. (2014). Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? Estudios Pedagógicos, XL(1), 323-338.

Ponencia de investigación

Formación de Profesores de Ciencias

CONEXIONES ENTRE EXPLICACIONES DOCENTES Y EXPLICACIONES DE FENÓMENOS NATURALES EN NIVEL ESCOLAR: TENSIONES PARA LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES

*Valeria Magaly Cabello González**

*Autor/a para correspondencia: valeria.cabello@uchile.cl

RESUMEN

La práctica científica de explicar fenómenos utilizando los conceptos, teorías o evidencia que los sustentan es una de los logros más importantes para los estudiantes en educación científica. Explicar en sus propias palabras para el estudiante implica estructurar su pensamiento en base a relaciones causales, y, discursivamente ser capaz de expresar las conexiones entre el fenómeno y sus principios subyacentes. Esta es una habilidad cognitiva y lingüística a la vez, y su desarrollo forma parte de las expectativas de logro escolar en varios sistemas educativos, en concordancia con los lineamientos de la OCDE. En Chile, ayudar a los estudiantes a construir explicaciones con base en evidencia se ha vuelto un énfasis curricular en educación de las ciencias. Sin embargo, esta tarea acarrea dificultades para los profesores, quienes tienden mayoritariamente a explicar, en desmedro de la construcción de explicaciones por parte de los estudiantes. Esto es preocupante en la medida que estudios nacionales han detectado que las explicaciones de docentes en ejercicio en general carecen de conexiones con la cotidianeidad, y utilizan escasos elementos representacionales que permitan a los estudiantes operar cognitivamente con dichos elementos para hacer sentido de los fenómenos naturales.

Lo anterior constituye un problema de investigación ya que estudios previos han posicionado las explicaciones docentes en base a representaciones, modelos o demostraciones como una práctica de enseñanza que conduce al aprendizaje, siendo la formación inicial de profesores un potencial espacio articulador del desarrollo de esta práctica. Sin embargo, la conexión entre las explicaciones docentes con las explicaciones de los estudiantes como un indicador de su aprendizaje no ha sido suficientemente investigada.

Este estudio primero describe las características principales de las explicaciones de estudiantes de pedagogía en ciencias y matemáticas en tres programas de formación inicial docente en Santiago, en tercer, cuarto y quinto año de formación, con el objetivo de identificar aquellos elementos que se encuentran potenciados y otros que es necesario fortalecer. En segundo lugar, se presentan los resultados de un seguimiento en dos escuelas de la Región Metropolitana en donde dos profesoras enseñaron una unidad de aprendizaje y recogieron las explicaciones escritas de sus estudiantes al finalizar cada clase. El objetivo fue comparar las características de las explicaciones docentes, en relación a la estructura de las explicaciones que los estudiantes son capaces de construir. En total, trece clases fueron video grabadas y 442 explicaciones escritas se recolectaron y analizaron. Para las explicaciones docentes y de estudiantes de pedagogía (videograbadas con autorización) se utilizó una rúbrica de codificación y análisis, previamente validada con 13 elementos que añaden riqueza a las explicaciones desde la perspectiva cognitiva de la enseñanza de las ciencias con base en literatura. Las explicaciones de los estudiantes se evaluaron con un instrumento adaptado, con cinco criterios comprensivos de la estructura de una explicación científica escolar sobre la base de

los elementos indicadores de la prueba PISA en los ítems orientados a evaluar esta competencia. La codificación fue hecha doble ciego, con alto índice de acuerdo inter jueces, por la investigadora y un analista de investigación rigurosamente entrenado. El análisis utilizó estadística descriptiva e inferencial, pruebas paramétricas para las explicaciones docentes y no paramétricas en relación a las de los estudiantes.

Los resultados muestran que las explicaciones de los docentes que contenían elementos representacionales tales como analogías, metáforas, utilización de lenguaje no verbal representacional, así como aquellas en las que los malentendidos de los estudiantes eran utilizados como un recurso para la indagación, aprendizaje y conexión con las explicaciones resultaban más asociados con una construcción más enriquecida de explicaciones por parte de los estudiantes. Por otro lado, aunque la explicación de las profesoras pudiese tener buenos elementos estructurales, como coherencia, cohesión y secuencia, estos elementos no se mostraron directamente relacionados con una mejor construcción de explicaciones en el alumnado.

Estos resultados llaman la atención, considerando que el primer estudio muestra que dichos elementos de las explicaciones no son los más fortalecidos en los estudiantes de pedagogía, incluso en aquellos que cursan su último año de formación. Las implicancias para la formación docente, así como para el acompañamiento de estudiantes en práctica y profesores en ejercicio son discutidos. Del mismo modo, orientaciones para la enseñanza a través de explicaciones instruccionales son presentadas en este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Ball, D. L., Sleep, L., Boerst, T., & Bass, H. (2009). Combining the development of practice and the practice of development in teacher education. Elementary School Journal., 109, 458-476.

Cook, M. P. (2006). Visual representations in science education: The influence of prior knowledge and cognitive load theory on instructional design principles. Science Education, 90(6), 1073-1091.

Geelan, D. (2012). Teacher explanations. In B. J. Fraser (Ed.), Second international handbook of science education (pp. 987-999). Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Jorba, J., Gómez, I., & Prat, A. (Eds.). (2000). Hablar y escribir para aprender: Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares. Barcelona: Editorial Síntesis

McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J., & Marx, R. W. (2006). Supporting Students construction of scientific explanations by fading scaffolds in instruccional materials. Journal of the learning sciences, 15(2), 153-191

Ponencia de investigación
Formación de Profesores de Ciencias

ORIENTACIONES PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO REFLEXIVO DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS

*Carlos Vanegas Ortega**
Rodrigo Fuentealba Jara

*Autor/a para correspondencia: cmariov@gmail.com

RESUMEN

El problema que aborda la investigación es que los estudios no han mostrado con claridad sobre qué reflexionan los profesores de ciencias, ni cuáles son las dimensiones y características de dicha reflexión durante las prácticas pedagógicas de formación inicial. Incluso, no se analizan las similitudes y diferencias de los procesos reflexivos que experimentan los tres actores de las prácticas: profesor en formación (estudiante universitario), profesor tutor (profesor de la universidad) y profesor guía (profesor de la escuela o liceo) (Ávalos, 2002; Cornejo & Fuentealba, 2008; Collin, Karsenti, & Komis, 2013; Galaz, 2011; MINEDUC, 2005; Tardif & Borges, 2013; Zeichner, 2010).

El objetivo del estudio es comprender los procesos reflexivos de los profesores de ciencias, en dinámicas individuales y tríadicas, durante las prácticas pedagógicas de formación inicial. Esto implica identificar las dimensiones de la reflexión (Beauchamp, 2006; 2015; Chaubet, 2010; Correa Molina, Collin, Chaubet, & Gervais, 2010; Korthagen, 2010; Korthagen, Kessels, Koster, Lagerwerf, & Wubbels, 2010; Schön, 1983; 1998), caracterizarlas para cada tipo de actor (en formación, tutor y guía) y analizar sus configuraciones cuando se generan espacios tríadicos.

Para lograrlo, se optó por un estudio compresivo de naturaleza cualitativa (Denzin & Lincoln, 2005; Sandín Esteban, 2003; Yilmaz, 2013) con cuatro tríadas de profesores de ciencias de diferente nivel de formación: la primera tríada corresponde a la práctica inicial de primer año, la segunda, a la práctica intermedia I de segundo año, la tercera, a la práctica intermedia II de tercer año, y la cuarta tríada, corresponde a la práctica profesional de último año de formación.

El diseño metodológico se estructuró en cuatro fases; primero se entrevistó de manera individual y en profundidad a cada uno de los participantes, luego, se desarrolló una mesa reflexiva con cada tríada, posteriormente, se hizo una entrevista grupal a cada tríada, y finalmente, se realizó una entrevista de recuerdo estimulado a cada profesor. Todos los instrumentos fueron sometidos a procesos de validación externa; además, el rigor en los análisis de contenido del discurso muestra que hay muy buena estabilidad de la codificación (K=0,87 y 97,80% de acuerdo) y un análisis de correspondencias que reflejan muy buena fiabilidad (K=0,81) y alto porcentaje de acuerdo (94,21%) entre el trabajo del investigador y el juicio de expertos (Erazo-Jiménez, 2009; 2011; Torres Gordillo & Perea Rodríguez, 2009).

Los resultados entregan diecinueve categorías distribuidas en cuatro dimensiones que dan cuenta de los procesos reflexivos de los profesores de ciencias durante las prácticas pedagógicas de formación inicial: identidad, contexto, concepciones y tríada. Éstas representan una contribución al campo de investigación de la reflexión en el contexto educativo, puesto que permiten mejorar debilidades

planteadas por diferentes autores sobre la polisemia del concepto y caracterizaciones generalistas que no aportan a la formación profesional.

Además, entrega características de los procesos reflexivos de los profesores de ciencias que superan las creencias, el saber de sentido común y de la experiencia; por el contrario, muestra que la visión epistemológica de ciencia tiene una correspondencia analógica con la acción didáctica que condiciona los procesos reflexivos sobre la *identización*, la identidad con el rol que cumple en el contexto de la práctica, el contexto de enseñanza, las concepciones de práctica y reflexión, los elementos compartidos y las visiones diferentes de las tríadas y las díadas (Berry & Van Driel, 2012; Kaddouri y Vandrouz, 2008; Mellado Jiménez, 2003).

Por otro lado, los momentos tríadicos permitieron a cada una de las tríadas el reconocimiento de que la asociación entre ellos rompe con las jerarquías, mejora las comunicaciones y relaciones porque instala lenguajes y formas de trabajo comunes, permite ver la práctica pedagógica desde una perspectiva compleja, como un espacio de reflexión, apoyo, confianza, aprendizaje y respaldo para los tres.

Aunque los resultados de esta investigación no pretenden ser generalizados, puesto que el diseño metodológico y el enfoque teórico limitan los hallazgos al contexto de la muestra y las condiciones del estudio, se espera que las dimensiones, categorías y características de la reflexión encontradas, permitan contribuir a la formación inicial y continua de profesores de ciencias y, al mismo tiempo, sirvan como insumo para analizar y profundizar los procesos reflexivos de otros profesores en contexto de prácticas pedagógicas de formación inicial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Beauchamp, C. (2015). Reflection in teacher education: issues emerging from a review of current literature. Reflective Practice, 16(1), 123-141.

Berry, A., & Van Driel, J. H. (2012). Teaching About Teaching Science Aims, Strategies, and Backgrounds of Science Teacher Educators. Journal of Teacher Education, 22(4), 46-66.

Correa Molina, E., Collin, S., Chaubet, P., & Gervais, C. (2010). Concept de réflexion: un regard critique. Éducation et francophonie, 38(2), 135-154.

Mellado Jiménez, V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. Enseñanza de las Ciencias, 21(3), 343-358.

Schön, D. A. (1983). The reflective practitioner: How professionals think in action (Vol. 5126): Basic books.

Ponencia de investigación
Formación de Profesores de Ciencias

CREENCIAS DE LOS PROFESORES DE BIOLOGÍA EN SERVICIO SOBRE LA PREPARACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA

*Eduardo Ravanal Moreno**
Francisco López-Cortés
Luis Rodríguez Moreno

*Autor/a para correspondencia: lravanalm@ucentral.cl

RESUMEN

Las creencias, conocimientos y experiencias del profesorado son asuntos importantes de explorar por la influencia que tienen sobre la preparación y enseñanza de la biología. De acuerdo con ello, las creencias, son las de mayor influencia en el quehacer profesional docente, y por esta razón nuestro interés por explorarlas. La investigación sigue reportando que la enseñanza tradicional es el modelo dominante en los profesores de ciencias , siendo las creencias ingenuas las que orientan la enseñanza hacia la transmisión de conocimiento más que la integración de ellas para enfrentar problemas auténticos y conectados con la vida cotidiana, razón por la que continúa siendo importante estudiar las creencias del profesor. Se ha evidenciado que las creencias influyen en los juicios y acciones del profesorado en la sala de clases, una suerte de precursores del comportamiento y acciones específicas del profesor.

En ese marco, el estudio centra su atención en creencias del profesor de biología en servicio sobre la Preparación de la Enseñanza de la Biología y su relación con algunos de los indicadores usados en la evaluación de desempeño del profesorado en Chile. El estudio se sustenta en la aplicación de un cuestionario con escala Likert para dos dimensiones: Preparación de la Enseñanza de Biología (PEB) y Enseñanza de la Biología (EB) aplicado a 92 profesores de biología en ejercicio de la Región Metropolitana y Región de Coquimbo, Chile. En la comunicación, se presentan los análisis de la dimensión PEB. Los datos del estudio se codificaron en datos numéricos para una escala de tipo ordinal (de 1 a 4) derivada del cuestionario y representan un muestra única, dado que, los sujetos abordan el contenido del cuestionario en un mismo momento.

La información colectada se analizó en términos estadísticos descriptivos, inferenciales y multivariados. Los resultados obtenidos para la dimensión PEB, permiten afirmar que el profesorado adscribe de manera significativa a todas aquellas creencias que representen una perspectiva constructivista, no obstante, esa tendencia varía cuando el profesor manifiesta lo que cree hacer en la sala de clases, en ese sentido, creencias de tendencia tradicional son las más representativas. Evidenciamos aspectos controversiales entre lo que se piensa hacer y lo que se dice hacer, sin embargo, indicadores como: Secuencia de clase, contribución de las actividades de aprendizaje al logro de objetivos y la capacidad para reformular las estrategias didácticas son acciones, que se piensan y se dicen hacer, constituyéndose en aspectos a considerar en la Preparación de la Enseñanza de la Biología.

El estudio nos permite concluir que todas aquellas ideas que extrapolan, en un plano declarativo, decisiones o acciones docentes de tendencia constructivista dan sentido al profesor, y por ello, se reportan con una alta adhesión, exceptuando lo referido al diseño de estrategias de evaluación en colaboración con otros profesores. Cuando el profesor sitúa sus ideas en el conocimiento del

contenido de la materia, adscribe a la necesidad de vincular los contenidos científicos unos con otro (E1C), aunque el 89, 2% de ellos, piensa que lo adecuado es organizarlos en una secuencia lógica y lineal (E4T) que responda a la lógica de la disciplina (E31T), entendida frecuentemente, como un listado de conceptos científicos y como un vocabulario específico para el estudiante, perdiendo, en ese sentido, el valor como herramienta de pensamiento y de transformación.

Por cierto, la reflexión sobre la práctica de enseñanza debe permitir la construcción de conocimiento profesional y la valoración de las decisiones pedagógicas y el pensamiento del profesor en y para una buena enseñanza, por tanto, la exploración de las creencias y el desempeño del profesor deben ayudarnos para generar bases de orientación profesional, sustentadas en una reflexión activa y consciente, sobre todos aquellos asuntos que resulten una preocupación, una dificultad o un problema de enseñanza para el profesor, reconociendo la naturaleza compleja y problemática de la Preparación y Enseñanza de la Biología y la necesidad de re-conceptualizarla para comprenderla desde todas aquellas representaciones que median las decisiones y acción docente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Bahçivan, E. (2016). Investigating the relationships among PSTs´teaching belief: are epistemological belief central? Educational Suties, 42(2), 221-238.

Buehl,M. & Beck, J. (2015). The relationship between teachers´belief and teacher´practices. En Fives, H. & Gill, M.G. (Eds). International Handbook of Research on Teachers´Belief (66-84). New York: Routledge.

Bryan, L. (2012). Research on science teacher belief. En Fraser, B., Tobin, K. & McRobbie, C. (Eds). Second International Handbook of Science Education (477- 498). New York: Springer International.

Loughran, J. & Hamilton, M. (2016). Developing an understanding of teacher education. En En Lougrhan, J. & Hamilton, M. (Eds.) International Handbook of Teacher Education (pp. 3-22). Singapore: Springer.

Pajares, M. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. Review of Educational Research, 62(3), 307-32.

Ponencia de investigación
Formación de Profesores de Ciencias

EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE PENSAMIENTO CRÍTICO PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES

*Maritza Palma Luengo**
Carlos Ossa Cornejo
Nelly Lagos San Martin

*Autor/a para correspondencia: mpalma@ubiobio.cl

RESUMEN

El desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los futuros profesionales de la educación, debiera ser una prioridad frente a las urgentes medidas de cambio que se requieren en el proceso educativo chileno, a fin de fomentar un mayor nivel de profesionalismo, así como el desarrollo de políticas que permitan su promoción y empleo en el currículum. Ello permitiría generar una toma de decisiones responsable y fortalecer las habilidades para enfrentar los crecientes y complejos requerimientos que aparecen en estos campos (Davies, 2013; Jiménez, Jara y Miranda, 2012; Juliá, 2006; Ku y Ho, 2010). La revisión documental muestra que en nuestro país existe una escasez de experiencias que permitan fomentar de manera didáctica dichas habilidades, por lo que los estudiantes estarían ingresando con bajas herramientas de pensamiento crítico a la educación superior (Madariaga y Schaffernicht, 2013); esto se aplica así mismo a la formación inicial docente, lo que generaría una sensación de ambigüedad y de invisibilización frente a su desarrollo (López, 2012). Si bien existen algunas experiencias en instituciones de educación superior en Chile, éstas están orientadas a la institución completa, sin especificar un procedimiento para la formación inicial docente (Universidad de Concepción, 2012; Hawe, 2003). A pesar de considerar la importancia del pensamiento crítico en la formación universitaria, y que la Universidad del Bío-Bío es una institución que posee nueve carreras de pedagogía, donde se forman gran parte de los docentes de las provincias de Ñuble y Bío-Bío, no se ha establecido un modelo de formación explícito, menos aún, un programa que se enfoque al desarrollo efectivo del pensamiento crítico acorde a las necesidades de formación universitaria.

Uno de los ámbitos de investigación que se ha desarrollado en relación a los tópicos de los procesos de pensamiento del profesor y de la cognición docente, ha sido experiencias de promoción del pensamiento crítico en docentes en ejercicio, o bien, en futuros docentes (Miranda, 2003; Díaz-Barriga, 2001). Esta ha sido una línea más novedosa y menos desarrollada, donde algunas investigaciones (Miranda, 2003; Hager y Kaye, 1992) han planteado que el docente requiere de habilidades cognitivas para analizar reflexivamente la información que está manejando como contenido, como así mismo la que le provee el contexto del aula, lo que le demanda, además, el tomar decisiones y enfrentar dificultades de un modo eficiente. La práctica reflexiva se debe convertir en un pilar central en la formación de docentes puesto que las teorías, las prescripciones externas y las experiencias de sí mismo como de otros docentes, pueden articularse con la experiencia del docente y, a su vez, generar valor y sentido a su trabajo y a la percepción de sus roles, ya que permitirían por un lado comprender cómo aprenden los nuevos docentes a partir de sus experiencias en aula, y cómo transforman sus prácticas pedagógicas los docentes experimentados.

El presente estudio evalúa la efectividad de un programa de entrenamiento en las habilidades y en la conceptualización del pensamiento crítico, basado en estrategias de aprendizaje colaborativo, en estudiantes de pedagogía en matemáticas y de pedagogía en ciencias naturales de la Universidad del Bio-Bio. La metodología se basa en un diseño de investigación cuasi experimental de prueba y posprueba, con grupo control, del tipo "mixto insertado" (Creswell y Plano, 2007). Los participantes fueron 44 estudiantes con un grupo experimental y de control. Para medir el pensamiento crítico se utilizó el instrumento adaptado HCTAES de Halpern (1998), en español, con situaciones-problema. El análisis de información se realizó con estadística descriptiva y análisis de comparación de medias y de varianza. El programa aplicado consistió en doce sesiones de 45 minutos, una vez por semana. Los resultados muestran que en la medición pre-test no hay diferencias significativas entre los grupos experimental y de control, mientras que la evaluación post-test arrojó diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo experimental en la dimensión de razonamiento hipotético. A pesar que no hubo cambio conceptual sobre el pensamiento crítico, se concluye que el programa tiene impacto en las percepciones de los estudiantes en término del cambio de postura y la utilidad que representa el pensamiento crítico para la formación docente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). Designing and conducting Mixed Methods research. Thousand Oaks, CA: Sage. doi:10.1177/1558689807306132

Davies, M. (2013). Critical thinking and the disciplines reconsidered. Higher Education Research & Development, 32(4), 529 – 544, doi: 10.1080/07294360.2012.697878

Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains dispositions, skills, structure training, and metacognitive monitoring. American Psychologist, 53(4). 449–455.

López, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. Docencia e Investigación, XXXVII (22), 41-60

Juliá, M.T. (2006). Competencias profesionales del psicólogo educacional: una tarea asociativa. Revista de Psicología Universidad de Chile, 15(2). 115-130

Jiménez, E., Jara, M. & Miranda, E. (2012). Burnout, apoyo social y satisfacción laboral en docentes. Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP, 16(1), 125-134.

Ku, K.Y.L. & Ho, I.T. Metacognition Learning (2010) 5: 251. doi:10.1007/s11409-010-9060-6

Madariaga, P., y Schaffernicht, M. (2013). Uso de objetos de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento crítico. Revista de Ciencias Sociales (Venezuela), XIX (3), 472-484

Miranda, C. (2003). El pensamiento crítico en docentes de Educación General Básica en Chile: un estudio de impacto. Estudios Pedagógicos, 29. 39-54

Ponencia de investigación
Formación de Profesores de Ciencias

¿CÓMO CAMBIA UN PROFESOR DE EDUCACIÓN MEDIA SU PRACTICA PEDAGÓGICA? DESDE UNA PEDAGOGÍA TRADICIONAL HACIA UNA PEDAGOGÍA BASADA EN EL APRENDIZAJE.

*Paulina Griñó Morales**
Pilar Reyes

*Autor/a para correspondencia: pgrino@email.arizona.edu

RESUMEN

Introducción

Este proyecto documenta el proceso por el cual un profesor de educación media transforma su práctica desde una pedagogía tradicional enfocada en contenido, a una centrada en el aprendizaje. Utilizando metodologías de investigación cualitativa, documentamos procesos por los que un profesor en servicio desarrolla nuevas prácticas educativas en el marco de un programa de desarrollo profesional.

El equipo del programa de educación en ciencias basada en la indagación trabaja con profesores implementando en salas de clases, educación en ciencias con pedagogía indagatoria. Esta pedagogía se centra en estudiantes, y pretende la comprensión científica, y desarrollo de habilidades, tales como pensamiento critico, formulación de hipótesis y conclusiones entras otras.

Tradicionalmente, la enseñanza de las ciencias en educación media ocurre de forma expositiva. En cambio, con una pedagogía centrada en el aprendizaje, el profesor adopta un nuevo rol. Por ejemplo, debe ofrecer experiencias de aprendizaje, motivar la participación de los estudiantes, y por lo tanto facilitar el aprendizaje en vez de transmitirlo oralmente. Como consecuencia, el docente se enfrenta a la necesidad de desarrollar nuevas habilidades pedagógicas. Para lograrlo, un asesor/monitor del programa trabaja directamente con el profesor.

El objetivo de este trabajo es presentar lo documentado y comunicar cómo ocurre este proceso de cambio en un profesor en servicio desde la perspectiva del monitor.

Metodología

Recolectamos datos a través de tres fuentes: bitácoras de trabajo, que organizan información general de cada sesión. Por ejemplo, los establecimientos educacionales, nombres, horarios de trabajo, actividades durante la sesión, tema general a tratar, y observaciones generales. Segundo, reflexiones del monitor del programa realizadas al final de cada sesión con el profesor.

Finalmente, las planificaciones y guías para estudiantes, son uno de los productos que obtenemos como programa a partir del trabajo con profesores. Usualmente estas planificaciones y/o guías se trabajan semanalmente y por lo tanto, representan uno de los caminos que profesor y monitor han recorrido. El análisis de esta fuente de datos, puede iluminar el proceso por el cual un profesor desarrolla nuevas habilidades en el aula.

Resultados

Los datos son codificados para encontrar temas que puedan emerger de estos datos. Preliminarmente, podemos dar cuenta que durante las primeras sesiones de trabajo hay cierta resistencia al cambio en las practicas. Esto se refleja a través de la dificultad de encontrar horarios, y en general disponibilidad del profesor. Sin embargo, observamos, que a medida que avanza el tiempo, esta resistencia va disminuyendo, y hay mayor disponibilidad por parte del profesor.

También, observamos algún grado de rutina y convencionalismo en el diseño de lecciones y guías evidenciado en su estructura. Planificaciones y guías usualmente comienzan con un breve contenido científico escrito, para luego dar paso a preguntas o actividades de aprendizaje. A medida que avanza el tiempo, observamos que comienzan a cambiar, integrando situaciones a analizar en vez de contenidos. Asociamos estos resultados al trabajo colaborativo entre docente y monitor.

Finalmente, presentamos resultados en torno las reflexiones especificas del monitor respecto a la integración del programa en enseñanza media. En la historia del programa, el foco ha estado puesto en educación pre-escolar y básica. Comenzar formalmente en este sector ha requerido el desarrollo de nuevas habilidades en nuestro equipo. Desde la aproximación a los establecimientos educacionales hasta la practica educativa con profesores parecen diferentes respecto a la implementada en escuelas de educación básica. Por ejemplo, contenido en ciencia en enseñanza media pareciera ser mas especifica y más disciplinario que aquel en educación básica. Por lo tanto, actividades de planificación y su correspondiente acción en el aula responden a esta diferencia. Esperamos poder documentar y más respecto a como aproximarnos en forma eficiente a este sector de la educación.

Conclusiones

Presentamos dos conclusiones preliminares, primero, desarrollar y establecer cambios en las dinámicas del aula requiere construir confianza entre docente y monitor, trabajo constante y progresivo en el tiempo. La segunda tiene relación con la importancia de reconocer el trabajo de profesores de ciencias como prácticas pedagógicas, más que como transmisores de un curriculum. Sugerimos plantear programas de educación en ciencias que rescaten y desarrollen prácticas docentes centradas en el estudiante, para promover cambios en el paradigma del docente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Evans, R., Luft, J., Czerniak, C., & Pea, C. (2014). The Role of Science Teachers' Beliefs in International Classrooms. From Teacher Actions to Student Learning. The Netherlands.: Sense Publishers. http://doi.org/10.1007/978-94-6209-557-1

Harlen, W. (2003). Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias. Madrid: Ediciones Morata S.A .

Reimers, F. (2017). Empowering All Students at Scale. Open source.

Reimers, F., & Chung, C. K. (2016). Teaching and Learning in the 21st Century. Cambridge, MA.: Harvard Education Press.

Deves, R., Reyes, Pilar. (2007). Principios y Estrategias del Programa de Educación en Ciencias basada en la Indagación (ECBI) Rev. Pensamiento Educativo, 41(2) 115-131

Ponencia de investigación

Género en la Educación Científica

NIÑAS Y CIENCIA ESCOLAR, UNA COSA DE ACTITUD: PROPUESTA DE ENFOQUE DIDÁCTICO PARA EL DESAROLLO DE ACTITUDES POSITIVAS DE LAS NIÑAS HACIA LA CIENCIA ESCOLAR

*Claudia García Gómez**

Natalia Jara Colicoy

*Autor/a para correspondencia: claudia.garcia@vtr.net

RESUMEN

El siguiente resumen tiene por objetivo dar a conocer la proyección de una intervención didáctica, que se realizará como parte de un estudio de caso único, que promueva el desarrollo de actitudes favorables hacia las ciencias de niñas entre 7 y 8 años. Según los antecedentes recopilados en la revisión bibliográfica, las niñas deben aprender ciencias y desarrollar su identidad científica en contextos que les presentan barreras que, en un gran número de casos, producen un descenso en el interés, sentido de pertenencia, y en las actitudes hacia las ciencias. Dinámicas de aula en que las interacciones presentan sesgo son descritas en diversas investigaciones, dando cuenta de cómo el profesorado tiene un rol central en favorecer o marginar la participación de las niñas en la clase de ciencias y en actividades científicas electivas o extra curriculares. Existen antecedentes que evidencian una relación entre cercanía y motivación por las ciencias y la participación en actividades científicas extra escolares que involucran los mundos socio culturales de las estudiantes. A su vez, los estudios sobre actitudes hacia las ciencias dan cuenta de que los contextos escolares no consideran los intereses, motivaciones y mundo interno de los/as estudiantes. En el caso de las niñas, de acuerdo a investigaciones en la línea de actitudes, equidad de género y educación científica, la percepción de marginalización es mayor y sus actitudes hacia las ciencias son significativamente más bajas que las de los niños. Recientemente, la investigación cualitativa ha dado cuenta de una carencia en investigaciones cuyo foco de estudio sea comprender cómo se desarrollan actitudes y cómo se construyen identidades científicas y cómo los enfoques didácticos pueden contribuir a que las niñas desarrollen actitudes favorables hacia las ciencias.

Es desde la demanda de espacios de investigación que persigan la comprensión de los fenómenos y el acceso a los relatos que dan cuenta de la experiencia de las estudiantes en sus contextos de aprendizaje, que se desarrolla esta tesis de magíster, cuyo objetivo es evaluar el efecto transformador de implementar una unidad didáctica construida desde los enfoques indagatorios, combinando el ciclo 5E con la teoría de espacios híbridos, que traen las experiencias previas y del mundo cotidiano de las estudiantes a través de actividades fuera del molde de la ciencia escolar tradicional, creando espacios nuevos, que surgen de la triangulación del aula, su mundo cotidiano y un tercer espacio en que los elementos anteriores conviven. Esta unidad didáctica, de una duración de 12 horas pedagógicas, será implementada por la autora en el nivel de segundo básico. Para recoger información respecto a las cuatro categorías desde las que se mirarán y analizarán las actitudes - interés, sentido de pertenencia, auto-percepción y participación, se realizarán entrevistas semiestructuradas antes y después de la implementación de la unidad, además de notas etnográficas durante la implementación. Esta información será utilizada y analizada en pos de la construcción del relato de la experiencia vivida durante la implementación de la unidad, para comprender cómo se produce un cambio favorable en las actitudes hacia las ciencias de 3 niñas de 7 y 8 años. De esta

forma, se buscará aportar a la comprensión de esta problemática proponiendo una mirada de la educación científica desde la perspectiva del feminismo posmoderno, en que las opiniones, intereses y participación de todas/os tenga un valor, en el que se potencie la experiencia activa y el anclaje emocional y práctico con la actividad científica, movilizado por la curiosidad y la formulación de preguntas, guiados por un/a profesora con una actitud provocadora en lo indagatorio y que considere a cada niña y niño como co-autor/a de su aprendizaje, en igualdad de oportunidades, condiciones, referentes y experiencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Brickhouse, N.; Lowery, P. y Schulz, K . (2000). What kind of a girl does science? The construction of school science identities. Journal of Research in Science Teaching, 37, 441-458.

Brotman, J., Moore, F.. (2008). Girls and science: A review of four themes in the science education literature. Journal of Research in Science Teaching, 45, 971-1002.

Calabrese, A., Tan, E., Rivet, A . (2008). Creating Hybrid Spaces for Engaging School Science Among Urban Middle School Girls. American Educational Research Journal, 45, 68-103.

Hsiao-Ching, S. (2010). The interplay of a biology teacher's beliefs, teaching practices and gender-based student-teacher classroom interaction. Educational Research, 42, 100-111.

Osborne, J.; Simon, S. y Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. International Journal of Science Education, 25, 1049-1079.

Tan, E., Calabrese, A.. (2007). From peripheral to central, the story of Melanie's metamorphosis in an urban middle school science class. Science Education, 92, 567-590.

GÉNERO, CIENCIA Y TECNOLOGÍA: ANÁLISIS TEÓRICO Y PRÁCTICO, APORTES PARA UNA DISCUSIÓN

*Alen Tripailaf Raimilla**

*Autor/a para correspondencia: eduardotripailafraimilla@gmail.com

RESUMEN

Uno de los temas que en la investigación feminista ha dado que hablar son los estudios que vinculan la ciencia, el género y la tecnología. Estas tres dimensiones están interrelacionadas al momento de hablar de desarrollo humano y educación, puesto que gran parte de los cambios que se reflejan en contextos como la educación, los derechos sexuales y las reivindicaciones de las mujeres involucran su visibilización dentro de la ciencia y tecnología y su participación protagónica en espacios de liderazgo. Lo cual, son desafíos que actualmente requieren ser analizados y discutidos al momento de hablar de educación científica.

Respecto a lo anterior, autoras como Fausto-Sterling (2006) plantean la sexualidad como principal motor que marca la diferencia y la jerarquía entre los sujetos sociales, la cual, principalmente se entiende desde un paradigma científico médico excluyente para la diversidad sexual en la toma de decisiones y participación política en ciencia, por otra parte, autoras como Rodríguez (2009) señalan el impacto de estas creencias en la participación de mujeres en la elección de carreras vinculadas con el área científico-tecnológica, lo cual reafirman investigadoras como González y Fernández (2016), dando cuenta que lo femenino o aquello no vinculado con la masculinidad hegemónica no ocupa espacios para constituir referentes en la construcción de la ciencia y la tecnología.

De esta manera, esta investigación intenta abordar la problemática de la conjunción entre las categorías de género, ciencia y tecnología, las cuales cuestionan el paradigma tradicional de la ciencia objetiva que no reconoce el punto de vista de los y las investigadoras (Haraway, 1995) y la diversidad de referentes históricos involucrados en su construcción, y cómo esto a su vez, se han visto inmersos en el denominado androcentrismo de las ciencias (Pérez, 2001), ideas que nos llevan a pensar que obstáculos impiden una real apertura de los espacios científicos y tecnológicos para toda la comunidad. Elementos criticados por los estudios de género, tomando en cuenta la consideración de la ciencia y la tecnología como referentes de desarrollo de un contexto humano poco abierto e inclusivo a la visibilización de sus actrices y actores sociales.

Para llevar a cabo esta investigación, se optó por desarrollar un análisis cualitativo y exploratorio a un grupo de estudiantes de un colegio particular pagado de Santiago, estas estudiantes mujeres seleccionadas al azar, participaron de un cuestionario donde plasmaron parte de sus experiencias en relación con la ciencia y la tecnología, como también, su vínculo y creencias con el desarrollo e implicancia de estas categorías en el contexto educativo.

El propósito de este cuestionario fue analizar la actual cercanía de las estudiantes con la ciencia y la tecnología, los contextos de acercamiento, las proyecciones personales en temáticas de ciencia y tecnología, y también la valoración social que atribuyen a estas dimensiones dentro de su historia. Con el propósito de discutir sus impactos en el aprendizaje de las ciencias y el desarrollo de un

futuro laboral, personal o profesional en estas áreas. La presentación de los resultados fue en base a distintos organizadores gráficos y construcción de categorías de análisis reflexivos-teóricos.

Respecto a lo anterior, uno de los elementos principales que se destacan como resultados son el poco conocimiento de referentes científicos pese a su existencia, las ideas de la epistemología y naturaleza de la ciencia pensada desde la masculinidad y también, los estereotipos para pensar el aprendizaje y el acercamiento a las ciencias desde una mirada abierta a la multiplicidad de actores que se dedican al desarrollo científico y tecnológico. En cuanto a las capacidades, se evidencian ciertas creencias de similitud de aptitudes y habilidades para todas las materias, las cuales requieren de una mirada más profunda, los cual, hace necesario nuevas investigaciones y aproximaciones. Evidencias que permiten discutir la real cercanía de instituciones educativas, científicas y tecnológicas al desarrollo de la participación de mujeres y hombres bajo contextos de equidad e igualdad al interior de todos los espacios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Fausto-Sterling, A. (2006). “Cuerpos sexuados. La política de género y la construcción de la sexualidad”. Barcelona: Melusina.

González, M., & Fernández, N. (2016). “Ciencia, tecnología y género. Enfoques y problemas actuales”. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad , 11 (31), 51-60.

Haraway, D. (1995). Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinvención de la naturaleza. Madrid: Cátedra.

Pérez, E. (2001). Ciencia y género. Madrid: Editorial Complutense.

Rodríguez, A. (2009). ¡Aquí hay que hacerse respetar! Mujeres entre tuercas y metales: una mirada desde las estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú. En A. Goetschel, Perspectivas de la educación en América Latina (págs. 277-294). Quito: Ministerio de Cultura del Ecuador.

Ponencia de investigación
Género en la Educación Científica

¿QUÉ CREEN PROFESORAS DE EDUCACIÓN BÁSICA SOBRE EL PAPEL DE LA MUJER EN CIENCIAS NATURALES?

*Giselle Francis Melo-Letelier**

*Autor/a para correspondencia: g.meloletelier@gmail.com

RESUMEN

Cuando somos nosotras y nosotros profesores los que estamos a cargo de la educación de niños, niñas y jóvenes, es central considerar que en lo cotidiano transmitimos nociones de poder y de mantenimiento de este, a través de estereotipos que no permiten una educación equitativa. Por lo anterior, es relevante investigar "lo que creemos" en torno a temas como la educación científica, versus "lo que hacemos". Las y los profesores poseemos diferentes creencias sobre distintos temas que rodean a la enseñanza de las ciencias naturales. Estas creencias juegan un papel importante a la hora de enseñar, ya que se transparenta en diferentes momentos del proceso de enseñanza y aprendizaje (Díaz, Martínez, Roa y Sanhueza, 2010). Las ideas o creencias pueden ser respecto de la ciencia y respecto del proceso de enseñarla. Entonces encontraremos creencias sobre cómo son las personas que hacen ciencia, entre otras. Y también, sobre cómo son los y las estudiantes, sobre cómo se debe dar el proceso de aprender ciencias o sobre quienes pueden llegar a participar de la generación de conocimiento científico.

Por otro lado, la teoría feminista y los estudios de género (Ríos, 2012) ha revelado que las creencias en el ámbito de las ciencias y en el ámbito del proceso de enseñanza, vienen acompañadas por las creencias sobre lo que significa lo masculino y lo femenino. Muchas veces lo que transmitimos al momento de hacer clases poseen un sesgo de género. Es decir, se valoran o se cree que las potencialidades de las personas están relacionadas con lo masculino o lo femenino (Solsona, 2011).

Estas ideas traspasan y se mantienen gracias a diversas instituciones sociales como las instituciones educativas. Este traspaso se conoce como currículum oculto. Este plantea que, como la escuela está dentro de un contexto social y cultural con discursos particulares, las personas que se relacionan ahí lo hacen bajo esos valores y significados (Torres, 1998). Estas enseñanza y aprendizaje de creencias implícitas y con posibles sesgos de género impactan y tienen un efecto acumulativo (Scantlebury y Baker, 2007) que lleva a la normalización de estereotipos y, en este caso, estereotipos relacionados con las ciencias naturales donde mayoritariamente las mujeres no poseen un rol destacado (Manassero y Vázquez, 2003).

Entonces, ¿estamos realmente las y los profesores de ciencia alfabetizando científicamente a todos y a TODAS? Los resultados de diferentes investigaciones muestran que existe una brecha de género en los resultados de diversas pruebas estandarizadas (SIMCE, PISA, TIMSS) que rinden nuestros y nuestras estudiantes (Valdés, 2013). Además, existe sub-representación de mujeres científicas en nuestro país, según los resultados de Conicyt hasta el año 2015, solo un 35% de las investigaciones chilenas son lideradas por mujeres. También las investigaciones en el ámbito de la enseñanza de las ciencias muestra que los profesores y profesoras poseen sesgos de géneros y potencian a las niñas en lenguaje y a los niños en matemáticas o ciencias naturales (Scantlebury y Baker, 2007;

Scantlebury, 2012; Scantlebury, 2014). Otras investigaciones muestran que poseen una visión *androcentrista* de las ciencias (Camacho, 2013).

Las situaciones descritas son resultado de la interacción social sexista de nuestros y nuestras estudiantes en actividades científicas. Por lo anterior, es interesante conocer qué creen maestras de educación básica con mención en ciencias naturales y, que al mismo tiempo, sienten pasión por ellas [las ciencias]. Esta investigación1 exploratoria se enmarca en el paradigma cualitativo, trabaja con dos estudios de caso y pretende configurar qué creen las profesoras sobre el rol de la mujer en las ciencias naturales.

Los resultados preliminares indican que "la pasión por enseñar ciencias naturales" se traduce en un trabajo cercano a la indagación científica -parcelado por otras metodologías y estrategias-; en creencias profundas relacionadas con que todos y todas pueden hacer ciencia; y en que valoran la relación que establecen con sus estudiantes, ya que entienden que los objetivos de la enseñanza de las ciencias se materializan en el aula. No obstante, en el quehacer, transmiten -no de manera consciente- estereotipos relacionados a características masculinas donde el espacio público de la discusión en la sala de clases es mayoritariamente utilizado por niños. No se observa, hasta ahora, enseñanza explícita de investigadoras que puedan relevar el rol de la mujer en las ciencias naturales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Camacho, J. 2013. Concepciones sobre ciencia y género en el profesorado de química: aproximaciones desde un estudio colectivo de casos. Ciênc. Educ., Bauru, v. 19, n. 2, p. 323-338.

Díaz, L., Martínez, I., Roa, G y Sanhueza, J. (2010). Los docentes en la sociedad actual: sus creencias y cogniciones pedagógicas respecto al proceso didáctico. Polis, vol. 9, n. 25, 421-436

Manassero, M.A. y Vázquez, A. (2003). Los estudios de género y la enseñanza de las ciencias. Revista Educación 330, 251-280.

Ríos, M. (2012). Metodología de las ciencias sociales y perspectiva de género. En Blazquez, N., Flores, F. y Ríos, M. Investigación feminista epistemología metodología y representaciones sociales. 179-195. México D.F.: UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades: Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias: Facultad de Psicología.

Scantlebury, K. y Baker, D. (2007). Gender issues in science education research: Remembering where the difference lies. En S. Abell & N. Lederman (Eds), Handbook of Research on science education (pp.257-286). Mahwah, Nj: Lawrence Erlbaum.

Scantlebury, K. (2012). Still Part of the Conversation: Gender Issues in Science Education. En Fraser, B, Tobin, K. y McRobbie, C. J. (Eds.). Second International Handbook of Science Education (499 – 512). Springer Netherlands. DOI: 10.1007/978-1-4020-9041-7

Scantlebury, K. (2014). Gender matters. Building on the past, recognizing the present and looking toward the future. En Abell, S. y Lederman, N. (Eds.). Handbook of research on science education (187 – 203). Volume II. New York: Routledge Taylor & Francis Group. DOI: 10.4324/9780203097267

Solsona, N. (2011). La influencia del género en la enseñanza de las ciencias en las primeras edades. En Daza, S. y Quintanilla, M. La enseñanza de las ciencias naturales en las primeras edades (145 - 175). Santiago: Grupo GRECIA y Pontificia Universidad Católica de Chile .

Torres, J. (1998). El currículum oculto. Madrid: Morata.

Valdés, T. (2013). Género en la escuela, o la porfiada desigualdad. Revista Docencia 49. 46 – 61.

Ponencia de investigación
Género en la Educación Científica

CREENCIAS DE DOCENTES HOMBRES Y MUJERES ACERCA DE LA RELACIÓN CIENCIA – GÉNERO EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

*Johanna Camacho González**

*Autor/a para correspondencia: jpcamacho@uchile.cl

RESUMEN

La relación ciencia, género y educación en la actualidad es considerado como un aspecto fundamental en el desarrollo de la sociedad. La UNESCO ha propuesto este tema como objetivo prioritario (Organización de las Naciones Unidad para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2009); también la ONU en el año 2000 lo estableció como uno de los objetivos del Desarrollo del Milenio y las Naciones Unidas, lo definieron como el tercer objetivo fundamental para el año 2015 (United Nations, 2000). No obstante a estos propósitos generales, en el marco de la educación científica dicha relación se ha considerado de manera paulatina como un área de investigación y formación, especialmente en Estados Unidos, España, Inglaterra, Noruega y Suecia (Camacho, 2013a; Batista et al., 2012). La investigación en América Latina aún es muy baja con respecto a los demás países y la producción de artículos científicos al respecto es escasa en comparación con otras temáticas de la educación científica (Scantlebury, 2012).

El principal objetivo de esta investigación fue identificar y caracterizar el sistema de creencias del profesorado de ciencias acerca de la relación ciencia-género en la educación científica, estableciendo comparaciones por sexo del profesorado, para comprender cómo se relacionan con las perspectivas teóricas actuales. Los participantes de este estudio fueron 142 docentes de ciencias de la Región Metropolitana, que se desempeñaban en establecimientos científico-humanistas, mixtos, urbanos. Se propuso un diseño experimental (Corbetta, 2007). La recolección de datos, se llevo a cabo a través del Cuestionario Creencias sobre ciencia-género en el profesorado (CCGP), el cual consta de 61 afirmaciones distribuidas aleatoriamente y que estaban relacionadas en igual proporción con los tres modelos teóricos antes descritos (neutro, amigable y sensible).

A partir de los principales resultados, es posible concluir en acuerdo con otras investigaciones relacionadas (Odogwu et al., 2011; Simeon y Binta, 2010; Huang y Fraser, 2009; y Elstad y Turmo, 2009) que se sustenta la visión de sexo invariante, es decir en general no existen diferencias según el sexo-género del profesorado acerca de las creencias de la relación ciencia – género en la educación científica. Además, las creencias de hombres y mujeres superan algunas ideas del modelo neutro porque suponen diferencias, particularmente de carácter biológico, en el sexo del estudiantado (Chicos y chicas son diferentes). Desde este punto de vista, creen que el aprendizaje científico, el rendimiento académico y las habilidades dependen del sexo al que pertenece, ya que son características innatas del estudiantado, aún cuando las profesoras mujeres creen además que es importante tener en cuenta que el rendimiento académico puede explicarse por otros aspectos diferentes al sexo. Estas diferencias según el sexo en el estudiantado, supone ideas estereotipadas en cuanto los roles y las actividades de la actividad científica, lo que queda en evidencia especialmente para los profesores hombres quienes creen que las chicas tienen mejores habilidades para las ciencias de la vida.

En conformidad con lo señalado por Sinnes (2006) y en acuerdo con otras investigaciones (Manassero y Vázquez, 2003; Camacho, 2013b), se puede afirmar que en las creencias del profesorado hombre y mujer acerca de la actividad científica persisten ideas tradicionales cuyas características son la objetividad, la racionalidad y el método inductivo, ambos creen menos importante que la ciencia haga parte de los contextos sociales, políticos y culturales. Sí bien los hombres creen importante que la perspectiva de género hace parte de esta construcción de conocimiento al parecer esta idea se reduce solo a la participación de hombres y mujeres. Estas creencias tradicionales acerca de la visión de ciencia se basan en la idea implícita que la perspectiva sexo-género no impacta la producción de conocimiento científico y por tanto, no es necesario considerarla en la educación científica (Haraway, 2004).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Batista, I. et al., (Octubre, 2012). Gênero feminino e formação de professores na pesquisa em educação científica e matemática no Brasil. Ponencia presentada en la Segunda Conferencia Latinoamericana del International History, Philosophy and Science Teaching Group (IHPST-LA), Mendoza, Argentina.

Camacho, J. (2013a). Creencias del profesorado sobre las relaciones entre la ciencia y el género en la Educación Científica y sus consecuencias, en el desarrollo de las prácticas pedagógicas. Informe Proyecto CONICYT – FONDECYT.

Camacho, J. (2013b). Concepciones sobre ciencia y género en el profesorado de química: aproximaciones desde un estudio colectivo de casos. Ciência y Educação, 19(2), 323-338. doi:10.1590/S1516-73132013000200007.

Corbetta, P. (2007). Metodología y técnicas de investigación social. Madrid: Mc Graw Hill.

Elstad, E. & Turmo, A. (2009). The Influence of the Teacher's Sex on High School Students' Engagement and Achievement in Science. International Journal of Gender, Science and Technology, 1(1), 84-104.

Haraway, D. (2004).Testigo_Modesto@Segundo_Milenio.hombrehembra©_Conoce _Oncoratón® Barcelona: UOC.

Huang, S. & Fraser, B. (2009). Science teachers´perceptions of the school environment: Gender Differences. Journal of Research in Science Teaching, 46(4), 404-420. doi: 10.1002/tea.20284

Mannasero, M.A. y Vásquez,A. (2003). Los estudios de género y la enseñanza de las ciencias. Revista Educación, (330), 251-280.

Odogwu, H.; Adeyemo, S.A.; Jimoh, J.A; & Yewonde, R.O (2011). Science, mathematics and technology teachers´perception of school environment: Gender Differences. Multicultural Education & Technology Journal, 5(4), 274 – 287.

Organización de las Naciones Unidad para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2009). Aportes para la enseñanza de las ciencias del SERCE. Santiago, Chile.

Scantlebury, K. (2012). Still part of the conversation: Gender issues in Science Education. In B. Fraser, T. Kenneth & M. Campbell (Eds.), Second International Handbook of Science Education (pp. 499 – 512). Dordrecht: Springer.

Simeon, M.I. & Binta, M. (2010). Evaluating Gender fair instructional behaviour of science teachers: Implications for learning of science. Journal of Research in National Development, 8 (1). Recuperado el 31 de mayol de 2017 desde: http://www.transcampus.org/JORINDV8Jun2010/JournalsV8NO1Jun201045.html

Sinnes, A. (2006). Three approaches to gender equity in science education. Nordic Studies in Science Education Nordina, 20(3), 72–83.

United Nations (ONU) (2000). Goals, targets and indicators! Recuperado el 31 de mayo de 2017 desde: http://www.unmillenniumproject.org/goals/gti.htm#goal3

Ponencia de investigación

Espacios No Formales y Educación Ambiental

COMPROMISOS ONTOLÓGICOS Y EPISTEMOLÓGICOS DE PROFESORES EN EJERCICIO CUANDO PARTICIPAN DE UN PROGRAMA DE FORMACIÓN SOBRE LA UTILIZACIÓN DE ESPACIOS EDUCATIVOS NO FORMALES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

*Denisse Bustamante G.**
Carlos Vanegas O.

*Autor/a para correspondencia: denisse.bustamanteg@gmail.com

RESUMEN

Los espacios educativos no formales son un recurso de enseñanza que los docentes debieran considerar, no solo por las posibilidades que ofrece para el aprendizaje sino que también para mantener un vínculo entre la escuela y sus alrededores (Xanthoudaki, 2003). En este sentido, las actividades en los museos entran a jugar un papel importante dentro de la educación científica, convirtiéndose en herramientas accesibles para los docentes en la enseñanza de las ciencias (Sánchez & Marín, 2014). Por tanto, las dificultades comienzan con el tipo de actividades que los profesores proponen al momento de visitar los espacios no formales, principalmente los profesores olvidan el sentido pedagógico de la salida y la convierten en un "paseo" (Guisasola & Morentin, 2007; Melgar & Donolo,2011). Lo anterior, se puede explicar en gran medida porque éstos no cuentan con la formación necesaria para la utilización de los espacios educativos no formales para enseñar ciencias.

Con base a lo anterior, el problema de investigación detectado es que en Chile los profesores no tienen una idea clara de cómo usar el espacio educativo no formal ya que no son capaces de conectarlo con el currículum.

La presente investigación tiene por objetivo comprender cómo cambian los compromisos epistemológicos y ontológicos de los profesores de ciencia en ejercicio de la Región Metropolitana de Chile, cuando participan en un programa de formación sobre el uso de espacios educativos no formales.

La metodología es cualitativa ya que el estudio está centrado en la identificación, descripción y comparación de los compromisos epistemológicos y otntologicos sobre la utilización de espacios educativos no formales para la enseñanza de las ciencias, de profesores en ejercicio, tratándose de una investigación de alcance comprensivo. El diseño es de tipo etnográfico, a través de un estudio de caso múltiple.

La intervención se realiza con nueve profesores de ciencias en ejercicio de la Región Metropolitana de Chile, analizando tres casos múltiples de acuerdo al área de formación, es decir, caso uno: tres profesores de biología, caso dos: tres profesores de física, caso tres: tres profesores de educación general básica. No se trata del estudio de un colectivo de nueve profesores, sino del estudio intensivo de tres casos (Sandín, 2003).

Se ha considerado las siguientes fases para la producción y obtención de la información: Fase 1: Identificación de los compromisos epistemológicos y ontologìcos. Fase 2: Construcción de nuevos

significados, a través del curso de formación. Fase 3: El cambio de los compromisos epistemológicos y ontológicos.

Los instrumentos que utilizados para esta investigación son tres:

- Cuestionario de preguntas para reconocer ideas previas.
- Productos de los y las docentes derivados de la aplicación de una unidad didáctica durante el programa de formación.
- Videograbación del discurso de los y las docentes en las sesiones del curso.

El foco de análisis estará centrado en el contenido del discurso docente en las tres etapas de la aplicación (Tójar, 2006). Para el análisis de cada etapa se establecieron ocho categorías, cuatro emergentes y cuatro previas. Para el rigor científico se utilizó el análisis KAPPA ya que permite verificar la concordancia y confiabilidad del análisis, a través de la codificación de expertos (Benavente, 2009). El Kappa general de la investigación incluyendo el porcentaje de cobertura, es una buena confiabilidad (0,6367) y un muy buen porcentaje de acuerdo (81,76%). Por lo cual se puede asegurar que el estudio tiene categorías de análisis claramente definidas y aplicadas de manera confiable.

Después de realizado el curso de formación, esta investigación concluye que los profesores son capaces de construir unidades didácticas coherentes con el currículum escolar chileno, mencionando que es necesario diseñar actividades considerando los atributos que ofrecen los EENF para la enseñanza de las ciencias, es decir, los profesores de ciencia pudieron adquirir, algunas habilidades y conocimientos necesarios para diseñar visitas a museos y centros de ciencia, que produzcan en los estudiantes aprendizajes significativos, tanto en el aspecto afectivo y procedimental, como en el cognitivo y socio-personal (Guisasola y Morentin, 2007). Así mismo, podemos afirmar que se perciben cambios ontológicos y epistemológicos sobre el rol del profesor, siendo capaces de construir unidades didácticas coherentes con el currículum escolar chileno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Guisasola, J., & Morentin, M. (2007). ¿Qué papel juegan las visitas escolares a los museos de ciencia en el aprendisaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. . Enseñanza de las ciencias, 25 (3), 401-414.

Melgar, M. F., & Donolo, D. S. (2011). Salir del aula…Aprender de otros contextos: Patrimonio. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 8 (3), 323-333.

Sanchez, L. & Marín, G. (2014). Los museos como herramientas potenciales para la enseñanza de las problemáticas ambientales. Tesis de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, no publicada. Colombia: Universidad de Antioquia

Xanthoudaki. (2003). Un lugar para descubrir: La enseñanza de la ciencia y tecnologia en los museos. Recuperado el 28 de 12 de 2014, de Proyecto Europeo colaboración entre museos y escuela para mejorar la enseñanza de las ciencias: http://www.museoscienza.org/

Ponencia de investigación
Espacios No Formales y Educación Ambiental

¿PARA QUÉ SIRVE UN CAMPAMENTO CIENTÍFICO?: EL EFECTO SOBRE NOS Y LAS VISIONES SOBRE LOS CIENTÍFICOS.

*Natalia Candido Vendrasco**
David Santibáñez
Joyce Maturana
Felipe Gallardo
Eduardo Guzmán

*Autor/a para correspondencia: nataliacandidov@gmail.com

RESUMEN

La comprensión de los estudiantes sobre Naturaleza de la Ciencia (NOS) y su visión sobre los científicos puede influenciar la manera como ellos aprenden y se relacionan con la ciencia. Asimismo, diversos estudios han demostrado que tanto estudiantes como profesores poseen visiones ingenuas sobre la mayoría de los aspectos de NOS y conservan una visión estereotipada sobre los científicos.

En este sentido, estudios recientes sugieren la necesidad de considerar la alfabetización científica y la enseñanza de la NOS no solamente en la enseñanza formal sino que también en los espacios y actividades no formales de educación, afirmando que estas exposiciones y actividades pueden facilitar el aprendizaje de las ciencias, aumentar el interés de los estudiantes por las ciencias, cambiar su visión sobre los científicos y las ciencias y, finalmente, mejorar la comprensión de los participantes sobre NOS.

Una instancia de enseñanza no formal utilizada ampliamente en EE.UU. y que cada día es más empleada en Chile, son los campamentos científicos, los cuales consisten en un espacio de contacto entre los científicos y los estudiantes, a través de tutorías, charlas, trabajos científicos en terreno, entre una gran cantidad de posibles actividades que promuevan la relación y cooperación mutua entre los actores antes mencionados en un ambiente al aire libre . De esta manera, los campamentos son espacios que podrían fomentar la alfabetización científica, la comprensión de NOS e incidir en la visión de los estudiantes sobre los científicos. A pesar de la popularidad y potencial para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, se ha reportado un limitado número de estudios orientado a la identificación de los aprendizajes y cambios generados a partir de la aplicación de estas actividades.

Es por ello que el objetivo de este estudio fue esclarecer la influencia de la participación en un campamento científico en la comprensión sobre NOS y en la visión sobre científicos de un grupo de estudiantes chilenos de enseñanza media. La muestra consta de 39 estudiantes cuyas edades fluctúan entre los 15 – 18 años, los cuales participaron anteriormente en programas de academias científicas y provienen de colegios municipales y particulares subvencionados de la comuna de Quilicura, Región Metropolitana. Los campamentos tuvieron una duración de tres días e incluyeron talleres explícitos y reflexivos sobre NOS (Mystery Bones, Trick and Tracks y The Hole Picture) y

el desarrollo de una investigación científica en terreno en torno a temáticas definidas por los mismos participantes.

Las visiones de los estudiantes sobre NOS y sobre los científicos fueron recogidas antes y después de la intervención utilizando los instrumentos "Views of Nature of Science – Form D" (VNOS-D) y "Draw a Scientist Test" (DAST). Los resultados más importantes indican que: i) los estudiantes desarrollaron comprensiones más informadas de los aspectos de NOS después de la participación en el campamento, sin embargo, los aspectos de tentatividad y teoría y ley se mostraron más resistentes al cambio y ii) los dibujos de los estudiantes sobre los científicos presentaban menos indicadores estereotipados al final de la intervención. Finalmente, se discuten cuáles aspectos de NOS y cuáles indicadores de la visión sobre los científicos sufrieron mayores cambios, qué características del campamento permitieron estos cambios y las posibles relaciones entre la comprensión de NOS y la visión sobre los científicos.

A modo de proyección, este estudio puede tener implicancias en la temática de educación no formal en Chile, ya que, generó evidencias de que estas actividades y espacios pueden contribuir a la enseñanza de NOS y a mejorar la visión de los estudiantes sobre los científicos, siendo un real aporte para la alfabetización científica en el país. Más específicamente, considerando que los campamentos científicos se vuelven más conocidos entre los estudiantes y que atraen el interés de los chilenos, la metodología de este estudio podrá ser utilizada para el diseño de programas de campamentos que puedan ser efectivos en la enseñanza de NOS y en el cambio de la visión de los participantes sobre los científicos, y consecuentemente generar un acercamiento de los estudiantes y/o participantes en general a la ciencia, que es uno de los objetivos de estas instancias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Leblebicioğlu, G., Metin, D., Yardimci, E., y Cetin, P. S. (2011a). The Effect of Informal and Formal Interaction between Scientists and Children at a Science Camp on Their Images of Scientists. Science Education International, 22(3), 158–174.

Leblebicioğlu, G., Metin, D., Yardımcı, E., y Berkyürek, İ. (2011b). Teaching the nature of science in the nature: A summer science camp. İlköğretim Online, 10(3).

Lederman, N. G., Lederman, J. S., y Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 1(3), 138–147.

Lindner, M., y Kubat, C. (2014). Science Camps in Europe--Collaboration with Companies and School, Implications and Results on Scientific Literacy.Science Education International, 25(1), 79-85.

Narayan, R., Park, S., Peker, D., y Suh, J. (2013). Students' images of scientists and doing science: An international comparison study. Eurasia Journal of Mathematics, Science y Technology Education, 9(2), 115–129.

Ponencia de investigación
Espacios No Formales y Educación Ambiental

APRENDIZAJES DE ESTUDIANTES DE 4° BÁSICO EN LA ASIGNATURA DE CIENCIAS NATURALES, TRAS LA VISITA AL CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL BOSQUE SANTIAGO

*Victoria Karin Jaramillo Ibarra**
Felipe Contreras Baeza
Mariel Silva Espinoza
Maria Verdugo Morales
Viky Moya Silva
David Santibañez Gómez

*Autor/a para correspondencia: vjaramilloibarra@gmail.com

RESUMEN

La enseñanza en ciencias busca desarrollar en los sujetos conceptos, habilidades y actitudes científicas, con el fin de construir herramientas de pensamiento científico para que estos puedan tomar decisiones informadas en su medio social y natural (González, Martínez, Martínez, Cuevas y Muñoz, 2009). Estas competencias son desarrolladas en los espacios de educación formal como la escuela, a partir de los Programas de Estudios (MINEDUC, 2012), los cuales orientan y moldean la enseñanza en ciencias. Así mismo, existen otros espacios y escenarios que se dedican a la educación científica, que son denominados espacios de educación no formal y, no están determinados y estructurados en base a estos mismos programas; uno de los cuales corresponde al Centro de Educación Ambiental Bosque Santiago, el cual declara abordar temáticas científicas en sus visitas pedagógicas relacionadas al cuidado del medio ambiente, el desarrollo sostenible, reforestación de especies nativas y la restauración y valoración de los ecosistemas, intentado crear una conciencia para con el medio natural (PARQUEMET, 2014); estas temáticas toman hoy gran relevancia debido al contexto medioambiental actual.

En este escenario, se desconoce el aporte de estos espacios de educación no formal como Bosque Santiago, en cuanto al aprendizaje en ciencias y específicamente a la adquisición de contenidos científicos. Por esta razón, el estudio tiene como propósito caracterizar el aporte de dicho centro de educación ambiental, en la adquisición de aprendizajes de conceptos científicos (biótico – abiótico, función de los descomponedores y tipo de hoja), habilidades científicas (explorar, comunicar, comparar y observar) y actitudes científicas (diseñar, planificar y realizar proyectos , cuidado del medio ambiente, y exponer ideas y opiniones) correspondientes a la asignatura Ciencias Naturales en el Eje Ciencias de la Vida de estudiantes de cuarto año básico. Para cumplir este objetivo, se consideró una metodología con acercamiento mixto de enfoque descriptivo (Hernández, Fernández y Baptista, 2016). Así mismo, se estableció como muestra a dos cursos de 4° año básico, grupo experimental y otro control, pertenecientes a un establecimiento particular subvencionado ubicado en la comuna de Santiago. Con el fin de recopilar información y dar respuesta al estudio, el análisis cualitativo permitió construir pautas de observación y matrices de vinculación entre los programas y visitas de Bosque Santiago y los Programas de Estudio de Ciencias Naturales. A su vez, el análisis cuantitativo, fue desarrollado mediante la aplicación de instrumentos de evaluación, el cual contempló el uso de un pre test y un post test para determinar si hubo una adquisición de contendidos significativos posterior a la visita a Bosque Santiago. Para ello se utilizó un análisis

estadístistico t-student. En consecuencia, luego de la recogida de información y análisis de los resultados se determinó que el grupo experimental, el cual concurrió a la visita a Bosque Santiago, adquiere habilidades científicas de manera significativa. En cuanto a los conceptos y actitudes, no se evidenció un aprendizaje significativo tras la visita. El estudio permitió determinar que este espacio de educación no formal, permite la adquisición de habilidades científicas (explorar, comunicar, comparar, observar) en los y las estudiantes, pues utiliza estrategias que permiten contextualizar el fenómeno de estudio, de manera que los niños y niñas puedan interactuar de forma práctica y cercana con las actividades y experiencias que propone el Centro de Educación Ambiental Bosque Santiago. A pesar de que si se visualizó la adquisición de habilidades, no se pudo verificar tras la medición cuantitativa la adquisición significativa de conceptos y actitudes, por lo que se proyecta otra línea investigativa que permita evaluar con otros instrumentos de medición, la incorporación de estos aprendizajes por parte de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

González, C., Martínez, M. T., Martínez, C., Cuevas, K., & Muñoz, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: Desafios en torno al rol del profesor secundario en la implementación d e la indagacion científica como enfoque pedagógico. Estudios Pedagógicos, XXXV(1), 63-78

PARQUEMET. (2014). Bosque Santiago. Recuperado el 16 de Julio de 2016, de http://www.parquemet.cl/bosque-santiago/

MINEDUC. (2012). Curriculum en linea. Recuperado el 16 de mayo de 2016, de Programas de estudio Ciencias Naturales. Cuarto año Básico: http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-20717_programa.pdf

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación Sexta edición. México: Mc Graw Hill.

Ponencia de investigación
Espacios No Formales y Educación Ambiental

IDEAS DE LOS ESTUDIANTES DE SEXTO BÁSICO SOBRE LOS CONCEPTOS ECOLOGÍA Y ECOSISTEMA: UN ANÁLISIS MEDIANTE REDES SEMÁNTICAS NATURALES

*Cristián Manuel Aguilar Correa**
María González Ávila
Sofía Lelchuk Rojas
Tae Traslaviña Muñoz
Cristián Aguilar Correa

*Autor/a para correspondencia: caguilar@ucm.cl

RESUMEN

Desde tiempos remotos los seres vivos hemos luchado por sobrevivir. En este transcurso no solo hemos logrado adaptarnos al medio, sino también lo hemos modificado. Respecto a esto último, ha sido el ser humano, la especie que más lo ha transformado; evidenciándose en la actualidad, un progresivo deterioro del planeta (Colom, 2002; Novo, 2003).

Durante estos últimos años, el trabajo en la búsqueda de caminos de mejora a dicha problemática, ha sido objeto de numerosas conferencias, congresos y seminarios, sin embargo, la pasividad colectiva aun persiste.

Formar una sociedad con renovadas actitudes y conocimientos, para enfrentar estas dificultades, son sólidos argumentos que desafían a todo sistema educativo. Sin embargo, hoy asistimos al mayor pluralismo de puntos de vista en torno a cómo debiéramos concebir ese tipo de educación y a que fundamentos debiéramos anclarla. La propuesta pedagógica más elocuente de los últimos años plantea la importancia de desarrollar una efectiva Educación Ambiental (EA), EA que abarque todo el sistema educativo (Novo, 2003; Aramburu, 2000) y permee el currículo desde una perspectiva transversal.

Dado lo anterior, se admite que es necesario favorecer en la población, sobre todo en la escolar, el desarrollo de una conciencia pro ambiental, pero este desarrollo no será posible si no se educa sobre las bases ecológicas que rigen los procesos naturales (Gómez y Mansergas, 2010). En este sentido, los fundamentos teóricos de la ecología y su valor como ciencia de síntesis (Margalef, 1995) aportan un global conocimiento del medio y nos permiten comprender en gran medida las complejas tramas de relaciones que caracterizan a los ecosistemas de los cuales somos parte constituyente.

Por lo anteriormente expuesto es que esta investigación se enfocó en el sistema educativo tradicional; para ello trabajamos con 165 estudiantes de sexto año básico de tres establecimientos de la comuna de Talca a objeto de conocer y analizar los significados psicológicos que dichos estudiantes atribuyen a los conceptos ecología y ecosistema.

Para recabar la información empleamos la técnica de Redes Semánticas Naturales (Valdez, 2005).

La idea es que los participantes definan, con la mayor precisión posible, un concepto nodal dado. Para ello, deben utilizar un mínimo de cinco palabras (no frases), que posteriormente deben

jerarquizar de acuerdo con la importancia que ellos consideren. A continuación, asignan el número 1 a la palabra más cercana, el 2 a la que sigue y así sucesivamente hasta terminar con el número 5. Luego, los datos son procesados siguiendo las pautas establecidas por Valdez, (2005).

En primer lugar, se obtiene el Valor J. Este valor es el resultado de la suma total de las palabras definidas por los alumnos, respecto del concepto nodal dado. En el fondo, este cuociente es un indicador de la riqueza semántica de la red. Seguidamente se obtiene el conjunto SAM, valor correspondiente al grupo de las diez palabras con el Valor M más elevado, entendiendo como tal el que se obtiene a partir de la multiplicación del valor de la frecuencia (asignado por los alumnos a cada concepto) por el valor semántico indicado por los autores de la técnica (Valdez, 2005). Este es un dato importante ya que nos revela cuáles fueron aquellos conceptos nucleares de la red. En el fondo, este indicador es el centro mismo del significado que tiene el concepto para los estudiantes. Finalmente, obtenemos el Valor FMG, que es un indicador (en porcentaje), de la distancia semántica que hay entre las diferentes palabras que conforman el conjunto SAM (Valdez, 2005).

Finalmente, podemos indicar, que si bien los estudiantes poseen ciertas ideas concordantes con la teoría sobre ecosistema y ecología, en ellos coexiste una amplia red de significados alternativos. Para el caso de la ecología los estudiantes la significan con las idea de Reciclaje, Naturaleza, Plantas y Cuidar. Para el caso de ecosistema lo hacen ampliamente a partir de la palabra Animales, seguidamente de Naturaleza. De igual forma los estudiantes manifiestan múltiples concepciones alternativas para significar los factores bióticos y, aunque perciben algunos elementos de otros, para ellos la importancia se la llevan aquellos más inmediatos. Hay ciertos elementos del biotopo que para ellos son evidentes: la luz del sol, el agua, el suelo, etc. sin embargo, no relacionan su importancia en la dinámica general de los ecosistemas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Aramburu, F. (2000). Medio ambiente y educación. Madrid: Síntesis.

Novo, M. (2003). La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas (3ª ed.). Madrid: Universitas.

Odum, E. (1985). Fundamentos de Ecología. México, México: Nueva Editorial Interamericana.

Valdez., J. (2005). Las redes semánticas naturales, uso y aplicaciones en psicología social. México: Universidad Autónoma del Estado de México.

Vera, J., Pimentel, C. y Batista de Albuquerque, J. (2005). Redes semánticas: aspectos teóricos, técnicos, metodológicos y analíticos. Ra Ximhai, 1(3), 439-451.

Ponencia de investigación
Espacios No Formales y Educación Ambiental

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA VERDE COMO PERSPECTIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

*Pía José González García**
Sebastián Figueroa Duarte
Claudio Pérez Méndez
Anakenna Ortega Moreno

*Autor/a para correspondencia: piajo@ug.uchile.cl

RESUMEN

¿Cuáles son las contribuciones que la educación científica puede hacer a los estudiantes y a la sociedad? ¿Cómo podemos hacer que la educación científica sirva mejor a los intereses de toda la gente? Lemke (2006), sostiene que la educación científica necesita más: asombro, honestidad, humildad y valor real para muchos estudiantes.

En los últimos años se ha desarrollado fuertemente el concepto de Química Verde (QV), el cual impacta en la visión que se tiene de la Química y las implicancias que pueda tener sobre la sociedad y el ambiente, así como el uso de esta ciencia en nuestra vida cotidiana. (González et al, 2016). Representa los esfuerzos para abordar estos desafíos desde el nivel más fundamental, re-examinando las herramientas científicas para producir, transformar y utilizar productos químicos que aumenten la eficiencia y eficacia de los procesos, al tiempo que se minimizan los desperdicios y los daños, fomentando la interdisciplinaridad y presentándose como una corriente que propende a un desarrollo significativo del aprendizaje científico (Anastas, 2012).

El objetivo de la investigación fue conocer y comprender el significado otorgado por los(as) docentes de química y ciencias naturales a la Química Verde como perspectiva para la enseñanza de la Química.

El paradigma de la investigación fue cualitativo, con un estudio de caso como diseño. El estudio cuasi experimental, tuvo una muestra estructural e intencionada (Taylor, 1994), compuesta por 14 docentes participantes de un curso de QV desarrollado en el marco de la Proyección al medio externo (2015) del Centro Interdisciplinario de Líquidos Iónicos y el Programa de Educación Continua para el Magisterio de la Universidad de Chile. Quienes participaron de entrevistas en profundidad y grupos focales.

Los resultados de esta investigación pretenden describir los significados otorgados por los(as) docentes, describiendo a la QV como:

Inicio del curso:

1. Compresión de la Química desde la perspectiva ambiental: foco en recursos naturales y su reutilización y en el cuidado del ambiente.
2. Procesos de la Química, desde la QV: nuevas tecnologías para desarrollar procesos químicos.

Desarrollo del curso:

1. Contexto para enseñar Química: otra forma de enseñar Química y acercar a los estudiantes.
2. Apropiación significativa del aprendizaje de la Química: motivación de los estudiantes y acercamiento en niveles iniciales
3. Motivadora de conciencia ambiental: formación de estudiantes para los nuevos desafíos mundiales y vínculo con otras disciplinas
4. Reflejo de la institución y relación con los docentes

Término del curso:

1. Enfoque de la Química amigable con el ambiente: previene daños en el ambiente, contempla metodologías que buscan disminuir el gasto energético y los desechos de proceso químicos
2. Incentivos a los estudiantes: al quehacer científico y conciencia ambiental

Discusión y conclusiones

El diálogo que se espera a nivel curricular entre la química y la sociedad, es plantearle el propósito de responder a la necesidad de formar ciudadanos reflexivos, que puedan tomar decisiones respecto a ámbitos de la vida diaria y también respecto a los fenómenos que ocurren a nivel global (García, et al. 2001). Significa también hacerse cargo a nivel formativo de la situación ambiental que impacta a escala global y que los ciudadanos y ciudadanas del siglo XXI no pueden soslayar.

Las categorías construidas a partir de los discursos permiten describir la transformación de las percepciones de los(as) docentes. Es posible concluir que la formación en esta área instala dos dimensiones: La visión técnica de la QV y el enriquecimiento a nivel discursivo respecto de las definiciones que desarrollaron inicialmente y una transformación a nivel argumentativo de la reflexión didáctica y social.

Los docentes evaluaron su desempeño, visualizando limitaciones en su práctica pedagógica y las condiciones necesarias para trabajar una nueva mirada sobre la Química y el efecto que esta inclusión puede tener a nivel personal-profesional y en sus estudiantes.

A partir de las percepciones sobre la QV de los(as) docentes, es necesario establecer que tanto la formación inicial y continua, deben considerar estrategias y perspectivas que permitan pensar críticamente los fenómenos sociales para el logro de una sociedad más justa, que democratiza el acceso a áreas de conocimiento como la Química, construyendo con los(as) estudiantes miradas y perspectivas que permitan este objetivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Anastas, P., Chao-Jun, L. (2012). Green Chemistry: present and future. Chem. Soc. Rev., 2012, 41, 1413-1414 DOI: 10.1039/C1CS90064A

García, E., González, J., López, A., Luján, J., Gordillo, M., Osorio, C., & Valdés, C. (2001). Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una aproximación conceptual. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

González, P., Pérez–Méndez, C. & Figueroa-Duarte, S. (2016). La enseñanza de la química desde la perspectiva de la química verde. Revista Científica, 24, 24-40. Doi: 10.14483/udistrital.jour.RC.2016.24.a3

Lemke, J. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. University of Michigan. Estados Unidos

Taylor , S., & Bogdan, R. (1994). Introducción a los métodos cualitativos de investigación: La búsqueda de significados. Barcelona: Paidós.

Ponencia de investigación

El lenguaje en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias

EFECTO DEL MODELAMIENTO, LA INDAGACIÓN Y LA ENSEÑANZA TRADICIONAL EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y LAS HABILIDADES COMUNICATIVAS LECTORAS EN ALUMNOS DE PRIMER CICLO BASICO EN CONTEXTO DE VULNERABILIDAD

*María Cecilia Núñez Oviedo**

*Autor/a para correspondencia: marnunez@udec.cl

RESUMEN

Marco Conceptual: Diferentes perspectivas en la enseñanza de las ciencias

El complejo proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias ha sido estudiado y conducido utilizando múltiples puntos de vista. En Chile el Ministerio de Educación impulsa enseñanza de las ciencias mediante la utilización de la Indagación Científica (Programa ECBI) también conocida como enseñanza por descubrimiento para el logro de las competencias científicas. Sin embargo, Kirschner, Sweller, and Clark (2006) critican la falta de éxito de varios tipos de enseñanza -Constructivista, Descubrimiento, Basado en problemas, Experiencial, e Indagación- por la baja guía que reciben los estudiantes de parte del profesor. Estos tipos de enseñanza de las ciencias ignoran la arquitectura cognitiva humana y los autores examinaron estudios empíricos de los últimos cincuenta años. Kirschner et al (2006) indican que estos tipos de enseñanza son poco efectivos debido a que los alumnos no tienen suficiente conocimiento previo almacenado en su memoria de largo plazo para guiar internamente la construcción del conocimiento.

Por otro lado, recientemente se ha introducido en el país un nuevo enfoque de enseñanza y aprendizaje de las ciencias que se denomina "enseñanza y aprendizaje basado en la construcción y revisión de modelos mentales" o "modelamiento" para abreviar. El modelamiento (Clement, 1989, 2000, 2008a, 2008b, 2008c; Clement & Rea-Ramírez, 2008; Núñez-Oviedo, Clement, & Rea-Ramírez, 2002; Stephens & Clement, 2006) se caracteriza por ser un proceso de enseñanza y aprendizaje guiado que ayuda a los estudiantes a construir "modelos mentales" de los modelos científicos explicativos que constituyen la ciencia, por ejemplo, la teoría cinético molecular, la meiosis, la conducción eléctrica, o el proceso de respiración celular. Clement y Steinberg (2002) describen los modelos científicos explicativos de la siguiente manera:

"*Este es un tipo especial de modelo que es explicativo, en el sentido que representa mecanismos no observados u ocultos que pueden ser usados para explicar propiedades o circuitos observables. Articulado por los filósofos e historiadores de la ciencia como Harre (1972), este es un tipo de conocimiento fundamentalmente diferente a un condensado resumen de patrones y observaciones. Involucra pensar sobre el sistema en términos de elementos ocultos que están pensados para que trabajen como agentes causales o funcionales dentro del sistema*" (p. 398-399).

En este estudio se comparan la efectividad del "modelamiento" con dos enfoques de enseñanza de las ciencias que son la "enseñanza y aprendizaje tradicional" con la "enseñanza y aprendizaje por descubrimiento" más conocido en el país como indagación científica que fue popularizada por el

Programa ECBI en el desarrollo de las competencias científicas (conocimientos, habilidades y actitudes) y en el desarrollo de la habilidad comunicativa lectora en estudiantes de primer ciclo en contextos de vulnerabilidad. Además se discutirá el proceso de modelamiento realizado con los estudiantes y la opinión de los docentes de la escuela experimental.

Método

El estudio fue realizado con estudiantes de primero a cuarto año básico de tres escuelas vulnerables de Concepción y sus comunas aledañas. Este estudio se enmarca dentro de los "estudios de diseño" (Brown, 1992; Collins, Beranek, & Newman, 1992; Rinaudo & Donolo, 2010). La variable independiente del estudio son las metodologías de enseñanza de las ciencias y la variable dependiente del estudio son el rendimiento de los estudiantes medido en términos de competencias científicas (conocimientos, habilidades y actitudes) y habilidades comunicativas lectoras. Los datos se colectan mediante pruebas estandarizadas y no estandarizadas que son analizadas mediante la "Prueba t de Student", Wilcoxon y McNemar.

Resultados

La sección de resultados se divide en cuatro temas: (1) resultados cuantitativos y cualitativos del desarrollo de competencias científicas y habilidad comunicativa lectora; (2) discusión de los resultados obtenidos; (3) descripción de los procesos de modelamiento utilizados para desarrollar las clases con los estudiantes; y (4) Opinión de los profesores que trabajaron con el modelamiento.

Conclusión

En este estudio se confirma lo indicado por Kirschner et al (2006). El modelamiento al parecer es más efectivo en desarrollar las competencias científicas que las habilidades comunicativas lectoras con alumnos de primer ciclo y en contextos vulnerables. Las profesoras participantes se muestran entusiasmadas con el proceso de enseñanza llevado a cabo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. The Journal of the Learning Sciences, 2(2), 141-178.

Clement, J. (1989). Learning via model construction and criticism. Protocol evidence on sources of creativity in science. In G. Glover, R. Ronning, & C. Reynolds (Eds.), Handbook of creativity: Assessment, theory and research (pp. 341-381). New York, NY: Plenum.

Clement, J. (2000). Model based learning as a key research area for science education. International Journal of Science Education, 22(9), 1041-1053.

Clement, J. (2008a). Constructive model construction in scientists and students. The role of imagery, analogy, and mental simulation. US: Springer.

Clement, J. (2008b). Six levels of organization for curriculum design and teaching. In J. Clement & M. A. Rea-Ramirez (Eds.), Model based learning and Instruction in Science (pp. 260-277): Springer.

Clement, J. (2008c). Student/teacher co-construction of visualizable models in large group discussion. In J. Clement & M. A. Rea-Ramirez (Eds.), Model based learning and Instruction in Science (pp. 20-31): Springer.

Clement, J., & Rea-Ramirez, M. A. (Eds.). (2008). Model based learning and Instruction in Science: Springer.

Clement, J., & Steinberg, M. S. (2002). Step-Wise Evolution of Mental Models of Electric C ircuits: A "Learning-Aloud" Case Study. Journal of the Learning Sciences, 11(4), 389-452. doi:10.1207/s15327809jls1104_1

Collins, A., Beranek, B., & Newman, I. B., MA USA. (1992). Toward a design science of education. In E. Scanlon & T. O'Shea (Eds.), New Directions in Educational Technology (pp. 15-22). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivst discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. Educational Psychologist, 41(2), 75-86.

Nunez-Oviedo, M. C., Clement, J., & Rea-Ramirez, M. A. (2002). An instructional method derived from model construction and criticism theory. Paper presented at the NARST Conference, New Orleans, LA.

Rinaudo, M. C., & Donolo, D. (2010). Estudios de diseno. Una perspectiva prometedora en la investigacion educativa. Revista de Educacion a Distancia (RED), 22, 1-29. Retrieved from

Stephens, L., & Clement, J. J. (2006, April 4-7). Designing classroom thought experiments: What we can learn from imagery indicators and expert protocols. Paper presented at the NARST, San Francisco, CA, USA.

Ponencia de investigación
El lenguaje en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias

APRENDIZAJE EN CIENCIAS A TRAVÉS DE LENGUAJE ACADÉMICO: INVESTIGACIÓN DE DISEÑO CON PROFESORES Y ESTUDIANTES DE 4TO BÁSICO

*Alejandra Meneses Arévalo**
Maximiliano Montenegro
Marcela Ruiz
Nicolás Bedrossian

*Autor/a para correspondencia: amenesea@uc.cl

RESUMEN

En estos últimos años, los estudios provenientes de la alfabetización han indagado, específicamente, en el rol sustantivo de la lectura y escritura en la construcción del conocimiento científico en contextos escolares. Desde una perspectiva sociocultural, la alfabetización científica considera que, para la comprensión, el análisis, la crítica y la producción de textos científicos no basta con el dominio de habilidades experimentales y de conocimiento científico, sino también es preciso incorporar el conocimiento y uso del lenguaje académico (Norris & Phillips, 2009) en prácticas científicas relevantes. Por tanto, uno de los desafíos para aprender y comprender Ciencias consiste en poder acceder al modo en que el discurso científico es construido (Fang, 2012; Fang, Schleppegrell, & Cox, 2006; Snow, 2010), un espacio semiótico en el que se conecta de manera precisa y objetiva la visualidad, la escritura y la oralidad para explicar determinados fenómenos del mundo natural mediante estructuras causales y condicionales (Biber & Gray, 2010; Halliday, 2004; Snow, 2010) y respaldados por evidencias.

Desde el punto de vista del aprendizaje de la Ciencia, el dominio adecuado de lenguaje académico constituye un mediador relevante. Basado en este principio, se desarrolló una intervención para estudiantes de 4º Básico para desarrollar el aprendizaje en Ciencias a través de la enseñanza explícita de lenguaje académico. Para esta intervención, se construyeron mediante ciclos iterativos dos unidades didácticas alineadas con los objetivos de aprendizaje según lo establecido por las Bases Curriculares 2012. Se escogió como práctica científica la construcción de explicaciones científicas basadas en evidencias para dos procesos: movimiento de la articulación del brazo y cambio de estado de la materia. Desde un marco sociocultural pragmático con fines pedagógicos (Snow & Uccelli, 2009; Uccelli, Barr, Dobbs, Phillips Galloway, Meneses & Sánchez,2015), se definió el lenguaje académico como "un conjunto de habilidades de lenguaje transdisciplinarias que corresponden a recursos lingüísticos y discursivos recurrentes en textos académicos, pero poco frecuentes en el habla coloquial (e.g. conocimiento de conectores académicos, nominalizaciones, estructuras sintácticas complejas)" (Uccelli & Meneses,2015: 187).

Este proyecto utilizó como metodología design-based research (DBR) que se caracteriza por la construcción colaborativa de la intervención entre investigadores y profesores del sistema escolar para asegurar adecuación y sustentabilidad de la misma (Anderson & Shattuck, 2012). Este tipo de aproximación busca hacer avanzar la teoría mediante el diseño, implementación, análisis y rediseño de principios de aprendizaje que emergen de los contextos reales de intervención. Este tipo de intervenciones involucran múltiples iteraciones y se asume que la intervención va mejorando a través de dichos ciclos. Además, se busca desarrollar soluciones a problemas reales y situados mediante una intervención partiendo de la naturaleza contextual del aprendizaje (Collins, Joseph, & Bielaczyc, 2005).

En esta ponencia se da cuenta del segundo año de la investigación y se focaliza en la experiencia en cinco salas de clases chilenas de 4to básico, con la participación de tres profesoras y 179 estudiantes de tres establecimientos educativos chilenos de GSE medio-bajo. Las docentes participaron en talleres de capacitación, análisis de evidencias de aprendizaje y mejoramiento de la enseñanza a través de una metodología participativa a lo largo de las dos unidades didácticas. Asimismo, se videograbaron las clases y se recogieron evidencias de aprendizaje de los estudiantes mediante un cuaderno en el que estos desarrollaron las actividades y la construcción de la explicación científica. Por último, los estudiantes fueron entrevistados de manera grupal con el fin de comprender los principales desafíos y avances a lo largo de las unidades. Se presentan resultados cualitativos a partir del análisis de los cuadernos de los estudiantes y evidencias de las explicaciones científicas producidas por estos. El interés de este estudio es abordar el desarrollo de lenguaje académico a través de la escolaridad reconociendo su relación fundamental con la alfabetización y el aprendizaje en las distintas áreas curriculares (Christie, 2012a, 2012b; Schleppegrell, 2004, 2012a, 2012b) sobre todo en contextos vulnerables. Específicamente, se busca comprender con mayor profundidad la relación entre lenguaje académico, lectura y aprendizaje en Ciencias en la transición entre el primer ciclo de educación básica y el comienzo del segundo ciclo, etapa clave para avanzar hacia una alfabetización disciplinar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? Educational Researcher, 41(1), 16-25. doi: 10.3102/0013189x11428813

Biber, D., & Gray, B. (2010). Challenging stereotypes about academic writing: Complexity, elaboration, explicitness. Journal of English for Academic Purposes, 9, 2-20.

Christie, F. (2012a). Chapter 1 A Language Theory for Educational Practice. Language Learning, 62, 1-31. doi: 10.1111/j.1467-9922.2012.00678.x

Christie, F. (2012b). Chapter 3 Late Childhood to Early Adolescence: Some Transitional Years. Language Learning, 62, 71-104. doi: 10.1111/j.1467-9922.2012.00680.x

Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2005). Design Research: Theoretical and Methodological Issues. The Journal of the Learning Sciences, 13(1), 15-42.

Fang, Z. (2012). The Challenges of Reading Disciplinary Texts. En T. Jetton & C. Shanahan (Eds.), Adolescent Literacy in the Academic Disciplines : General Principles and Practical Strategies (pp. 34-68). New York, NY: The Guilford Press.

Fang, Z., Schleppegrell, M. J., & Cox, B. E. (2006). Understanding the language demands of schooling: Nouns in academic registers. Journal of Literacy Research, 38(3), 247-273. doi: 10.1207/s15548430jlr3803_1

Halliday, M. (2004). The language of science. London: Continuum.

Norris, S., & Phillips, L. (2009). Scientific Literacy. In D. Olson & N. Torrance (Eds.), The Cambridge Handbook of Literacy New York, NY: Cambridge University Press.

Schleppegrell, M. J. (2004). The language of schooling: a functional linguistic perspective. London: Lawrence Erlbaum Associates.

Schleppegrell, M. J. (2012a). Academic Language in Teaching and Learning. Introduction to the Special Issue. Elementary School Journal, 112(3), 409-418.

Schleppegrell, M. J. (2012b). Series Editor's Foreword. Language Learning, 62, VII-+. doi: 10.1111/j.1467-9922.2011.00676.x

Snow, C. (2010). Academic Language and the Challenge of Reading for Learning About Science. Science, 328(5977), 450-452. doi:10.1126/science.1182597

Snow, C., & Uccelli, P. (2009). The Challenge of Academic Language. En D. R. Olson & N. Torrance (Eds.), The Cambridge Handbook of Literacy (pp. 112-133). New York: Cambridge University Press.

Uccelli, P., Barr, C., Dobbs, C., Phillips Galloway, E., Meneses, A., & Sanchez, E. (2015). Core academic language skills: An expanded operational construct and a novel instrument to chart school-relevant language proficiency in preadolescent and adolescent learners. Applied Psycholinguistics, 36(5), 1077-1109. doi:10.1017/S014271641400006X

Uccelli, P., & Meneses, A. (2015). Habilidades de lenguaje académico y su asociación con la comprensión de lectura en la escuela primaria y media: un nuevo constructo operacional. Miríada Hispánica, 10, 179-206.

Ponencia de investigación
El lenguaje en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias

UNA PROPUESTA DE MEJORA PARA LA ELABORACIÓN DE PREGUNTAS EN EL ESTUDIANTADO A PARTIR DE ACTIVIDADES QUE UTILIZAN SITUACIONES PROBLEMA EN CLASES DE BIOLOGÍA

*Alejandra Romina Rojas Conejera**
Lorena Rojas Ávilez; Carol Joglar

*Autor/a para correspondencia: romirojasc@ug.uchile.cl

RESUMEN

La capacidad de elaborar buenas preguntas es considerada una competencia científica y los profesores de ciencias tienen el desafío de promover esa competencia en sus estudiantes (Roca, Márquez y Sanmartí Puig, 2013), por lo que hace algunas décadas se viene investigando el rol que ejercen las preguntas que formula el profesorado en el aprendizaje de la ciencia escolar (Joglar, 2014). Los aportes de estas investigaciones, discuten sobre los desafíos de elaborar propuestas que configuren escenarios proclives para la formulación de buenas preguntas en el estudiantado para el desarrollo de competencias científicas y de habilidades de alta demanda cognitiva (Zohar, 2006). Esto, pues es fundamental que el estudiantado tenga la capacidad de resolver problemas científicos, cuestionarse y saber formular buenas preguntas para potenciar su aprendizaje.

Silvestri (2006) señala que en la escuela deben existir espacios concretos para que el estudiantado elaborare buenas preguntas, pues con ello, aspectos cognitivos, lingüísticos y comunicativos del estudiante participan y complejizan el proceso de aprendizaje, entregando a los estudiantes un rol protagónico de pues trabajan la conexión de conceptos nuevos, con sus intereses (Aguiar, Mortimer y Scott, 2009). También, se promueve la vinculación de las ideas discutidas con las teorías que el mismo estudiante posee, estimulando su curiosidad, creatividad y pensamiento sobre la noción científica que está trabajando (Joglar, 2014). No obstante, hay investigaciones que indican que los estudiantes realizan pocas preguntas en el aula, y que éstas son generalmente cerradas, siendo aún más escasas las relacionadas a la comprensión del conocimiento científico. Esto último podría ser explicado por factores relativos al profesorado, así como también, a la poca motivación hacia el saber y hacia encontrar nuevos significados por parte del estudiantado (Araújo, 2005).

Para ilustrar lo que sucede con las preguntas que formulan los estudiantes, se requiere de propuestas de caracterización de las mismas, eso de acuerdo a Roca, Márquez y Sanmartí (2013) corresponderán a preguntas abiertas y cerradas, que serían cerradas cuando sólo una respuesta es posible y correcta, y, abiertas si existen varias posibilidades de respuestas, siendo relevante el grado de apertura que éstas poseen pues así, los estudiantes pueden mejorar el nivel cognitivo de éstas.

A partir de lo expuesto, nuestra propuesta discute como actividades centradas en situaciones problemas podrían promover avances en la elaboración de buenas preguntas en el estudiantado, resignificando esta estrategia didáctica que históricamente se ha utilizado para generar respuestas y explicaciones en el estudiantado (Pozo, 1998). Así, el objetivo de esta ponencia es caracterizar las preguntas que realizan los estudiantes de 1 medio (48 estudiantes) en la Unidad Didáctica de Estructura y Función de la Membrana Plasmática con el desarrollo de actividades que utilicen

situaciones problema, en una escuela pública de la ciudad de Santiago, en la que tanto, estudiantes como apoderados fueron informados y dieron consentimiento para la realización de esta investigación.

Para ello, se aplicaron 6 actividades escritas, con situaciones problemas, estas actividades estuvieron contextualizadas desde las noticias científicas, cuestiones sociocientíficas, historia de la ciencia y actividades prácticas. Además, poseían una instrucción específica que solicitaba formular preguntas según el objetivo planteado para la actividad. Por ejemplo para la actividad 5; Noticia: ¿Por qué se producen los calambres? veamos un ejemplo; Charles Aránguiz estuvo a punto de no patear el penal en la final de la Copa América. La instrucción de la actividad era "plantea 4 preguntas que te surgen a partir de la lectura del texto y la generación de los calambres en deportistas. Relaciona estas preguntas con la membrana plasmática y el transporte activo que ocurre entre las células musculares" y el objetivo; formular preguntas sobre un fenómeno fisiológico.

Los resultados, luego de la caracterización de 1226 preguntas, indican que durante el trayecto de aplicación de las actividades, el porcentaje de preguntas cerradas disminuían y el de preguntas abiertas aumentaba en la mayoría de los casos. Además, las preguntas que denominaremos preguntas cerradas mejorables (porque a pesar de ser cerradas en su formulación, con un trabajo intencionado podrían ser muy buenas preguntas abiertas), igualmente aumentan con el paso de las actividades. Por tanto, nuestra investigación revela que las actividades que utilizan situaciones problemas promoverían mejoras en el proceso de formulación de preguntas en el estudiantado investigado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Aguiar, O. G., Mortimer, E. F., y Scott, P. (2010). Learning from and responding to students' questions: The authoritative and dialogic tension. Journal of Research in Science Teaching, 47(2), 174–193.

Joglar, C. Elaboración De Preguntas Científicas Escolares En Clases De Biología. Aportes a la discusión sobre las competencias de pensamiento científico desde un estudio de caso. Tesis Doctoral Pontificia Universidad Católica de Chile. 2014.

Pozo, J. I. A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 3. 1998.

Roca, M., Márquez, C., Sanmartí Puig, N. Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis. Enseñanza de las Ciencias, 31(1), 2013, p. 95-114.

Silvestri, A. La formulación de preguntas para la comprensión de textos: Estudio experimental. Revista signos, 39(62) 2006. doi: 10.4067/s0718-09342006000300008

Zohar, A. El pensamiento de orden superior en las clases de ciencias: objetivos, medios y resultados de investigación. Enseñanza de las Ciencias, 24(2), 2006, p. 157-172.

Ponencia de investigación
El lenguaje en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias

RELACIÓN ENTRE TIPOS DE ANALOGÍAS CON LOS PROPÓSITOS DIDÁCTICOS EN LIBROS DE TEXTOS DE FÍSICA EN LA EDUCACIÓN MEDIA DE CHILE

*Dany Alexis Lopez Gonzalez**
Maximiliano Montenegro

*Autor/a para correspondencia: danylopfiqui@gmail.com

RESUMEN

Las experiencias dentro de las salas de clases de ciencia han demostrado que las analogías, cuando son usadas apropiadamente, pueden ayudar a lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes. Hoy en día, dentro de una literatura extensa de información, los libros de textos son la fuente primaria en la que estudiantes y profesores adquieren conocimiento. Ahora bien, analogías mal planteadas pueden generar una información errónea acerca del nuevo conocimiento, en el que quienes generan una analogía con errores conceptuales lo generarán también en el nuevo conocimiento (Gentner, 1983). Si bien, las analogías es una herramienta que se usa de manera efectiva por los profesores de ciencias, conocimiento acerca de sus funciones pedagógicas son esenciales. En relación a lo anterior, en este trabajo se intenta responder a la interrogante de si las analogías que se encuentran en los libros de textos escolares guardan relación con algún propósito didáctico, y en caso de existir relación, en qué medida se relacionan.

Este estudio analiza la presencia de analogías en 4 libros de textos de física que son utilizados por estudiantes de primero medio y que correspondía a los ejes temáticos del curriculum vigente hasta el año 2016. La clasificación de las analogías fue realizada en base a la categorización realizada por Curtis y Reigeluth (1984). En total se encontraron 39 analogías, las que fueron categorizadas con respecto a su dimensión "relación analógica", "formato de presentación", "relación análogo-tópico" y "nivel de enriquecimiento". Dentro de la dimensión "relación analógica", las analogías funcionales son las más utilizadas con un 75%. La dimensión "formato de presentación", analogías tipo pictórico-verbal predominan con un 54%. Por otro lado, la dimensión "Relación análogo-tópico", las de tipo concreto-abstracto tienen mayor uso, con un 44% de cobertura y finalmente considerando la dimensión "nivel de enriquecimiento", se tiene que las analogías simples predominan con un 58%. Los resultados anteriores a nivel nacional, muestran estar en concordancia con lo que ha estudiado a nivel internacional. Por otro lado, para realizar un estudio más profundo acerca del tipo de analogías, se estudió la relación entre el tipo de analogía con el propósito didáctico (Meneses et al. 2013. Para realizar dicho proceso, se identifica y se clasificada una analogía dentro de una página del libro de texto escolar, luego se procede a segmentar la página en la cual dicha analogía se encuentra. Específicamente, cada página es segmentada según los elementos verbales y visuales que la constituyen. Un elemento se define como una unidad informativa autónoma constituida por objetos verbales y/o visuales que tienen un determinado propósito pedagógico (instructional purposes, TIMSS 1999, 2006) al interior de una unidad didáctica del texto escolar. Cada elemento puede estar compuesto por objetos visuales y verbales, cuyo vínculo está determinado por el propósito didáctico que comparten. Entendemos por propósito didáctico, a la finalidad que posee un elemento con un determinado propósito pedagógico al interior

de una unidad, lección o actividad en el texto escolar. Por lo anterior, es que es el propósito didáctico el que determina la identificación de un elemento

A modo de resumen, se observa que en general la combinación de analogías simples- verbales-funcionales tiene gran uso por parte de los libros de textos escolares a nivel nacional e internacional. Además, el propósito didáctico predominante es "exponer conceptos", permitiendo inferir que para lograr un aprendizaje significativo mediante el uso de este tipo de analogías, los estudiantes requieren que la comprensión lectora no sea una limitante, y en caso de serlo, qué tanto afecta y si existe alguna forma de eliminar dicha limitante. Este trabajo va en dicha dirección, en el que se pretende evaluar el uso de analogías al interior del aula, y de ser así, si existe alguna relación entre lo que el curriculum propone, y lo que se encuentra en los libros de textos que siguen el curriculum nacional. Lo anterior, es de total relevancia, ya que los libros de textos pueden ser considerados como uno de los componentes claves para el repositorio y uso de analogías en clases (Harrison 2001). Y en base a lo anterior, profesores usan los libros significativamente al momento de determinar sus estrategias pedagógicas y su planificación del curricular (Sánchez y Valcarcel 1999).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Curtis, R., & Reigeluth, C. (1984). The use of analogies in written text. Instructional Science, 13, 99-177.

Gentner, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. Cognitive Science, 7(2), 155–170

Harrison, A.G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students? Research in Science

Educaction. 31(3), 401-435.

Meneses, A. Montenegro, M., & Ruiz, M (2013). Textos escolares para aprender Ciencias: habilidades, contenidos y

lenguaje académico. In M. De la Cerda (Ed.), Evidencias para políticas públicas en educación: Selección de

investigaciones Sexto Concurso FONIDE (pp. 233-277). MINEDUC.

Sánchez G, Valcarcel M.V. (1999). Science teachers' views and practices in planning for teaching. J. Res. Sci. Teach. 36(4), 493.

Ponencia de investigación
El lenguaje en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias

METÁFORAS CONCEPTUALES Y CORPORALIDAD EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA ESTRUCTURA DEL ADN

*Ivan Salinas**
Nicole González
Loreto Fernández

*Autor/a para correspondencia: iedusal@uchile.cl

RESUMEN

Presentaremos parte de los resultados de un estudio cuasi-experimental exploratorio de enseñanza basada en la corporalidad y percepción, asociado a la enseñanza de la estructura del ADN.

Marcos teóricos

Entendemos la corporalidad desde la propuesta o tesis de la "cognición incorporada": que los conceptos accesibles a la experiencia humana son el resultado de la relación entre el ambiente material y cultural y las posibilidades sensomotoras del cuerpo humano (Lakoff y Johnson, 1980). Aceptamos también los postulados de la lingüística cognitiva que señala que la cognición humana no es una habilidad separada del lenguaje. Así, entendemos el lenguaje como una ventana hacia la cognición, que ésta depende de las relaciones del cuerpo con el ambiente material y cultural, y que, consecuentemente, el estudio de fenómenos lingüísticos en uso permite acceder a las relaciones corporales que construyen nuestra cognición. Uno de estos fenómenos lingüísticos de la corporalidad es la metáfora conceptual, señalada por Pinker (2010) como la base u origen de la capacidad histórico-evolutiva de la humanidad de hacer ciencia. Las metáforas conceptuales han sido ampliamente descritas como fenómenos ubicuos del lenguaje, inconscientes, cuya expresión da existencia a los conceptos, incluidos los que científicos usan como forma de organizar sus principales disciplinas (Brown, 2003).

Por lo tanto, el estudio sistemático de las metáforas conceptuales presentes en las producciones lingüísticas en contextos de enseñanza y aprendizaje (ej., discurso de aula, evaluaciones escritas) provee pistas sobre las relaciones corporales que dan origen a las comprensiones de estudiantes y docentes respecto de conceptos científicos. Estudiar estas características proveería de orientaciones didáctico-pedagógicas sobre ambientes y/o experiencias de aprendizaje cuyas metáforas faciliten la comprensión de conceptos científicos.

Problema

Suponemos que las metáforas conceptuales implican la posibilidad de pensar un modelo pedagógico-didáctico de corporalidad. Por lo tanto, las preguntas que guían este trabajo son:

- ¿Que característica tiene la enseñanza basada en la corporalidad en el aula?

- ¿Qué efecto tendría una intervención basada en la corporalidad en el aula sobre el desarrollo y/o aprendizaje de conceptos científicos como la estructura del ADN?

Metodología y fuente de datos

Este estudio siguió la enseñanza cuasi-experimental de dos profesoras de biología de secundaria en Chile. Ambas participaron de un taller para familiarizarse con los conceptos asociados a la corporalidad y relacionados con metáforas conceptuales y contenidos científicos. Decidieron así realizar una intervención, resultante de sus interpretaciones sobre el contenido del taller. Para ello, ambas profesoras debieron escoger dos cursos, siendo solo uno de ellos aquel donde la intervención ocurriera.

Realizamos observaciones de campo de tres lecciones seguidas en cada uno de los cursos, incluyendo para cada una la videograbación de la clase completa, y entrevistas de reflexión posterior a cada una de las videograbaciones/observaciones. Cada experiencia de aula en este sentido fue videograbada, contando con seis clases: las que recibieron un diseño de enseñanza basada en la corporalidad y las que no. Para responder la primera pregunta, se desarrollaron narrativas docentes co-construidas, buscando describir las principales diferencias entre las clases enseñadas.

Además, utilizamos un diseño de evaluaciones PRE-POST para los estudiantes, cuyas respuestas fueron organizadas de acuerdo a patrones emergentes detectados en acuerdo entre tres investigadores. Cada respuesta fue categorizada en uno de los patrones emergentes con el fin de realizar comparaciones cuantitativas PRE-POST.

Resultados preliminares

Los resultados preliminares pueden resumirse así:

- ¿Que característica tiene la enseñanza basada en la corporalidad en el aula?

La característica principal es que la experiencia basada en la corporalidad implicó el uso de materiales manipulables por parte de los estudiantes, con materiales y metáforas conceptuales que enmarcaron el trabajo de comprensión de la estructura del ADN.

- ¿Qué efecto tendría una intervención basada en la corporalidad en el aula sobre el desarrollo y/o aprendizaje de conceptos científicos como la estructura del ADN?

Se observa un tamaño del efecto importante y relativamente superior en los estudiantes cuyas clases fueron intervenidas respecto de aquellos en que no lo fueron.

Conclusiones

La enseñanza basada en la corporalidad y percepción tiende a atender a elementos claves del desarrollo de la identidad docente-didáctica, incluyendo el diseño y uso situado de materiales manipulables. Asimismo, podemos postular la posibilidad de asumir la corporalidad como una orientación realizable por otros docentes de ciencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Amin, T. G., Jeppsson, F., & Haglund, J. (2015). Conceptual Metaphor and Embodied Cognition in Science Learning : Introduction to special issue Conceptual Metaphor and Embodied Cognition in Science Learning : Introduction to special issue. International Journal of Science Education, 0(0), 1–14. http://doi.org/10.1080/09500693.2015.1025245

Brown, T. L. (2003). Making truth: Metaphor in science. Urbana, IL: University of Illinois Press.

Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). Metaphors we live by. Chicago, IL: The University of Chicago Press.

Niebert, K., Marsch, S., & Treagust, D. F. (2012). Understanding needs embodiment: A theory-guided reanalysis of the role of metaphors and analogies in understanding science. Science Education, 96(5), 849–877. http://doi.org/10.1002/sce.21026

Pinker, S. (2010). The cognitive niche: coevolution of intelligence, sociality, and language. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 107 Suppl(suppl 2), 8993–9. http://doi.org/10.1073/pnas.0914630107

Ponencia de investigación

Modelización y Explicaciones Científicas

MONITOREO DE LAS REESTRUCTURACIONES CONCEPTUALES FRENTE A ACTIVIDADES DE AULA EN MODELOS MENTALES SOBRE EVOLUCIÓN, DE ESCOLARES DE 1er NIVEL DE EDUCACIÓN MEDIA

*Alejandro Andrés Rocha Narváez**

*Autor/a para correspondencia: ale10179@gmail.com

RESUMEN

Durante los años ’70, las concepciones alternativas de los estudiantes surgieron como el factor que limitaba el aprendizaje de contenidos nuevos en ciencias, poniendo en jaque la didáctica transmisivo-reproductiva de la enseñanza tradicional. Tales concepciones alternativas acerca del mundo natural, que constituyen el saber cotidiano de los estudiantes y son producto de su percepción y su contexto socio-cultural, demostraron ser muy persistentes, a pesar de los esfuerzos sistemáticos de la educación formal. Semejante persistencia se manifiesta, incluso, de manera implícita, sin que los propios estudiantes se puedan dar cuenta, interfiriendo la reestructuración conceptual necesaria para que alcancen una comprensión satisfactoria de las teorías científicas (Pozo y Gómez, 1998).

La Didáctica de las Ciencias se enfocó en los procesos de construcción y evolución de las estructuras conceptuales, adoptando la perspectiva de Johnson-Laird (1983, cit., por Moreira, Greca y Rodríguez, 2002). En este enfoque, los modelos mentales son representaciones analógicas, funcionales a la significación y predicción del mundo en que se desenvuelven los sujetos; se pueden traducir a lenguajes susceptibles de formulación verbal, pero también de expresión en imágenes, perspectiva parcial del modelo mental, cuyos elementos y relaciones pueden ser explorados espacialmente, con el fin de producir predicciones y reestructuraciones conceptuales (Moreira, Greca y Rodríguez, 2002).

Así, aprender acerca de algo es construir un modelo mental de ello. Las teorías implícitas serían, entonces, “trazos esquemáticos”, integrados en un modelo mental de la situación (Rodrigo, 1997). Las concepciones alternativas de los estudiantes son, de este modo, modelos mentales alternativos, de modo que su estabilidad y susceptibilidad a la reestructuración podrían modelarse a partir de las imágenes y de las expresiones verbales sobre los significados que se les atribuyen.

La evolución biológica es un contenido de gran importancia para la comprensión de las ciencias biológicas (Fernández y Sanjosé, 2007). Investigaciones en estudiantes universitarios chilenos revelan una alta aceptación de los mecanismos darwinistas, pero también de los de tipo teleológico, como explicaciones del cambio evolutivo de los organismos (Cofré et. al., 2013). Esta contradicción, unida al hallazgo de errores conceptuales y las dificultades de comprensión de los procesos evolutivos, puede ser una señal del carácter implícito y resistente de los modelos mentales alternativos de los estudiantes sobre la evolución. ¿Cómo cambian estos modelos mentales alternativos en estudiantes de educación media frente a determinadas actividades de aula intencionadas para la generación de aprendizajes sobre la evolución biológica?

Este trabajo expone los resultados del monitoreo efectuado sobre modelos mentales alternativos acerca de evolución, de 74 estudiantes de 1º de educación media de un colegio particular

subvencionado en Chiguayante. El propósito fue "observar" la resistencia de dichos modelos y su susceptibilidad a la reestructuración conceptual promovido mediante dos actividades: la simulación de la selección natural a partir de un modelo material, y la explicación sobre el origen evolutivo del "insecto-hoja" (Phyllium sp). El estudio fue cualitativo, exploratorio, longitudinal, basado en tests de preguntas con alternativas y abiertas, algunos con imágenes, aplicados antes y después de las actividades.

Los resultados demuestran una importante persistencia de los modelos alternativos de evolución, de tipo teleológico (45%) o basados en herencia de características adquiridas (24%), ante el conflicto cognitivo generado por el caso del "insecto-hoja", a pesar de que la enseñanza previa del modelo selectivo científico parecía haberla reducido. Sin embargo, se advierte también un aumento de un 23% en el aprendizaje del modelo selectivo científico con respecto a su cobertura inicial revelada por el pretest.

Se concluye que, a pesar de la persistencia confirmada de los modelos alternativos, que hacen del aprendizaje de ciencias un proceso vacilante e inestable, la promoción de una comprensión de la evolución biológica basada en modelos mentales de base selectiva similar a la teoría sintética, puede ser promovida mediante actividades de aula que incluyan la movilización de imágenes asociadas al modelo alternativo a través de la manipulación de modelos materiales, y mediante otras que incluyan el desafío a la capacidad descriptiva y predictiva de dichas imágenes, en un contexto de monitoreo de la metacognición socialmente compartido.

Proyecciones interesantes implican replicar la misma estrategia a casos individuales, o diversificar estrategias de movilización de imágenes en situaciones-problema, monitoreando el efecto en la consolidación del modelo selectivo y su interacción con modelos alternativos de evolución biológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Cofré, H.L., Vergara, C.V., Santibáñez, D.P. y Jiménez, J.P. (2013). Una primera aproximación a la comprensión que tiene estudiantes universitarios en Chile de la Teoría de la Evolución. Estudios Pedagógicos, 39(2), 67-83.

Fernández, J.J. y Sanjosé, V. (2007). Permanencia de ideas alternativas sobre Evolución de las Especies en la población culta no especializada. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, 21, 129-149.

Moreira, M.A., Greca, I.M. y Rodríguez P., M.L. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Revista Brasileira de Investigação em Educação em Ciências, 2(3) 84-96.

Pozo, J.I. y Gómez C., J.A. (1998). Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid: Morata.

Rodrigo, M.J. (1997). Del escenario sociocultural al constructivismo episódico: un viaje al conocimiento escolar de la mano de las teorías implícitas. En: La construcción del conocimiento escolar (pp. 177-193). Barcelona: Paidos.

Ponencia de investigación
Modelización y Explicaciones Científicas

ANDAMIOS DE RETIRO GRADUAL, APOYOS PARA EL DESARROLLO DE EXPLICACIONES SOBRE FENÓMENOS NATURALES EN PRIMARIA

*Martin Sommer**
Valeria Cabello

*Autor/a para correspondencia: masommer8@gmail.com

RESUMEN

Entre las habilidades científicas que se deben desarrollar en el aula se destaca la capacidad de explicar fenómenos naturales. Para explicar, las afirmaciones acerca de dichos fenómenos requieren de sustentación teórica, aludiendo a entidades no visibles a simple vista y a teorías o a grandes ideas científicas. De esta forma, esta habilidad permite superar las explicaciones de la vida diaria, aportando así a la alfabetización científica. Como habilidad cognitivo-lingüística resulta clave para la comprensión de los fenómenos naturales. Sin embargo, pruebas internacionales arrojan débiles resultados en la comprensión fenómenos naturales en el estudiantado chileno.

La tarea de enseñar esta habilidad es para los docentes un desafío que requiere de preparación teórica y propuestas de herramientas para el aula, escasamente presentes en nuestro ámbito. A pesar de que la efectividad del uso de andamios escritos en salas de clases con grupos numerosos ha sido probada en otros contextos, en el ámbito hispanoparlante no se han encontrado estudios relacionados.

Los andamios son apoyos que se van adaptando a los avances del proceso de aprendizaje y pueden ayudar al estudiante en la conquista de su zona de desarrollo próximo. Este concepto también apoya la idea de que una planificación sistemática de diferentes oportunidades de practicar una habilidad promueve su aprendizaje. El método de indagación en ciencias permite potenciar el efecto de la aplicación de andamiajes, proveyendo a los estudiantes una experiencia investigativa que respalda sus explicaciones.

El objetivo de la investigación fue explorar la implementación de dos distintos métodos de andamiaje de retiro gradual en explicaciones sobre proliferación de microorganismos de dos grupos de estudiantes de 5º básico de Santiago de Chile. Estos métodos fueron: andamiaje de retiro gradual y andamiaje de retiro gradual con retiro total al final de la unidad.

A continuación se describe la pregunta y un objetivo específico que son parte de esta presentación, enmarcados en una investigación más amplia:

Pregunta: ¿Qué características poseen las explicaciones iniciales sobre microorganismos en dos grupos de estudiantes de 5to año de primaria?

Objetivo: Determinar el nivel de desarrollo de explicaciones sobre microorganismos y fenómenos naturales relacionados, en dos grupos de estudiantes de 5to año de primaria.

En cuanto a los métodos, los estudiantes fueron sometidos a 5 experiencias en que debieron generar explicaciones. La explicación científica se estructuró sobre la base de una descripción de una situación de la vida diaria, una afirmación causal y un fundamento científico que sustenta dicha afirmación. Las explicaciones fueron evaluadas por medio de una rúbrica con 5 criterios: Precisión de la descripción, precisión de la afirmación causal, suficiencia de la fundamentación científica y precisión de la fundamentación.

Como resultado, ambos grupos mejoraron sus explicaciones respecto de las explicaciones iniciales, ya que sus fundamentaciones ganaron en suficiencia y precisión.

Ejemplo

Explicación inicial (andamiaje completo): Crecen microorganismos porque hay humedad, ya que hay humedad crecen microorganismos en las duchas.

Explicación final (andamios retirados): Los alimentos se llenaron de microorganismos, porque había condición para reproducirse, como el calor, poca luz y tiempo.

En este ejemplo, la secuencia presentó un progreso continuo desde la explicación inicial a la final. En la explicación inicial la descripción y la afirmación causal son adecuadas, sin embargo, el fundamento científico es una repetición de lo mencionado en el inicio. En la última explicación la/el estudiante explícitamente atribuyó la descomposición a los microorganismos, sin que estos hayan sido mencionados en las instrucciones provistas por el andamio (sí mencionados en las preguntas para las explicaciones iniciales). Después de la descripción mencionó la reproducción como causa de la proliferación, y formuló una fundamentación en la que atribuye dicha proliferación a varias condiciones, elementos que son fundamentales para determinar avance en la capacidad para explicar científicamente según la definición adoptada en este estudio (Braaten y Windschitl, 2011).

Concluimos que el andamiaje es útil para el diseño de estrategias de apoyo. Se requieren, eso sí, estudios con muestras más amplias de estudiantes. Junto a ello, surge la pregunta de cuál es el ritmo adecuado de retiro de andamios, sobre todo si se proyecta el desarrollo a largo plazo de habilidades en el transcurso de la escolaridad. Desde la perspectiva de la autonomía en el aprendizaje, los andamios pueden ser estudiados como herramientas que fomentan el monitoreo del propio aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Braaten, M. & Windschitl, M. (2011). Working toward a stronger conceptualization of scientific explanation for science education. Science Education 95(4), 639-669.

Sanmartí, N. (2007). Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. En: P. Fernández. La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo. Madrid, Colección Aulas de Verano. MEC.

Hsu, Y.-S., Lai, T.-L. & Hsu, W.-H. (2015). A design model of distributed scaffolding for inquiry-based learning. Research in Science Education 45, 241-273.

Lee, H. S., & Songer, N. B. (2004, April). Longitudinal knowledge development: Scaffolds for Inquiry. En annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA. Rescatado de: http://www.biokids.umich.edu/papers/56LeeSongerScaffolding.pdf

5. McNeill, K. L. & Krajcik, J. (2009). Synergy between teacher practices and curricular scaffolds to support students in using domain-specific and domain-general knowledge in writing arguments to explain phenomena. The journal of the learning sciences 18(3), 416-460.

Ponencia de investigación
Modelización y Explicaciones Científicas

MODELOS DE LA EXPERIENCIA Y MODELOS DE LA ENSEÑANZA: EL CASO DE LA FUERZA, EL MOVIMIENTO Y LA CAUSALIDAD.

*Javier E. Jiménez C.**

*Autor/a para correspondencia: je.jimenezcastillo@gmail.com

RESUMEN

En la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, el pensamiento causal de los alumnos juega un papel crucial. Por una parte, las intuiciones causales ocurren y se aplican en la experiencia personal desde los primeros meses de vida (Gopnik, Sobel, Schulz y Glymour, 2001; Carey, 2009; Gweon y Shultz, 2011) y, a partir de ellas, las personas desarrollan principios epistemológicos y ontológicos acordes con las características de su interacción con el entorno. Por otra parte, el conocimiento científico proporciona explicaciones legales (Bunge, 1997), muchas veces discrepantes con las intuiciones de los alumnos.

La investigación acerca de las concepciones alternativas se ha extendido profusamente (Driver, 1989; Mortimer, 1995). Sin embargo, también se ha encontrado suficiente evidencia acerca de la gran dificultad que supone la modificación de las concepciones alternativas para ajustarlas a los conceptos científicos aceptados (Solomon, 1983; Chi, 1992; Pozo y Gómez, 1998; Dawson, 2014).

En el caso de la física, fuerza y movimiento son nociones paradigmáticas que reflejan las discrepancias entre las teorías intuitivas y los modelos científicos aceptados. Pero, además, por su cercanía, inmediatez y condición manifiesta, la fuerza y el movimiento constituyen experiencias básicas para la conformación del significado en la estructura conceptual humana, por tratarse de modos de expresión propios de un cuerpo con habilidades motrices (Johnson, 2007).

Cuando se enseñan los modelos físicos para la fuerza y el movimiento, las dificultades no se encuentran solo en las concepciones alternativas asociadas a estos conceptos, sino también en teorías implícitas cuyos principios epistemológicos y ontológicos son radicalmente diferentes a los de la ciencia (Chi, 1992; Bachelard, 2003). En especial, este es el caso del pensamiento causal intrínsecamente ligado a la experiencia de fuerza y movimiento. Por esto, resulta de interés estudiar la relación entre el lenguaje y la física desde la perspectiva de las metáforas conceptuales (Lakoff y Johnson, 1999), según la cual el concepto de 'causa' es una extensión metafórica de una experiencia fundamental: la manipulación de objetos por la aplicación de fuerza.

Lo anterior cobra especial relevancia a la luz del 'modelo dinámico' propuesto por Wolff (2007), que basado justamente en una proyección de la física intuitiva sobre los componentes de una expresión (aserción) causal, permite explicar y predecir el pensamiento causal de las personas, en contextos de interacción física que involucran fuerza y movimiento, desde los supuestos de la lingüística cognitiva.

En consecuencia, este estudio describe dos aspectos específicos de la estructura conceptual, en el caso de estudiantes y profesores del sistema escolar chileno. Por una parte, una dimensión del pensamiento causal de los participantes, a través de sus propias descripciones de interacciones

mecánicas simples. Por otra parte, el estudio describe la comprensión física que los participantes demuestran de esas situaciones de interacción mecánicas. El objetivo general es analizar las interpretaciones causales y físicas que las personas hacen de situaciones de interacción mecánica, a partir de categorías de análisis derivadas del modelo dinámico de la causalidad propuesto por Wolff (2007) y del modelo evolutivo de concepciones físicas propuesto por Harres (2005). El diseño del estudio es mixto, transversal y de alcance descriptivo. Se recolectaron datos cualitativos y cuantitativos, a través de un cuestionario en formato electrónico, que incluye simulaciones de situaciones físicas; el cual fue aplicado a dos 'grupos conocidos'.

La comparación de grupos permitió aportar evidencia convergente, favoreciendo la validez y confiabilidad de los resultados. Los resultados de la investigación confirman la idea de Talmy (2000) - evidenciada por Wolff (2007, 2012)- de que la mentalidad que se esconde detrás del modelo dinámico (o de la dinámica de fuerzas) es muy diferente a la mejor comprensión de la física newtoniana; pues, a partir de la comparación de los grupos, no es posible advertir diferencias entre sus intuiciones causales que puedan ser atribuibles a sus respectivas concepciones físicas. Además, la evidencia proporcionada apoya la idea de que el aprendizaje no supone, necesariamente, el reemplazo de unas nociones por otras, sino más bien, una extensión metafórica y contextualizada de nociones previas, lo cual puede dar luz para revisar la propuesta de los perfiles conceptuales (Mortimer & El-Hani, 2014) y, a su vez, relevar la importancia del lenguaje en la enseñanza de la física, desde la perspectiva de la semántica cognitiva (Brookes y Etkina, 2015; Amir, 2015).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Amir, T. (2015). Conceptual Metaphor and the Study of Conceptual Change: Research synthesis and future directions. International Journal of Science Education, 37(5-6), 966-991.

Bachelard, G. (2003). La filosofía del no: ensayo de una filosofía de un nuevo espíritu científico. Buenos Aires: Amorrortu.

Brookes, D. y Etkina, E. (2015). The Importance of Language in Students' Reasoning About Heat in Thermodynamic Processes. International Journal of Science Education, 37(5-6), 759-779.

Bunge, M. (1997). La Causalidad. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.

Carey, S. (2009). The origin of concepts. Oxford: Oxford University Press.

Chi, M. (1992). Conceptual Change within and across Ontological Categories: examples from learning and Discovery in Science. En R. Giere (Ed.) (1992) Cognitive Models of Science: Minnesota studies in the philosophy of science (pp. 129-186). Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.

Dawson, C. (2014). Towards a Conceptual Profile: Rethinking Conceptual Mediation in the Light of Recent Cognitive and Neuroscientific Findings. Research in Science Education, 44, 389–414.

Driver, (1998). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. Enseñanza de las ciencias, 6(2), 109.

Gopnik, A., Sobel, D., Schulz, L. & Glymour, C. (2001). Causal learning mechanisms in very young children: Two-, three-, and four-year-olds infer causal relations from patterns of variation and covariation. Developmental Psychology, 37(5), 620-629.

Gweon, H. & Schulz, L. (2011). 16-Month-Olds Rationally Infer Causes of Failed Actions. Science, 332(6037), 1524-1524.

Harres, J. B. S. (2005). La física de la fuerza impresa como referente para la evolución de las ideas de los alumnos. Enseñanza de las ciencias, número extra, VII Congreso.

Johnson, M. (2007). The meaning of the body. Chicago: University of Chicago Press.

Lakoff, G. & Johnson, M. (1999). Philosophy in the flesh. New York: Basic Books.

Mortimer, E. y El-Hani, Ch. (2014). Conceptual Profiles: A Theory of Teaching and Learning Scientific Concepts. New York: Springer Science & Business Media.

Mortimer, E. (1995). Conceptual Change or Conceptual Profile Change? Science & Education, 4, 267-285.

Pozo, J. I. y Gómez, M. (1998). Aprender y enseñar ciencia. Madrid: Ediciones Morata.

Solomon, J (1983). Learning about energy: how pupils think in two domains. European Journal of Science Education, 5(1), 49-59.

Talmy, L. (1988). Force Dynamics in Language and Cognition. Cognitive Science, 12(1), 49-100.

Talmy, L. (2000). Toward a Cognitive Semantics. Volume I, Concept Structuring Systems (Language, speech, and communication). Cambridge, Mass.: MIT Press.

Wolff, P. (2007). Representing causation. Journal of Experimental Psychology: General, 136(1), 82-111.

Wolff, P. (2012). Representing verbs with force vectors. Theoretical Linguistics, 38(3-4): 237–248.

Ponencia de investigación
Modelización y Explicaciones Científicas

EVALUACIÓN DE EXPLICACIONES CIENTÍFICAS ESCRITAS EN ESTUDIANTES DE 4º BÁSICO

*Rene Cerón González**
Maximiliano Montenegro
Alejandra Meneses
Marcela Ruiz

*Autor/a para correspondencia: rrceron@uc.cl

RESUMEN

El desarrollo de explicaciones científicas es un elemento importante en el aula de Ciencias y un desarrollo temprano de ella puede impactar positivamente en las futuras prácticas científicas. Aunque hay varios estudios e intervenciones para desarrollarla en clases, ellas están concentradas en estudiantes de segundo ciclo de educación básica (Delen & Krajcik, 2015; Mc Neill, 2011; McNeill, Lizotte,, Krajcik, & Marx, 2006; Richmond, Parker, & Kaldaras, 2016; Sandoval, & Millwood, 2005; Wu, & Hsieh, 2006), con algunas experiencias en primer ciclo de básica (Wu, & Wu, 2011; Zangori, & Forbes, 2015). Dentro de estos estudios, destacan los trabajos de Neil et al. (2006) y Wu & Wu (2011) que desarrollaron una rúbrica para evaluar las explicaciones científicas de estudiantes. En este trabajo presentamos el diseño y la validación de una rúbrica de baja inferencia para evaluar explicaciones científicas en estudiantes de cuarto grado, basada en los trabajos de Neil et al (2006) y Wu & Wu (2011), para evaluar los efectos de una intervención en aula para desarrollar la habilidad de crear explicaciones científicas en estudiantes de cuarto grado. En este estudio se analizaron 160 explicaciones escritas por 95 estudiantes chilenos de cuarto grado de 5 colegios con diferente dependencia escolar, que abordaban 4 temas diferentes: el movimiento del brazo, cambio de estado, el día y la noche y flotabilidad. La rúbrica validada por el estudio posee solamente las dimensiones asociadas a la afirmación y a la evidencia, sin embargo, cada dimensión posee un alto número de sub-dimensiones para aumentar la validez de la medida. En el caso de la afirmación se determinaron las sub-dimensiones de (1) especificación del hecho, (2) especificación del proceso, (3) identificación de las componentes de la condición propuesta, (4) relación estructural de las componentes de la condición propuesta, (5) agente causal de la condición propuesta y (6) patrón de interactividad de la condición propuesta. Para la dimensión de la evidencia, las sub-dimensiones utilizadas fueron (1) especificación de la evidencia, (2) pertinencia de la fuente de datos, (3) suficiencia de la fuente de datos y (4) pertinencia de la información específica. La validez de contenido fue evaluada por un grupo de 5 expertos a través de varios ciclos iterativos de evaluación, comentarios y ajuste, que finalizó una vez que hubo un acuerdo total. Para realizar la validación estadística del instrumento, la muestra total de explicaciones fueron evaluadas por dos jueces entrenados usando la rúbrica diseñada y las rúbricas de Neil et al (2006) y Wu & Wu (2011); el índice Kappa de Cohen para el acuerdo entre jueces para un 20% de la muestra fue de un 0,846 en promedio para las tres rúbricas.

El índice Alfa de Cronbach para la rúbrica fue de un 0,879 para la rúbrica completa, con un valor de 0,857 para la dimensión de afirmación y de un 0,841 para la dimensión de evidencia. Un análisis factorial exploratorio mostró que el instrumento posee dos dimensiones que ambas explican un 67% de la varianza de la muestra: ambas dimensiones coincidían estructuralmente con las dimensiones

del instrumento. Por último, la rúbrica creada para el estudio mostró una alta correlación estadísticamente significativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Mc Neill, K. L. (2011). Elementary Students ' Views of Explanation , Argumentation , and Evidence , and Their Abilities to Construct Arguments Over the School Year. JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING, 48(7), 793–823. http://doi.org/10.1002/tea.20430

McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J., & Marx, R. W. (2006). Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. Journal of the Learning Sciences, 15(2), 153–191. http://doi.org/10.1207/s15327809jls1502_1

Richmond, G., Parker, J. M., & Kaldaras, L. (2016). Supporting Reform-Oriented Secondary Science Teaching Through the Use of a Framework to Analyze Construction of Scientific Explanations. Journal of Science Teacher Education, 27(5), 477–493. http://doi.org/10.1007/s10972-016-9470-7

Sandoval, W. a, & Millwood, K. a. (2005). The Quality of Students ' Use of Evidence in Written Scientific Explanations. Cognition and Instruction, 23(1), 23–55. http://doi.org/10.1207/s1532690xci2301

Wu, H., & Hsieh, C. (2006). Developing Sixth Graders' Inquiry Skills to Construct Explanations in Inquiry-based Learning Environments. International Journal of Science Education, 28(11), 1289–1313. http://doi.org/10.1080/09500690600621035

Zangori, L., & Forbes, C. T. (2015). Exploring Third-Grade Student Model-Based Explanations about Plant Relationships within an Ecosystem. International Journal of Science Education, 693(January), 1–23. http://doi.org/10.1080/09500693.2015.1118772

Ponencia de investigación
Modelización y Explicaciones Científicas

CIENCIA PARA NIÑOS: FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO LÓGICO CIENTÍFICO PARA ESTUDIANTES DE 5TO A 8VO BÁSICO TRAVÉS DEL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN.

*Sebastián Vasquez Osswald**
Fernanda Aguayo Reyes
Fabián Espinoza M
Caterina González Poblete

*Autor/a para correspondencia: vasquezosswald@gmail.com

RESUMEN

En el contexto de la docencia que realizamos en el colegio Alberto Pérez de Maipú, fuimos testigos de las dificultades que presentaban estudiantes de enseñanza media en relación a la formulación de hipótesis, inferencias, deducciones y relaciones lógico-científicas. Aquello nos llevó a cuestionar la manera en que son trabajadas las habilidades científicas y cómo se potencia su desarrollo. Comenzando con el reconociendo de la importancia que tiene el desarrollo de las habilidades del pensamiento lógico-científica, nos propusimos la tarea de estudiar e investigar cómo aprenden nuestros estudiantes y cuáles son elementos relevantes en sus actividades de aprendizaje que les permiten ir desarrollando dichas habilidades.

¿Por qué enfocarnos en las habilidades? Como no conocemos un método directo para enseñar a pensar, y entendiendo que pensar es un acto inherente del ser humano el cual se irá perfeccionando en la medida que la experiencia requiera de conexión de conceptos cada vez más complejos de forma paulatina, nos enfocamos en la enseñanza de las habilidades de la investigación, las cuales están estrechamente relacionadas con las habilidades del pensamiento.

Es por ello que nos cuestionamos como docentes cuáles son las características que deben tener nuestras actividades para ir desarrollando habilidades específicas. De qué forma realizar las preguntas que permiten fortalecer la curiosidad y la indagación. Qué elementos ponemos a su disposición para resolver diversas problemática. O cómo entregar las indicaciones de las actividades. Ser cuidadoso en estos detalles puede hacer que el desarrollo de una actividad se enfoque en una u otra habilidad del pensamiento de forma intencionada. Esto resulta esencial para poder trabajar con los estudiantes las habilidades que cada uno tiene menos desarrollada.

A partir de lo anterior se desarrolla, en primer lugar, una investigación del cómo y qué están aprendiendo actualmente los estudiantes en el colegio Alberto Pérez. Al mismo tiempo, pero de manera general, se hace una revisión del cómo y qué están a prendiendo a nivel nacional a partir del curriculum propuesto por el Ministerio de Educación. El propósito es obtener información útil para diseñar actividades de aprendizaje enfocadas en las habilidades de los estudiantes de 5°, 6°, 7° y 8° Básico con la intención es fortalecer dichas habilidades antes del ingreso a la educación media.

Luego de la investigación se prosiguió con la implementación de estrategias didácticas, por medio de actividades experimentales, dirigidas cuidadosamente para que los estudiantes adquieran progresivamente diversas habilidades de la investigación tales como: cuestionamiento y

observación de fenómenos; identificación y trabajo con variables; tratamiento de variables y datos; comunicación de resultados y trabajo colaborativo.

De manera sucinta podemos explicitar tres características de las actividades experimentales. La primera es la búsqueda de fomentar la curiosidad en los estudiantes, dado que se verán en la necesidad de experimentar para poder solucionar un problema o responder las interrogantes propuesta. Se busca con ello fortalecer el cuestionamiento y la observación de fenómenos mediante trabajos prácticos. La segunda característica de las actividades es su formato. Nuestro proyecto contempla las intervenciones de las clases, es decir, las clases que normalmente son llevadas a cabo por un profesor son intervenidas por un grupo de profesores, quienes proponen una forma de desarrollar y trabajar el pensamiento siempre de manera lúdica, práctica y grupal. La tercera se desprende de la segunda, dado que el profesor titular se vuelve un aprendiz más, pues lo que se busca con ello es conformar una comunidad de aprendizaje, por lo tanto se busca que todos los participantes, sean estudiantes, profesores o profesores guías se indagadores de una comunidad con carácter científico.

En resumen, es una propuesta de investigación e implementación que estudia la adquisición de habilidades del pensamiento lógico - científico y su fortalecimiento, mediante didácticas de trabajos experimentales y grupales. De esta manera se busca lograr formar en los estudiantes actitudes de indagación y de pensamiento científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Ausubel, D. P. (2000). The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view. Dordrecht. Kluwer Academic Publishers.

Cofré Mardones, Hernán (Ed.). (2010). Cómo mejorar la enseñanza de las ciencias en Chile. Perspectivas internacionales y desafíos nacionales. Santiago. Ediciones UCSH.

Guasti, Lucio (Cord.). (2010). Didáctica de las operaciones mentales. Madrid. Narcea ediciones.

Kaufman, Miriam & Fumagalli, Laura (coords.). (2011). Enseñar ciencias naturales: reflexiones y propuestas didácticas. Buenos Aires. Paidós.

Warren, Beth & Rosebery, Ann S. (coords.). (2000). Barcos, globos y videos en el aula: enseñar ciencias como indagación. Barcelona. Gedisa.

Ponencia de investigación

Habilidades Científicas y Contextos de Enseñanza

"DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO, A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE GRUPOS INTERACTIVOS, EN UNA ESCUELA PÚBLICA DE ALTA VULNERABILIDAD"

*Alejandra Ester Iturra Piceros**
Valeria Fontalba
María Virginia Gutiérrez
Katherine Lavín
María Angélica Martínez

*Autor/a para correspondencia: alejandra.iturra.piceros@gmail.com

RESUMEN

En la sociedad chilena actual, uno de los principales problemas de la educación a través de los años es la desigualdad educativa, la cual afecta a sectores vulnerables social y económicamente. Producto de lo anterior, los estudiantes que aún se mantienen en dependencias educativas públicas se ven desfavorecidos, pues es posible notar que aquellos de un mismo nivel pero que pertenecen a diferentes estratos sociales, poseen un dominio distinto en cuanto al desarrollo de habilidades cognitivas y al dominio de un mismo contenido.

Este hecho ha movilizado a un conjunto de agentes sociales en la aplicación de un modelo pedagógico, cuyo nombre Enlazando Mundos, apunta a la generación de igualdad de aprendizajes para todo el alumnado, logrando revertir situaciones de fracaso escolar en contextos vulnerables por situaciones más favorables en este mismo ámbito.

Así, se trabajó a partir de la metodología comunicativa crítica en un diseño cualitativo, específicamente a través de grupos interactivos, sobre el desarrollo de habilidades cognitivas de pensamiento superior en el ámbito científico.

Se utilizaron criterios de selección. La Institución Educacional elegida para la realización de la investigación, es una escuela ubicada en sector Barrio Norte en la comuna de Concepción con alto índice de vulnerabilidad escolar (78.9 %), de dependencia municipal (DEM). Los sujetos investigados fueron estudiantes de 8° año básico y colaboradores de aprendizaje.

En consecuencia, para esta investigación se construyen cuatro estudios de caso, tres corresponden a los colaboradores de aprendizaje y uno correspondiente al conjunto de estudiantes que participó.

Consecuentes con los postulados de la metodología comunicativa crítica, se seleccionaron dos técnicas de orientación comunicativa: grupo de discusión y entrevista comunicativa.

Para que los resultados fueran considerados como válidos, se consideraron criterios de calidad: diálogo intersubjetivo, pretensión de validez y compromiso.

A partir de cada técnica de recogida de información aplicada a los sujetos investigados (colaboradores de aprendizaje y alumnos), se definieron diferentes registros comunicativos; a los

cuales se les aplicaron los criterios de validez propios de la perspectiva comunicativa crítica. Luego, se procedió al levantamiento de categorías y subcategorías clasificándolas en transformadoras y exclusoras.

La codificación se realiza con la finalidad de facilitar el análisis de la información extraída, tanto de la entrevista comunicativa como del grupo de discusión.

Los resultados de esta investigación están orientados a brindar una oportunidad para los estudiantes, puesto que les permitirá conseguir una mejor apropiación de habilidades cognitivas de pensamiento científico y les facilitará el dominio de conceptos.

Entre los principales hallazgos; se encontró la presencia de dimensiones transformadoras en la mayoría de las actividades desarrolladas a lo largo de la investigación, y sólo una exclusora; de las cuales dan cuenta tanto los colaboradores de aprendizaje como los estudiantes en estudio.

La metodología de grupos interactivos, aparte de ser una metodología novedosa e interesante, tanto para los colaboradores como para los estudiantes, permite que todos los educandos que se encuentran en el aula se apropien del contenido, desarrollando a su vez las habilidades de pensamiento superior propias del método científico; producto de las diversas formas de enseñar que se disponen en el aula, las cuales encuentran correspondencia con las diferentes formas de aprender que tienen los alumnos.

Las funciones del colaborador de aprendizaje se relacionan directamente con el cambio de motivación, mejora en el rendimiento académico y disposición a la enseñanza por parte de los estudiantes con la labor y entrega de estos colaboradores quienes desinteresadamente se preparan para impartir enseñanza.

El desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, permite que los alumnos relacionen el contenido con su realidad natural y cultural más cercana, convirtiéndose éste en un aprendizaje significativo. Además, este aprendizaje se caracteriza por lograrse a través de un trabajo colaborativo, lo cual aparte de aumentar la adquisición de conocimiento, potencia los lazos afectivos entre los pares.

Las actividades curriculares programadas apuntan a las diversidades de aprendizaje presentes en el aula, posicionando al estudiante como protagonista de su aprendizaje y a los colaboradores como facilitadores de este mismo proceso.

Es necesario destacar que también fue posible observar a los estudiantes como participantes activos en su aprendizaje, aumentando el uso y dominio de conceptos científicos, se convirtieron en tutores de compañeros y mostraron una actitud favorable hacia la participación y desarrollo de actividades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Ferrada, D. (2001). Currículum critico comunicativo. 1ª edición. Barcelona. Editorial El Roure S.A. 148 págs.

Ferrada, D. (2008). "Enlazando Mundos": un modelo pedagógico que construye esperanzas de igualdad e inclusión en escuelas públicas. Revista de Estudios y Experiencias en Educación (REXE). 7 (14): 37-52.

Flores, L. (2009). Grupos interactivos: una opción metodológica que transforma el aula. Revista Aula de Innovación Educativa. (187): 51- 54.

Johnson, A. (2003). El desarrollo de habilidades de pensamiento. 1ª edición. Buenos Aires. Editorial Troquel S.A. 128 págs.

Saldaña, D. (2009). Rol de los colaboradores de aprendizaje: un aporte pedagógico, en el marco del proyecto Enlazando Mundos. Revista de Estudios y Experiencias en Educación (REXE). 8 (16): 51-60.

Ponencia de investigación
Habilidades Científicas y Contextos de Enseñanza

APLICACIÓN DEL MÉTODO ECBI (ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BASADA EN LA INDAGACIÓN) EN DOS CENTROS EDUCATIVOS: ESCUELA REBECA CASTRO ARANEDA, CHILE Y CEIP PRÍNCIPE DE ASTURIAS DE ESPAÑA.

*José Antonio Riquelme Soto**

*Autor/a para correspondencia: profesoriquelme18@gmail.com

RESUMEN

El método Indagatorio es una iniciativa pedagógica que toma un sentido didáctico y práctico, gracias a los profesores John Dewey (1910), Joseph Schwab (1966) y Georges Charpak (1996), cuyo propósito era fomentar la educación científica en estudiantes de primaria y secundaria tanto de América como en Europa. Siguiendo esta misma línea en Chile a comienzos del 2003, llega ECBI (Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación). Ante esto se realizó una intervención pedagógica en dos cursos distintos: un séptimo de Educación Básica (Chile) y un quinto de Educación Primaria (España) todo esto con el fin de rescatar aportes que ayuden a mejorar dicho método como práctica pedagógica.

OBJETIVO DEL TFM.

Conocer la eficacia del método ECBI aplicado en dos contextos educativos distintos de educación primaria.

Objetivos específicos

- Reconocer sustancias puras (elementos y compuestos) y mezclas (homogéneas y heterogéneas).
- Identificar las diferentes técnicas de separación de mezclas de uso cotidiano: filtración, tamizado, decantación y evaporación.
- Analizar la percepción de los estudiantes de enseñanza primaria sobre la metodología ECBI, en la clase de ciencias.
- Conocer si las actividades organizadas con la metodología ECBI son entendidas por los estudiantes de educación primaria de ambos centros educativos.

Metodología

La propuesta consiste en crear una experiencia didáctica, en educación primaria en el área de la química, específicamente "Clasificación de la Materia", pero siguiendo el plan de ECBI. Se investigó en todos los programas vigentes de educación primaria en segundo ciclo de Chile y España y se comprobó que estos contenidos y/o objetivos eran vistos en los siguientes niveles:

Chile:

Unidad: "Materia y sus átomos, moléculas y transformaciones fisicoquímicas"

Aprendizajes Esperados: Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan, dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas. (MINEDUC, 2011)

España:

Bloque 4: "Materia y Energía"

Contenido: Separación de componentes de una mezcla mediante la destilación, filtración, evaporación o disolución. (BOE, 1991)

El plan de trabajo de la experiencia didáctica "Sustancias puras, mezclas y técnicas de separación" sigue las fases de enseñanza propuestas por la metodología ECBI, es decir: focalización, exploración, reflexión y aplicación.

La evaluación de la experiencia didáctica debe considerar todas las condiciones para que se produzca el proceso de enseñanza-aprendizaje. Todo lo anterior hizo necesario evaluar:

Contexto Educativo: se evalúo a través de un diario de campo o bitácora. Según (Hernández Sampieri, 2006) describen lugares y participantes, relaciones y eventos, todo lo que juzguemos relevante para el planteamiento.

Grado de aprendizaje de los estudiantes, en base a los objetivos propuestos en las sesiones. Para obtener información del grado de aprendizaje obtenido por parte de los estudiantes, se utilizó un cuestionario con preguntas abiertas que proporcionan información más amplia y son particularmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando ésta es insuficiente (Hernández Sampieri, 2006). Las preguntas realizadas fueron ¿Qué aprendí? (Conceptual) - ¿Cómo lo aprendí? (Procedimental) - ¿Para qué lo aprendí? (Actitudinal).

Evaluación del Método ECBI: una evaluación hecha por los principales actores del proceso Enseñanza/Aprendizaje: los estudiantes. Este se realizó a través de un cuestionario con preguntas cerradas: Me gusta que las clases de ciencias tengan actividades experimentales, Los experimentos tenían muchas complicaciones, Logré entender todas las actividades propuestas en las guías, entre otras.

Algunas Conclusiones

1. Visto desde el lado positivo, el curriculum chileno se encuentra ampliamente desarrollado, frente al curriculum español que apenas dedica un par de párrafos.
2. ECBI es un método inclusivo que considera en sus fases programáticas, los cuatro modelos didácticos antes mencionados: Focalización (Modelo por Investigación- Modelo Cambio Conceptual), Exploración (Modelo por Descubrimiento- Modelo por Investigación), Reflexión (Modelo por Cambio Conceptual – Modelo Transmisión Recepción) y Aplicación (Modelo Cambio Conceptual)

Conclusiones de la parte experimental.

3. La percepción de los estudiantes de ambos centros educativos, frente al método ECBI es positiva, manifestando que es una alternativa didáctica que hace más entretenida la clase y sobre todo piden que las clases con este tipo de experiencias se hagan con más frecuencia.
4. ECBI es un método que une a los estudiantes, fortaleciendo el trabajo en equipo.
5. ECBI mes una alternativa didáctica que se adecúa a cualquier contenido científico y que puede ser utilizada en cualquier contexto social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

BOE. (1991). Real Decreto 1006/1991 por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondiente a Eduación Primaria. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencias.

ECBI Chile, E. (2012). Método Indagatorio. Recuperado el 13 de junio de 2014, de http://www.ecbichile.cl/metodo-indagatorio/

Garrido (2009). Ciencias para Educadores. Madrid: Person Educación S.A.

Hernández Sampieri, R. (2006). Metodología de la Investigación. México: MacGraw-Hill/Interamericana Editores S.A.

MINEDUC. (2011). Programa de Estudio, Ciencias Naturales, 7° Básico. Santiago : Unidad de Curriculum y Evaluación.

Murillo, J. (2010). Cuestionarios y Escalas de Actitudes. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

Ruiz. (2008). Modelos Didácticos para la Enseñanza de las Ciencias. Colombia: Universidad de Caldas.

Zuñiga. (2008). El papel de la historia de la Ciencia en diseño de un Modelo Didáctico para la Enseñanza de la Noción de Cambio Químico. Barcelona : Universidad Autónoma de Barcelona, España- Universidad de Cauca, Colombia.

Ponencia de investigación
Habilidades Científicas y Contextos de Enseñanza

DESARROLLO DE HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA CON PROFESORES Y ESTUDIANTES DE ENSEÑANZA MEDIA

*Paulina Grino**
Irene Reyes Lisoni

*Autor/a para correspondencia: pgrino@email.arizona.edu

RESUMEN

Introducción

Uno de los énfasis de las Bases Curriculares actuales es el desarrollo de habilidades de investigación científica. Se espera que los estudiantes puedan desarrollar investigaciones desde la formulación de una pregunta, diseño experimental, recolección e interpretación de resultados, hasta la formulación de conclusiones y su comunicación. A través del desarrollo de éstas, estudiantes comprenden contenido científico, y desarrollan habilidades científicas necesarias para la ciudadanía.

Históricamente, la enseñanza de las ciencias ha sido realizada de forma expositiva. Por lo tanto, pareciera que los docentes no están completamente familiarizados con procesos de investigación.

Realizar investigaciones científicas dentro del aula, requiere del desarrollo de estas habilidades científicas también en el docente, para poder desarrollarlas en sus estudiantes. En este marco, este trabajo documenta una experiencia de desarrollo profesional docente que pone énfasis en habilidades de investigación científica en el aula.

La experiencia de desarrollo profesional fue implementada por el programa de educación en ciencias basada en la indagación, que tradicionalmente trabaja con profesores de ciencia, apoyando la enseñanza de esta disciplina en el aula a través de monitores. Esta experiencia pretende desarrollar habilidades de investigación científica en profesores y estudiantes de enseñanza media.

Contexto y Metodología

Este trabajo se realiza en un establecimiento de educación media de carácter particular subvencionado. Los monitores trabajan directamente con dos profesores de ciencias, en sesión de planificación y de acompañamiento en aula con estudiantes de 3ero y 4to medio, en temas relacionados a la química y la biología.

Como trabajo de documentación, utilizamos metodología cualitativa y recolectamos datos a través de tres fuentes: bitácoras de trabajo que documentan lo que ocurre en cada sesión, observaciones de aula por parte del monitor e informes finales realizados por estudiantes.

Resultados

Preliminarmente, podemos identificar dificultades y éxitos que hemos encontrado:

Una de las dificultades identificadas tiene relación con la evaluación. Los profesores reportan dificultades en implementación de evaluaciones durante este proceso, dada su necesidad de calificar a sus estudiantes. Esto responde a una tradición en educación, a las necesidades del establecimiento escolar y del sistema de educación.

La segunda dificultad es respecto al uso de distintos recursos dentro del establecimiento, tales como laboratorio de computación, laboratorio de ciencias, y biblioteca. Su uso debe ser apropiadamente planificado y organizado, tanto con respecto a las dinámicas propias y horario del establecimiento educacional como con su planificación con estudiantes. Esto pareciera ser percibido por profesores como una tarea más dentro de la carga laboral.

Finalmente, reportamos cierto grado de dificultad y negociación con respecto al tema a investigar. Mientras uno de los profesores prefiere ofrecer temas acotados, el otro prefiere ofrecer una disciplina para que los estudiantes determinen un tema particular. Desde nuestra perspectiva, esto representa una negociación entre profesores y estudiantes, y tiene particular relación con el grado de control con que el profesor se siente cómodo. Ambas formas presentan facilidades y dificultades, y nos parece importante discutir ambos caminos y sus implicancias.

Dentro de los éxitos registrados, podemos reportar la alta expectativa de estudiantes reflejada en sus preguntas de investigación, que en general, tienen un carácter no solo científico sino también social.

Destacamos también el interés de los estudiantes durante sus investigaciones, y disposición a solucionar problemas durante las mismas.

Finalmente, rescatamos la articulación de ideas científicas con las investigaciones, reflejada en los informes finales. Durante la segunda implementación de este proyecto, observamos más de facilidad en formular preguntas de investigación.

Conclusiones

A pesar de estar en una etapa temprana de este proyecto, podemos reportar tres conclusiones. Primero, evidenciamos que desarrollar habilidades para la investigación científica en el aula, no solo implica el desarrollo de tales habilidades en el estudiante, si no también en el profesor. Por lo tanto, nos parece fundamental establecer instancias con el profesor para realizar tales proyectos.

Evidenciamos durante este trabajo, las dificultades que implica la evaluación formativa. Esto requiere no solo, la disposición del profesor, sino la disposición del establecimiento educacional, pues esta evaluación desafía modelos tradicionales de evaluación.

Finalmente, queremos destacar la necesidad de documentación de este tipo de procesos que representan innovación en el aula y que apuntan no solo a implementar el curriculum nacional sino también, a desarrollar habilidades para la ciudadanía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Bellei, C., & Morawietz, L. (2016). Strong Context, Weak Tools: Twenty-First -Century-Competencies in the Chilean Educational Reform. In F. Reimers & C. K. Chung (Eds.), Teaching and Learning for the Twenty-First Century . Educational Goals, Policies and Curricula from Six Nations. Cambridge, MA.: Harvard Education Press.

Harlen, W. (2003). Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias. Madrid: Ediciones Morata S.A .

Ministerio de Educacion de Chile. (2015). Ciencias Naturales. In Bases Curriculares 7 basico a 2 medio. Santiago, Chile: Unidad de Curriculum y Evaluacion. Ministerio de Educacion.

Reimers, F. (2017). Empowering All Students at Scale.

Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2006). Diseño y validación de actividades de laboratorio para promover el pensamiento crítico de los alumnos. Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación de Las Ciencias, 3(3), 452–466.

VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES CIENTÍFICAS DE ESTUDIANTES DE OCTAVO BÁSICO

*Ricardo Antonio Núñez Allendes**
Marianela Navarro
Ainoa Marzàbal

*Autor/a para correspondencia: rtnunez@uc.cl

RESUMEN

La noción de alfabetización científica conlleva la identificación de las habilidades científicas como las capacidades necesarias para realizar estas acciones (Pedrinacci, 2012). Los resultados de la evaluación de habilidades científicas realizadas entre 2009 y 2014 muestran que los estudiantes chilenos están poco preparados para identificar temas científicos, y mucho menos para explicar fenómenos y utilizar evidencias científicas para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana que involucren la ciencia y la tecnología (Gutiérrez, 2008). Para fortalecer el desarrollo de las habilidades en las clases de ciencias estos resultados son poco útiles, ya que no dan cuenta de cómo los estudiantes desarrollan estas habilidades, ni qué estrategias del profesorado serían apropiadas para ello (Kauertz et al., 2012).

Para poder explorar el desarrollo de las habilidades en las clases de ciencias chilenas, en una primera etapa nos interrogamos sobre cuál es el nivel de desarrollo de las habilidades científicas de los estudiantes al término de la educación básica (13-14 años). Para ello ha sido necesario construir un instrumento de evaluación diagnóstica de las habilidades científicas de los estudiantes, a través de tres etapas: diseño, construcción y evaluación.

DISEÑO

La validez de un instrumento metodológico para estimar el desarrollo de las habilidades científicas de un individuo dependerá de dos factores: una adecuada selección, formulación e hipótesis de progresión de las habilidades y un diseño de las situaciones – test que resulte válido para estimar los niveles de funcionalidad de tales conocimientos (Zabala & Arnau, 2008).

El curriculum chileno presenta el desarrollo de las habilidades esperado a lo largo de la escolaridad, lo que puede ayudarnos a delimitar el proceso de adquisición esperado de dichas habilidades en nuestro contexto (Mineduc, 2009; 2013). Las 15 habilidades se agrupan en 3 ejes: observar y plantear preguntas, planificar y conducir una investigación y procesar y analizar la evidencia. Después de un proceso de refinamiento que asegura que las habilidades sean evaluables mediante una prueba escrita, hemos construido la tabla de especificaciones.

En cuanto al test, se ha situado en los contextos socialmente relevantes propuestos en PISA: personal, social y global. Considerando que hay una fuerte dependencia del desempeño del estudiante en relación al contexto en que se sitúa la actividad, hemos resuelto que cada ítem se

situará en un contexto específico, y que cada habilidad será evaluada tres veces, correspondiente a los tres niveles de aproximación.

CONSTRUCCIÓN

Se capacitó a tres constructores de ítems, quienes fueron generando preguntas para cada una de las habilidades y contextos. Cada semana los constructores recibían una tarea de elaboración e iban recibiendo feed-back durante el proceso. Los ítems tienen la siguiente estructura: un contexto, un enunciado y 4 opciones de respuesta. Cada uno de los ítems pasó por una primera revisión de los especialistas del proyecto, y posteriormente por una instancia de validación de contenido mediante juicio de experto, para constatar que cada una de las preguntas está evaluando una – y solamente una – de las habilidades. De este modo verificamos que las preguntas son exhaustivas y excluyentes (Hernández et al., 2010).

EVALUACIÓN

Los ítems son analizados primeramente por los especialistas del proyecto, y posteriormente por juicio de experto. En ambas instancias se resguardan aspectos de construcción y de validez de contenido. Asimismo, cada uno de los ítems fue revisado por un experto disciplinar y un profesor de ciencias naturales de 8º básico. Así se llegó a un instrumento de 45 preguntas de selección múltiple. Luego se realizó el análisis cuantitativo de los ítems, que consistió en la aplicación piloto a la muestra de 164 estudiantes de 8º año. La prueba ha sido analizada con el software Jmetrik y el SPSS. Los criterios cuantitativos considerados son: grado de dificultad, coeficiente de discriminación, porcentaje de respuestas por cada distractor, porcentaje de omisión. El criterio cualitativo corresponde a la interpretación sustantiva de los datos a la luz de lo que se quiere evaluar.

El instrumento definitivo se utilizará con fines de investigación, pero también podría utilizarse con fines de evaluación de aula, informando a los docentes, de manera sumativa, cuál ha sido el nivel alcanzado por los estudiantes al finalizar la educación básica, o bien, con fines diagnósticos, dando a conocer el nivel de los estudiantes al iniciar la educación media.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Pedrinaci, E. (2012). El ejercicio de una ciudadanía responsable exige disponer de cierta competencia científica. 2012, 11, 15-37.

Kauertz, A., Neumann, K., & Haertig, H. (2012). Competence in science education. In Second international handbook of science education (pp. 711-721). Springer Netherlands.

Zabala, A. y Arnau, L., 11 Ideas clave: como aprender y enseñar competencias, 4ª reimpresión, 7-226. Graó,

Barcelona, España (2008).

Hernández García, Á. (2016). Investigación en Innovación Educativa (Conferencia Plenaria).

Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., & Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. Estudios pedagógicos (Valdivia), 36(2), 279-293.

Ponencia de investigación
Habilidades Científicas y Contextos de Enseñanza

COHERENCIA AL INTERIOR DEL AULA DE CIENCIAS PARA EXPLICAR LA INEQUIDAD EN EL SISTEMA ESCOLAR CHILENO

*Maximiliano José Montenegro Maggio**
Carla Varela
Marcela Ruiz
Alejandra Meneses

*Autor/a para correspondencia: maximiliano.montenegro@uc.cl

RESUMEN

Los estudios que buscan identificar los factores que explican los desempeños alcanzados por los países en pruebas internacionales como PISA y TIMSS coinciden en que el alineamiento entre currículo escolar y evaluaciones, junto con la coherencia entre el currículo declarado, el implementado y efectivamente evaluado explican en parte el desempeño alcanzado (Hautamäki et al, 2008; Hiebert et al, 2003; OECD, 2007).

Esta investigación busca describir la calidad de las oportunidades de aprendizaje según currículo implementado e interacción entre profesor-estudiante para medir su efecto en los desempeños de estudiantes chilenos de 4° y 8° grado. Para ello se analizaron 3 videos de clases recolectados el 2014 con un total aproximado de 3,95 horas de grabaciones de 3 unidades del área Ciencias, implementadas en dos salas de 4° y una de 8° grado en dos establecimientos educativos de nivel socioeconómico medio bajo, de Santiago de Chile, uno de ellos con desempeño muy alto en SIMCE 4° de Ciencias. La información fue segmentada en unidades de 5 segundos, analizándose un total de 2.851 segmentos de 5 segundos de duración. Para la dimensión de currículo implementado se codificó cada segmento según el proceso cognitivo (Anderson y Krathwohl,2001) y según el contenido científico declarado en las Bases Curriculares 2012 para 4°año básico y los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media, Actualización 2009 para 8°año básico. Por último, para la dimensión interacción profesor-estudiantes se utilizó el instrumento CLASS (Classroom Assessment Scoring System; Pianta, La Paro & Hamre, 2008) para evaluar grupos de segmentos que totalizaban 5 minutos, mínimo tiempo necesario para lograr una decisión confiable, para obtener una visión de la interacción profesor-estudiante a lo largo de la clase. Por último, se aplicó un test estandarizado de Ciencias, CHIC 4º y CHIC 8º, al inicio y al final de la unidad para determinar los desempeños, controlando por el conocimiento previo.

En relación a interacción entre los colegios de alto y bajo desempeño, se encontraron diferencias significativas en los dominios de Apoyo Emocional y Apoyo Pedagógico ($F(2,2848)=128,53$, p

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Hautamäki, J., Harjunen, E., Hautamäki, A., Karjalainen, T., Kupianien, S., & Laaksonen, S. (2008). Pisa 2006. Finland. Analyses, Reflections, Explanations. Helsinki: Ministry of Education, Finland.

Pianta, R.; La Paro, K. & Hamre, B. (2008). Classroom Assessment Scoring System (CLASS). Baltimore: Paul H. Brookes.

Porter, A., Smithson, J., Blank, R., & Zeidner, T. (2007). Alignment as a Teacher Variable. Applied Measurement in Education, 20(1), 27-51.

Meneses A., Montenegro M. and Ruiz M. (2013). "Calidad de textos escolares para aprender Ciencias: habilidades, contenidos y lenguaje académico". In Centro de Estudios MINEDUC, ed., Evidencias para Políticas Públicas en Educación: Selección de Investigaciones del 6o Concurso FONIDE. Santiago: MINEDUC, pp. 233-277.

Schmidt, W. H., McKnight, C. C., Houang, R. T., Wang, H. C., Wiley, D. E., Cogan, L. S. and Wolfe, R. G. (2001). Why Schools Matter: A Cross-National Comparison of Curriculum and Learning. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Ponencia de innovación

Enseñanza de las Ciencias en Espacios No Formales

PROPUESTA METODOLÓGICA INTERDISCIPLINARIA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN ALUMNOS DE PRIMERO MEDIO.

*Carlos Andres Garrido Quintanilla**

*Autor/a para correspondencia: cgarridobio@gmail.com

RESUMEN

Son numerosos estudios que establecen la crisis de recursos humanos y la disminución del potencial creativo en la medida que avanzan los años de escolarización formal (Robinson, 2006). La obsoleta "clase magistral", ajena al contexto y los intereses del "científico en potencia" ha sido orientada de manera elitista hacia un perfil de alumno con alto rendimiento capaz de asimilar un currículo extenso. Esto según Golombek (2005) ha generado una disminución en el interés hacia los procesos de búsqueda, centrándose sólo en el contenido, pues las asignaturas se abordan de una manera teórica, memorística y descontextualizada con un marcado enfoque positivista y reduccionista, sin enfrentar a los niños a situaciones concretas donde puedan cuestionar la realidad y producir nuevos conocimientos en otras asignaturas mal llamadas "no científicas."

Aspectos Metodológicos

Se asume la metodología de proyectos con enfoque interdisciplinario. Esta propuesta se enmarca bajo el paradigma complejo de Morín, pues a partir de la interrelación de fenómenos cotidianos permitiría asumir el método científico como un método didáctico para la mejora en la actividad indagativa en diferentes áreas del conocimiento .

Para la implementación, el currículum formal se orientó hacia la investigación de fenómenos de estudio, estableciendo dentro de las bases curriculares de cada área aquellas habilidades que permean las diferentes áreas de aprendizaje, considerando el contenido como un medio para el desarrollo de éstas y no el fin mismo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Etapas metodológicas:

Diseño. Para esto se seleccionaron habilidades, contenidos y asignaturas comunes para su posterior articulación, de manera paralela se elaboraron las rúbricas de evaluación.

Ejecución. Trabajo sistemático en clases mediante la investigación grupal de los fenómenos de estudio libremente seleccionados por los estudiantes, (donde el profesor se convirtió en un agente colaborativo y de ayuda en la orientación de fuentes investigativas y elementos logísticos al interior del centro educativo), terminando el proceso investigativo con una presentación por salas temáticas de fenómenos de estudio.

Evaluación. Se estableció una evaluación diagnostica inicial, una evaluación del proceso investigativo en clases y del resultado final expositivo en la Jornada planificada en el mes de Mayo.

Considerando los ajustes curriculares y el problema metodológico suscitado por la fusión de las asignaturas de Ciencias Naturales se tomara como ejemplo el caso de Primero Medio, los fenómeno de estudio corresponden a la primera unidad de Evolución y biodiversidad, si bien se trabaja desde la Biología, se complementa a elección del alumno con asignaturas en diferentes resultados científicos como: a) Religión en la fundamentación de la biblia como un libro científico, b) en Artes Visuales en la elaboración de un modelo proyectivo de la evolución humana, c) en Matemáticas en un análisis estadístico de la presencia de órganos vestigiales y d) en Historia en un análisis de los alcances políticos, geográficos y culturales del viaje de Darwin en nuestro País. Todos los proyectos ejecutados simultáneamente y de acuerdo a la motivación e interés personal de los alumnos y el desarrollo de habilidades de la investigación científica (Álvarez, 2003)

Se presentan como principales obstáculos la apertura mental del profesorado, ya que generar la masa crítica desde la lógica de la motivación, más que la capacitación externa implica mayor tiempo de internalización (Senge, 2003).Desde el punto de vista organizacional, implica la necesidad de gestionar la implementación de salas temáticas y liderar un movimiento constante de alumnos y profesores.

Se considera una experiencia de innovación pedagógica hacia la transición de una educación "tecnocientífica ", ya que, que demanda abordar el conocimiento desde una perspectiva investigativa (Stenhouse, 1985). Estratégicamente permite mayor apropiación curricular de las nuevas bases, consiguiendo con esto una mayor cobertura curricular y el desarrollo transversal de la alfabetización científica.

Conclusiones

A través de esta metodología los estudiantes pueden buscar respuestas a interrogantes en un ambiente de trabajo productivo, creativo y cooperativo, propiciando mayor autonomía y libertad intelectual, pues son ellos los que buscan los insumos teóricos necesarios para dar respuesta a problemáticas puntuales, involucrándose en situaciones reales, en donde el carácter interdisciplinario constituye la base de la investigación científica, ya que otorga una visión compleja de la realidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Álvarez-Gayou, J. L. (2003). Cómo hacer investigación -cualitativa. Fundamentos y metodología. Colección Paidós Educador. México: Paidós Mexicana.

Golombek, D.A.; Schwarzbaum, P. (2005) El cocinero científico: Apuntes de alquimia culinaria. Editorial Universitaria de Quilmes/Siglo XXI Editores.

Diamond A. & Lee K. (2011). Interventions shown to Aid Executive Function Development in Children 4-12 Years Old. Science, 19, 959-964.

Román M, Díez E. (1999) Aprendizaje y currículum: didáctica socio-cognitiva aplicada. Madrid: EOS.

Stenhouse, L. (1985). Investigación y desarrollo del currículum. Madrid: Editorial Morata. pp 194 - 221

Ponencia de innovación
Enseñanza de las Ciencias en Espacios No Formales

UNIDAD DIDÁCTICA INTERDISCIPLINARIA AL VALLE DE COLCHAGUA PARA ESTUDIANTES DE TERCER AÑO MEDIO

*Claudia Contreras**
Denisse Bustamante
José Gómez

*Autor/a para correspondencia: lenguajecontreras@gmail.com

RESUMEN

Se reconoce que los espacios educativos no formales (EENF) son entornos propicios para estimular y sensibilizar a los sentidos humanos, favoreciendo el desarrollo de los aprendizajes no solo en el área de las ciencias sino que en las diferentes disciplinas que tiene la educación formal (Pin, 2014). En este sentido, los contextos fuera del aula formal permiten formar personas en su multidimensionalidad en sus diferentes áreas, ecológico, ético, corporal, cognitivo, espiritual, económico, cultural y político, es decir, en el contexto de una educación para la vida en sociedad (Bustamante & Vanegas, 2016).

Con base en lo anterior, es que se ha diseñado una unidad didáctica, utilizando el ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1996), la cual comprende las asignaturas de lenguaje, historia y ciencias (Física, química y biología) para los estudiantes de tercer año medio del Liceo Industrial de Puente Alto en un EENF como es el Valle de Colchagua.

La unidad didáctica tiene por objetivo fomentar el desarrollo científico, social y cultural de los estudiantes de la enseñanza técnico profesional, mediante la visita al Valle de Colchagua. Dicha unidad didáctica fue planificada y ejecutada por tres profesores de las asignaturas mencionadas y comprende actividades en el Museo de Colchagua, Museo del Automóvil y Viña Santa Cruz.

Para el diseño de la unidad didáctica se siguen las recomendaciones realizadas por Aguirre & Vásquez (2004) y Bustamante & Vanegas (2016) los cuales plantean que los docente al momento de planificar una visita a un EENF deben conocer los escenarios de antemano, explorando los diferentes museos y viña para poder planificar las actividades. Cabe destacar que las actividades se construyen en una primera instancia por asignatura, para posteriormente discutirlas y complementarlas con las otras disciplinas, de manera de no perder el enfoque interdisciplinario.

Dicha planificación comprende tres momentos: antes, durante y después de la visita al EENF (Aguirre & Vásquez, 2004). Antes de la visita se socializa la experiencia con los estudiantes, motivándolos y problematizando las temática a trabajar en el Valle de Colchagua. Durante la visita se realizan las actividades, donde observan, recolectan y analizan diferentes datos o informaciones que se van obteniendo durante la ruta en el Valle de Colchagua. Finalmente, de vuelta en el Liceo se analizan y evalúan las actividades realizadas, se desarrollan otras actividades con el fin de prolongar la salida y evaluar la apropiación de los contenidos científicos y culturales discutidos durante la visita.

Las actividades realizadas durante la visita al Valle de Colchagua, involucran los siguientes aspectos.

Primero, en el Museo de Colchagua los estudiantes identifican diferentes objetos que pertenecen a la historia cultural, científica y tecnológica de nuestro país y toda Latinoamérica, escribiendo textos expositivos sobre dichos objetos.

Segundo, en el Museo del Automóvil, los estudiantes reconocen procesos físicos involucrados en el funcionamiento del automóvil y como estos, han evolucionado a lo largo del tiempo.

Finalmente, en las dependencias de la Viña Santa Cruz, se realiza una visita guiada por la bodega de vinos, donde se conoce el patio de vendimia, sala de estanques y sala de barricas, comprendiendo los procesos químicos involucrados en la elaboración del vino. La Viña Santa Cruz, además permite recorrer el Cerro Chamán, lugar al cual se accede mediante un teleférico, único en su tipo en Latinoamérica, y en este lugar se pueden visitar réplicas de aldeas indígenas de la Cultura Aymara, Mapuche y Rapa Nui, además de incluir una visita al Museo de Meteoritos y observatorio ubicado en el mismo cerro, de esta manera los estudiantes comprenden las diferentes culturas latinoamericanas, sus aportes científicos y culturales para la sociedad actual.

Esta unidad didáctica fue realizada el año 2016, teniendo sobre el 90% de logro por parte de los estudiantes en todas las actividades planteadas. En este sentido, se puede advertir que los espacios educativos no formales son un recurso importante de aprendizaje, una plataforma auxiliar para la enseñanza y un medio para mantener una relación duradera entre la escuela y sus alrededores. (Xanthoudaki, 2003). El uso de EENF de manera interdisciplinaria permite no sólo enseñar nociones científicas en específico o de una disciplina en particular, sino que también sirve como una herramienta de acción para mitigar las brechas culturales que poseen los estudiantes (Bustamante & Vanegas, 2016).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Bustamante, D. & Vanegas, C. (2016). El cambio de las ideas previas de los profesores de ciencia en ejercicio, cuando participan de un programa de formación sobre el uso de espacios educativos no formales. Tesis de Magister en didáctica de las ciencias (no publicada). Santiago de Chile, Universidad Centra

Jorba, J. & Sanmartí, N. (1996). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de evaluación continua. Una propuesta didáctica para las áreas de las ciencias de la naturaleza y matemáticas. Madrid: MEC.

Pin, J. R. (2014). As trilhas ecológicas como proposta pedagógica em espaços educativos não formais. Dissertação apresentada ao Programa de PósGraduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática. Brasil: Instituto Federal do Espírito Santo.

Xanthoudaki. (2003). Un lugar para descubrir: La enseñanza de la ciencia y tecnologia en los museos. Recuperado el 28 de 12 de 2014, de Proyecto Europeo colaboración entre museos y escuela para mejorar la enseñanaza de las ciencias: http://www.museoscienza.org/

Ponencia de innovación
Enseñanza de las Ciencias en Espacios No Formales

EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA POR MEDIO DE NARRATIVAS TRANSMEDIA

*Hector Cerna Castro**
Pedro Martinez Catalan

*Autor/a para correspondencia: hcerna@cfrd.cl

RESUMEN

La ciencia del siglo XXI: Un nuevo compromiso, fue la conferencia mundial de la ciencia organizada por UNESCO en 1999. Desde aquí, la divulgación del trabajo científico y sus resultados se transforman en un desafío y obligación ya que el acceso a estos nuevos conocimientos es un derecho humano universal, que contribuye en la disminución de la asimetría social entre los países y desde la educación contribuyen en la formación de ciudadanos activos e informados. Las universidades tienen un papel fundamental en la promoción y modernización de la enseñanza, y divulgación de las ciencias en todos los niveles educativos.

La evolución tecnológica, la informatización de la información y la consecuente globalización, han influenciado profundos cambios en la forma de comunicación (Castells, 2000) y acceso al conocimiento por parte de la sociedad (Cobo, Moravec, 2011). Este nuevo escenario requiere de nuevas formas para abordar la divulgación y la educación del conocimiento científico en el siglo XXI.

La necesidad urgente de alfabetizar científicamente a la sociedad, es un desafío para todas las profesiones, no solamente las de eminente carácter científico y debe orientar a la formación de un individuo con mentalidad crítica y autonomía intelectual (Cañal, 2004). Desde una perspectiva CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) la orientación de la enseñanza de la ciencia, debe integrar a la vida cotidiana, abordando el significado y sentido de los contenidos, expresados en el desarrollo de programas de innovación curricular, didáctica y creación de nuevos materiales (Caamaño, Martins, 2005).

En este contexto, el rol de las universidades es fundamental para la promoción y modernización de la enseñanza y divulgación de las ciencias, aportando con nuevos enfoques de trabajo, los cuales desde una mirada interdisciplinaria puedan dar forma a nuevas estrategias metodológicas que permitan abordar la complejidad de los entornos digitales.

La Narrativa Transmedia es una estrategia para la construcción de un relato que se presenta a la audiencia a través de distintos medios y plataformas comunicacionales (Jenkins, 2009). Aprovechando las mejores cualidades de cada uno de ellos, se diseña una estructura de contenidos independiente, pero complementaria, lo que le permite al usuario expandir su experiencia a medida que toma contacto con cada medio o plataforma (Scolari, 2013). Estas se han usado exitosamente en el campo del marketing y la diversión durante varios años, y en el Centro de Formación y Recursos Didácticos de la Universidad de Concepción, hemos aplicado sus principios en la creación de una

propuesta de Narrativa Transmedia como estrategia metodológica para una experiencia de educación no formal y divulgación de contenidos científicos.

Este trabajo se realizó en el contexto de un proyecto Mágico ChileMIO, adjudicado en el XX Concurso Nacional de Proyectos Explora de Valoración y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología 2015-2016 y contempló el diseño de un relato transmedia que adaptó los contenidos científicos sobre oceanografía que abordan 5 capas de información: Relevancia geográfica, eventos oceanográficos, Biodiversidad, Recursos Pesqueros e historias relacionadas con la cultura humana cerca del mar.

El contenido científico fue un trabajo colaborativo con profesionales de la Universidad de Concepción, Universidad Católica del Norte y el Instituto Chileno Antártico. Todos los contenidos, con enfoque TPACK (Mishra, P. y Koehler, M. (2006) fueron desarrollados en diversos soportes. Un sitio web encargado de abordar los contenidos de 4 regiones del país (Coquimbo, Bío-Bío, Aysén y Magallanes) con una orientación inclusiva. Se abordaron en conjunto con instituciones encargadas de la educación de estudiantes con discapacidad visual, auditiva y cognitiva. La web contempla una acreditación de accesibilidad AA que despliega diversas visualizaciones, incorpora audios en sus contenidos y están optimizados para su navegación con software lector de pantallas. Además, se creó una aplicación de realidad aumentada encargada de representar tridimensionalmente 10 especies animadas representantes de la biodiversidad marina de las regiones, las que se despliegan mediante tarjetas coleccionables con información para cada una de ellas. La representación de los ambientes geográficos, la biodiversidad en contexto y la naturaleza oceanográfica de estas regiones fueron abordadas mediante los 4 entornos que se desarrollaron en realidad virtual. Todos estos productos están presentes en redes sociales, mediante actividades de participación y difusión que permiten distribuir el nuevo conocimiento científico y sus resultados en la sociedad digital de la actualidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Castells M. (2000) La era de la información. Vol. 1. La sociedad red. (2ª edición). Madrid, Alianza.

Cobo Romaní, Cristóbal; Moravec, John W. (2011). Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación. Col·lecció Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius / Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona.

Jenkins, H. (2009), Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century, Cambridge (MA), MacArthur Foundation/MIT Press.

Mishra, P. y Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge (en español, Conocimiento de Contenido Pedagógico Tecnológico: Un marco para el conocimiento docente). En Teachers College Record Vol. 108, Nº 6, pp. 1017–1054. Teachers College, Columbia University, US.

Scolari, C (2013). Narrativas Transmedia, Cuando todos los medios cuentan. Barcelona, España: Centro Libros PAPF, S.L.U.

Cañal P. (2004). La alfabetización científica: ¿Necesidad o utopía?, Cultura y Educación: Culture and Education, ISSN 1135-6405, ISSN-e 1578-4118, Vol. 16, Nº 3, 2004, págs. 245-258

Caamaño A. Martins I. (2005) Repensar los modelos de innovación curricular, investigación didáctica y formación del profesorado para mejorar la enseñanza de las ciencias en las aulas desde una perspectiva CTS. Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque ciencia-tecnología-sociedad en los inicios del siglo XXI. Educación editora, ISBN 84-689-3283-3

Ponencia de innovación
Enseñanza de las Ciencias en Espacios No Formales

FÍSICA ITINERANTE: DESAFÍOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CULTURA CIENTÍFICA

*Rafael Andrés Riveros Ávila**

*Autor/a para correspondencia: rariveros@uc.cl

RESUMEN

El grupo Física Itinerante nace en el año 2005 con motivo del Año Mundial de la Física. Liderado hasta la fecha por estudiantes de las licenciaturas en Física y Astronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile (en adelante, UC), la idea del grupo es no solamente difundir sino compartir la ciencia en los colegios; compartir la experimentación con los estudiantes y profesores, de manera que ellos mismos sean capaces de responder a los fenómenos físicos que aparecen a su alrededor. La idea es mostrar que la Física es "mas que ecuaciones en un pizarrón" a través de la experimentación en física, motivando así su futuro estudio con herramientas matemáticas tanto a nivel de Enseñanza Básica como Media. Al año 2017, cinco grandes proyectos han sido llevados a cabo por el grupo:

Ferias Itinerantes, que nacen en el año 2005 y que consisten en una asistencia a un Establecimiento Educacional en donde se monta una feria científica que incluye experimentos de simple confección, en donde los estudiantes y profesores pueden experimentar distintos fenómenos físicos.

Maletines Científicos, proyecto que nace en el año 2007 y que consiste en la entrega de dichos experimentos científicos a colegios de "bajo recurso científico".

Proyecto Bling Bling Universe, que nace en el ano 2009 y que consiste en talleres de astronomía teórica y experimental en colegios para estudiantes de Enseñanza Media usando las herramientas disponibles del Sloan Digital Sky Survey.

Capacitaciones FI, que nacen en el año 2011 y que se han dictado tanto en física como en astronomía, tanto a profesores como a estudiantes universitarios interesados en capacitarse en dichas áreas.

Participación de la organización en la planificación de un ramo experimental de primer año de licenciatura en física en la UC.

A la fecha, los proyectos del grupo no solamente cubren las grandes áreas de la enseñanza en Física y la Astronomía que han mostrado ser deficientes en varios estudios, tanto a nivel nacional como internacional en estudiantes y profesores (véase Cofré et. al, 2010, para un resumen de los deafíos en la educación en ciencias en Chile), sino que también cubren aprendizajes del tipo procedimental en el uso de herramientas computacionales para la resolución de problemas (Cortéz et. al, 2005). Todos los proyectos ya mencionados han sido finaciados por fondos concursables tanto a nivel universitario, lo que considera fondos de la Federación de Estudiantes de la UC (FEUC) como de la Dirección de Asuntos Estudiantiles de la UC (DAE), como a nivel del Ministerio de Educación (MINEDUC). Como resultado de los años de trabajo, el grupo ha publicado un libro (Espinoza et.

al, 2011), un informe de actividades (Espinoza, 2012) y un estudio del impacto en las pre-concepciones de los estudiantes de educación media a través de los talleres Bling Bling Universe (Araya, 2012).

En esta exposición presentaré en detalle los proyectos que hasta el día de hoy se han llevado a caboy los diferentes resultados que hemos podido apreciar del trabajo realizado. A partir de lo anterior,me gustaría compartir el curso que tomaría la organización, en cuanto a proyectos, impacto de estos
últimos y acerca de la expansión del concepto de Física Itinerante; lo anterior lo expongo con laintención de generar interés por nuestro proyecto y otros similares, de manera que se pueda en unfuturo trabajar colaborativamente con oyentes y expositores interesados.

En esta exposición se presentará en detalle los proyectos que hasta el día de hoy se han llevado a cabo y los diferentes resultados que hemos podido apreciar acerca del trabajo realizado. Además de lo anterior es imperante mostrar la visualización del problema del capital cultural científico chileno desde nuestro punto de observación, ¿cómo percibimos el problema los estudiantes de ciencias? ¿Qué podemos hacer al respecto de este y otros problemas?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Araya, C., 2012, “Analizando preconcepciones en astronomía en alumnos de enseñanza media y su cambio conceptual a través del programa Bling Bling Universe”, Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibañez, D. y Vergara, C., 2010, Estudios Pedagógicos XXXVI, Nº2, pp. 279-293.

Cortez, C., Nussbaum, M., López, X., Rodríguez R., Rosas, R. y Marianov, V., 2005, Journal of Computer Assisted Learning, 21, pp. 171-180.

Espinoza, N., Araya, C., Tapia, T., Becker, I., Anais, J., Rubio, J., Díaz, G. , 2011, “Física Itinerante: el libro”, publicación independiente

Espinoza, N., 2012, “Física Itinerante: Informe de Actividades del año 2011”

Ponencia de innovación
Enseñanza de las Ciencias en Espacios No Formales

INCORPORANDO CONCEPTOS CIENTÍFICOS A TRAVÉS DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL: VALORANDO LAS OPORTUNIDADES EDUCATIVAS DE LOS PROYECTOS COMUNITARIOS.

*Andres Flores Vergara**

*Autor/a para correspondencia: ecoquilpue@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo propone una secuencia didáctica para la enseñanza de los conceptos de Ecosistemas y Sustentabilidad, a través de un proyecto comunitario de educación ambiental (EA). Las actividades que se proponen tienen como principal objetivo que las y los participantes de un programa de educación no formal puedan incorporar conceptos científicos y de formación ciudadana, ya que si bien es cierto en el país se han desarrollado varios programas de EA, han sido escasos sus alcances en cuanto a formar una ciudadanía verdaderamente comprometida con el medio ambiente (Muñoz-Pedreros, 2014). Por ello es relevante el papel que pueden aportarse desde las iniciativas comunitarias de educación ambiental, ya que se reconoce en ello un cruce fecundo para la enseñanza de la ciencia (Sauvé, 2010).

La secuencia de enseñanza y aprendizaje, se realiza desde a la educación no formal, ya que la agrupación comunitaria "Jóvenes por Quilpué", con el patrocinio del Instituto Nacional de la Juventud (INJUV), desarrolla durante el segundo semestre de este año un proyecto comunitario denominado "Los jóvenes se la juegan por el medio ambiente, formación de gestores medioambientales", el cual tiene como objetivo desarrollar capacidades y habilidades para la protección del entorno en jóvenes de la comuna de Quilpué, a través de un programa de educación ambiental dirigido a jóvenes de entre 15 a 18 años.

Con el fin de desarrollar este proyecto, se consideran cuatro componentes fundamentales que deben ser tomados en cuenta en la elaboración y desarrollo de todo programa educativo basado en EA, (Unesco, 2013). Estos componentes son:

1. Fundamentos ecológicos, que tiene que ver con la instrucción e información sobre cómo funcionan los sistemas ecológicos de soporte vital.

2. concienciación conceptual, sobre el modo en que las acciones humanas afectan al ambiente.

3. Investigación y evaluación de problemas, respecto a que es necesario aprender cómo identificar, evaluar y resolver los problemas ambientales

4. la capacidad de acción, que considera la adquisición de habilidades necesarias para participar constructivamente en la solución de los problemas ambientales (Smith-Sebasto, 1997).

Cabe destacar que, según estos autores, un diseño de EA que no incorpore estos componentes no es un verdadero programa de EA, sino que sólo correspondería a un programa de información o activismo ambiental, de ahí en estos casos su alcance limitado en formar ciudadanos comprometidos con la protección del medio ambiente. (Unesco, 2013).

Las actividades propuestas para el programa de EA del proyecto, están enmarcadas dentro de un diseño didáctico que se fundamenta desde el Ciclo de Aprendizaje Constructivista (Jorba & Sanmarti, 1996) el cual considera las siguientes fases: 1. Exploración, 2. Introducción de nuevos conceptos, 3. Síntesis y 4. Aplicación. Como exploración, se ha considerado en primer lugar detectar las preconcepciones de los estudiantes (Sanmarti, 2000). Como actividad inicial se considera trabajar la metodología de los mapas de riesgo, para visualizar problemas ambientales locales, y un diagnóstico local que permita identificar situaciones de sustentabilidad local (Sullivan, 2008). Como introducción de nuevos conceptos, las actividades sugeridas tienen que ver con la incorporación de los conceptos de ecosistema y sustentabilidad a través de actividades prácticas. Para ello se consideran talleres de reciclaje (orgánico e inorgánico), de huerto urbano y eficiencia energética. En la síntesis, con la metodología de elaboración de proyectos (marco lógico), se pretende integrar el conocimiento a acciones concretas a través de la formulación de proyectos que tengan directa relación con los problemas identificados y las técnicas vistas en la etapa anterior. Por último, se considera una aplicación de conceptos, con actividades que permitan al estudiante aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas. Se ejecutarán las iniciativas propuestas en forma local, con la idea de ser un aporte directo a acciones sustentables. Se espera con la ejecución de éste proyecto que los participantes no sólo tengan una experiencia de participación directa en educación ambiental, sino que también incorporen conocimientos ecológicos, se conciencien sobre su responsabilidad personal en la protección del medio ambiente, además de reconocer y evaluar problemas de su entorno directo, con el fin de diseñar proyectos que les permitan tomar acciones concretas para mitigarlos. De esta forma se enseña una noción científica mediante el ciclo de aprendizaje, y se cumplen los propósitos de EA en torno a sus cuatro componentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Jorba, J. & Sanmartí, N. (1996). Enseñar, aprender y evaluar un proceso de evaluación continua: Propuestas didácticas para las áreas de las ciencias . Barcelona. Ministerio de Educación y cultura.

Ministerio del Medio Ambiente. (2013). Plan de Acción. Política Nacional de la Educación para el Desarrollo Sustentable. Santiago. Ministerio del Medio Ambiente de Chile.

Muñoz-Pedreros, A. (2014). La educación ambiental en Chile, una tarea aún pendiente. Ambiente & Sociedade São Paulo v. XVII, n. 3, 177-198.

Sanmarti, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. En Didáctica de las Ciencias Experimentales (págs. 239-266). Barcelona. Editorial Mafil.

Sauvé, L. (2010). Educación cientifica y educación ambiental: un cruce fecundo. Enseñanza de las ciencias 28 (1), 005-018.

Smith-Sebasto, N. (1997). Environmental Issues Information Sheet. Illinois: Universidad de Illinois.

Sullivan, J. P. (2008). "The use of photographs to portray urban ecosystems in six introductory environmental science textbooks." Journal of Research in Science Teaching 45(9): 1003-1020.

UNESCO. (2013). Marco estratégico de trabajo Unesco, oficina regional de educación para américa latina y el caribe Orealc/Unesco Santiago. Santiago.

Ponencia de innovación

Las TIC en la Enseñanza de las Ciencias

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL EQUILIBRIO QUÍMICO A TRAVÉS DE UN SIMULADOR INTERACTIVO

*Ana María Domínguez**
Mario Ollino
Jenny Aldoney
Cristian Merino

*Autor/a para correspondencia: anamaria.dominguez@usm.cl

RESUMEN

La literatura destaca el rol de la tecnología en la construcción de modelos asociados a la enseñanza que permitan al estudiante visualizar y relacionar un problema macroscópico mediante una analogía del problema a nivel microscópico (Linn, 1993). Park estudió el empleo de modelos computacionales en ciencia y encontró que ejercen una influencia positiva en la evaluación formativa, en la comprensión de la naturaleza del modelo y en el progreso del aprendizaje de los estudiantes (Park et al., 2017).

Uno de los temas históricamente complejo para los estudiantes es la comprensión del equilibrio químico. Algunos autores han desarrollado hojas Excel para realizar cálculos de equilibrio químico, incluyendo gráficos de experiencias similares a las desarrolladas con juegos usando objetos, fijando las razones de transferencia (Paolini and Bhattacharjee, 2010; Serrano, 2016). Por nuestra parte, la Universidad Técnica Federico Santa María y el Departamento de Química se caracterizan por el perfeccionamiento continuo de los métodos de aprendizaje cooperativo. Dentro de esta concepción hemos desarrollado una propuesta para la enseñanza de conceptos básicos de equilibrio químico, especialmente para alumnos con conocimientos escasos sobre el tema.

Este recurso nombrado SEQ-alfa ©, es un simulador que representa una reacción química reversible del tipo A(g) ⇄ B(g), que ocurre en un solo paso. El simulador permite visualizar la simultánea interconversión de moléculas de A en B y viceversa; además calcula las velocidades de la reacción directa e inversa y el cociente de reacción (Q). Adicionalmente, despliega un gráfico que muestra las concentraciones de A y B y el valor de Q en el tiempo. El estudiante puede seleccionar si la reacción es endotérmica o exotérmica, la temperatura y las concentraciones iniciales; también puede introducir perturbaciones al equilibrio, variando las concentraciones de reactantes y/o productos o la temperatura de la reacción. SEQ-alfa incluye el desarrollo de diversas experiencias apoyadas por actividades que fueron creadas para que el alumno a través de la indagatoria diseñada, sea capaz de observar, analizar y concluir que: (1) el equilibrio es dinámico; (2) a temperatura constante, Q tiende a igualarse a la constante de equilibrio (Keq), independiente de las concentraciones iniciales; (3) la comparación entre el valor de Q inicial y el de Keq permite determinar la dirección neta la reacción (directa o inversa); (4) la relación de Keq con la temperatura es directamente proporcional para reacciones endotérmicas e inversa para reacciones exotérmicas; (5) al perturbar el equilibrio, modificando las concentraciones, el sistema responderá favoreciendo la reacción inversa o directa hasta alcanzar un nuevo estado de equilibrio (asociado al mismo valor de Keq); (6) al perturbar el equilibrio, cambiando la temperatura, el sistema responderá

favoreciendo la reacción inversa o directa hasta alcanzar un nuevo estado de equilibrio (asociado a un nuevo valor de Keq). Los profesores tienen la libertad de utilizarlas o crear nuevas actividades en dependencia de sus objetivos o de las necesidades del estudiante.

La validación del recurso se efectuó mediante una sesión de trabajo donde 27 profesores de la asignatura Química y Sociedad utilizaron el simulador, desarrollando las diferentes actividades. El 85 % consideró que el SEQ-alfa © es un recurso dinámico, lúdico y adecuado para la enseñanza del equilibrio químico.

Adicionalmente, se realizó un estudio con cinco grupos de estudiantes que utilizaron este recurso y un grupo control que recibió la clase activa correspondiente. Todos los estudiantes fueron evaluados mediante una prueba diagnóstica inicial y una final. El test estadístico de cajas y bigotes mostró una mejora en los resultados finales obtenidos por todos los estudiantes evaluados.

Se constató que los alumnos más beneficiados con el uso del recurso fueron los que poseían escasos conocimientos en el tema de equilibrio químico; ya que el 90 % de ellos logra mejorar sus notas y adquirir mayor comprensión del tema, en comparación con el paralelo control que logró un aumento de 70%. La ganancia normalizada promedio, de los grupos experimentales fue de 0,5. Estos primeros resultados nos proporcionan algunas evidencias sobre la funcionalidad del recurso y su recomendación para usarlo en la enseñanza y aprendizaje del equilibrio químico. Aunque, no está exento de limitaciones, por ejemplo: a) no considera sistemas heterogéneos, y b) en el cálculo de los valores de la Keq se debe considerar un error de un 2%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Agradecimientos:

Los autores agradecen el apoyo financiero de la Dirección General de Docencia de la Universidad Técnica Federico Santa María, en el marco del proyecto de investigación en educación Olivier Espinoza Aldunate (OEA-2015) y el apoyo de la Dirección de Enseñanza y Aprendizaje-UTFSM.

Linn, M. (1993). Using technology to teach thermodynamics: Achieving integrated understanding. In D. Ferguson (Ed.), Advanced educational technologies for mathematics and science (pp. 5-60). Berlin: Springer-Verlag.

Paolini, C.; Bhattacharjee, S. (2010). Solving Chemical Equilibrium Problems Online. J. Chem. Education 87, 456.

Park, M.; Liu, X.; Smith, E.; Waight, N. (2017) The effect of computer models as formative assessment on student understanding of the nature of models. Chemistry Education

Research and Practice, in press. DOI: 10.1039/c7rp00018a.

Serrano, A.T. (2016). Simulación del establecimiento del equilibrio químico utilizando una hoja de cálculo. An. Quím. 112, 95-100.

Ponencia de innovación
Las TIC en la Enseñanza de las Ciencias

ACTIVIDADES DE PRE-LABORATORIOS: DE LO TEÓRICO A LO PRÁCTICO

*Carolina Sofía Molina Millán**
Francisca Riquelme
Daniela Navarro
Ricardo Araya
Cristina Escobar

*Autor/a para correspondencia: carolina.molina@galyleo.net

RESUMEN

Los laboratorios a menudo son reconocidos por los estudiantes como actividades divertidas y motivantes, sin embargo en muchas ocasiones, su aplicación se transforma en una mera manipulación de material a partir de un procedimiento previamente entregado por el profesor. Si un laboratorio se centra solo en una de las etapas del método científico, la experimentación, el estudiante es incapaz de visualizar la forma en que se construye el conocimiento científico utilizando este método.

Por otra parte, si el procedimiento se entrega solo para su aplicación, el estudiante no podrá comprender la forma en que el conocimiento teórico se transforma en conocimiento empírico, desestimando el valor del error en el estudio de las ciencias. Para expresarlo de manera más sencilla, no logrará valorar la experiencia de hipótesis y diseños fallidos o equivocados que hay detrás de los grandes descubrimientos de la ciencia.

Finalmente, en un sistema educativo donde existe un extenso currículum que cubrir, los docentes tienden a evitar los laboratorios, debido a que estas actividades no permiten desarrollar aprendizajes ni integrar nuevos conceptos; más bien se entienden como complementarias a la clase formal.

El prelaboratorio (pre-lab) constituye una actividad didáctica que proporciona al estudiante una instancia de aprendizaje donde puede analizar una problemática y aplicar los pasos del método científico para construir nuevo conocimiento de forma guiada.

Las actividades de pre – lab se elaboran a partir de lecciones de Moodle que posibilitan la implementación de un "árbol de decisiones", donde las preguntas a las que se expone el estudiante y las alternativas de respuesta dependerán de las elecciones que vaya realizando a lo largo de la actividad. De esta manera, el estudiante tiene varios caminos para escoger, sin que ninguno de ellos sea necesariamente incorrecto.

Para explicar de manera general su funcionamiento, diremos que cuando un estudiante ingresa al pre- lab se enfrenta a una situación muy cotidiana que debe problematizar a partir de una pregunta de investigación. De acuerdo al problema de investigación seleccionado, el sistema lo irá guiando automáticamente por los siguientes pasos del método científico; es decir que dependiendo del problema seleccionado, las preguntas que orienten la construcción de la hipótesis serán diferentes, y también lo serán las variables a considerar en el diseño experimental.

La actividad finaliza cuando el estudiante ha generado un procedimiento experimental básico, que el sistema evalúa de acuerdo a las elecciones realizadas durante su desarrollo, entregando retroalimentación inmediata respecto de su pertinencia y de la posibilidad de implementarlo.

Durante toda la actividad de pre-lab, el sistema ofrece ventanas conceptuales, que permiten al estudiante consultar de forma automática e inmediata el o los conocimientos necesarios para comprender el problema detrás de la situación que se le plantea. De esta manera, el pre-lab facilita la conceptualización del trabajo experimental, permitiendo a los docentes incorporar contenidos claves a la experiencia.

¿Por qué el pre-lab debe ser una actividad virtual? La incorporación de la tecnología en este tipo de actividades presenta varias ventajas desde el punto de vista didáctico-pedagógico y de la gestión de la actividad escolar, algunas de ellas se detallan a continuación:

- facilita su aplicación a cursos con un gran número de estudiantes, pues el docente puede dividir al grupo en equipos de trabajo, y cada uno tendrá la posibilidad de tener una experiencia diferente frente a su computador.
- permite a los estudiantes realizar una investigación guiada en poco tiempo. En el escenario escolar actual, resulta muy costoso para el docente destinar horas de clase para que sus estudiantes reúnan la información teórica necesaria para la problematización de una situación. En este caso el sistema entrega dicha información de forma inmediata y automática y, más importante aún, de acuerdo a las elecciones realizadas por el estudiante.
- proporciona una evaluación formativa inmediata. Evaluar actividades de esta naturaleza resulta complejo para los docentes debido al tiempo que requieren de horas no lectivas de su trabajo. En este caso la tecnología utilizada entrega una retroalimentación en línea e inmediata del desempeño del estudiante de acuerdo a las elecciones que ha realizado durante la actividad, permitiéndole visualizar incongruencias o "decisiones poco pertinentes" durante el desarrollo y no solo al final de la actividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Hofstein, A., & Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: the state of the art. Chemistry education research and practice, 8(2), 105-107.

Reid, N., & Shah, I. (2007). The role of laboratory work in university chemistry. Chemistry Education Research and Practice, 8(2), 172-185.

Barberà, O., & Valdés, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. Enseñanza de las Ciencias, 14(3), 365-379.

Luengas, L., Guevara, J., & Sánchez, G. (2009). ¿ Cómo desarrollar un laboratorio virtual? Metodología de diseño. Nuevas Ideas e Informática Educativa, 5, 165-170.

Basey, J. M., Maines, A. P., Francis, C. D., Melbourne, B., Wise, S. B., Safran, R. J., & Johnson, P. T. (2014). Impact of pre-lab learning activities, a post-lab written report, and content reduction on evolution-based learning in an undergraduate plant biodiversity lab. Evolution: Education and Outreach, 7(1), 10.

Ponencia de innovación
Las TIC en la Enseñanza de las Ciencias

CELLFIE-ULS: SISTEMA DE APOYO PARA LA CAPTURA, ETIQUETADO, ADMINISTRACIÓN Y PUBLICACIÓN DE FOTOGRAFÍAS TOMADAS A TRAVÉS DE UN MICROSCOPIO ÓPTICO USANDO UN DISPOSITIVO MÓVIL.

*Francisco López Cortés**
Mauro San Martín R.
Claudio Palma R.
Ariel Perez F.
Felipe Fernández V.
Felipe Robledo P.

*Autor/a para correspondencia: flopez@userena.cl

RESUMEN

La inclusión de tecnologías y herramientas TIC como dispositivos móviles permanentemente conectadas (e.g., tabletas y smartphones) es una tendencia bien establecida en el contexto de la educación superior, que coexisten con las herramientas tradicionales (e.g., lápiz, papel, libros). Dada esta condición, creemos que es necesario integrar estas tecnologías en el aula, articulando actividades que contribuyan al desarrollo de competencias TIC, promoviendo las capacidades ya instaladas en el estudiantado y ofertando oportunidades para promover la colaboración que estos medios permiten. Por otra parte, el Modelo Educativo de la Universidad de La Serena (ULS, 2011), declara como competencia sello de la formación el dominio de las tecnologías de la información y la comunicación.

En las sesiones de laboratorio de asignaturas que utilizan microscopía óptica de campo claro, los estudiantes capturan imágenes de buena calidad con sus dispositivos móviles. Estas imágenes son proyectadas inalámbricamente a través de un proyector multimedial interactivo, con la finalidad de analizarlas y unificar criterios de estudio entre todos los participantes de la sesión. Sin embargo, los estudiantes al término de la sesión suelen eliminar de sus dispositivos las imágenes capturadas, y tampoco se preservan las anotaciones realizadas en conjunto, lo que limita su uso como recursos para el estudio autónomo, y para el trabajo presencial en sesiones posteriores,

Esta situación evidenció la necesidad de integrar en las actividades de laboratorio un sistema computacional que permita capturar, etiquetar, organizar y publicar en un repositorio web las imágenes obtenidas por los estudiantes.

Se diseñó y construyó una aplicación web denominada Cellfie-ULS que permite a los estudiantes, en las actividades regulares del laboratorio de microscopía, capturar, etiquetar y publicar las fotografías tomadas a través de un microscopio óptico usando sus dispositivos móviles.

La aplicación se diseñó para soportar el siguiente ciclo de vida de la imagen: i) El estudiante identifica con su microscopio una imagen de interés para la actividad en curso, ii) captura con su dispositivo móvil dicha imagen, labor asistida con un sistema de adaptadores para anclar y alinear la cámara del dispositivo móvil con el ocular del microscopio, iii) etiqueta la imagen con información técnica estandarizada referida al tipo y origen de la muestra, tinción utilizada, aumento óptico y

diámetro del campo, iv) almacena la imagen y su etiquetado en el repositorio de imágenes; y v) la imagen es publicada en el sitio web del repositorio.

La aplicación web Cellfie-ULS cuenta de tres módulos principales: cliente, repositorio y página web de acceso público al repositorio. El módulo cliente permite la captura y etiquetado de imágenes desde dispositivos móviles. Dadas las restricciones de interfaz de usuario y usabilidad este módulo se diseñó de manera de minimizar la necesidad de ingreso de información textual manualmente. Por su parte el repositorio organiza y almacena las imágenes, su información de procedencia, y las etiquetas completadas por los usuarios. Finalmente, la página web permite el acceso a la colección de imágenes, a través de colecciones predefinidas y de un motor de búsqueda sobre las distintas categorías de etiquetado y sus combinaciones.

Para validar este diseño se realizaron actividades en aula con estudiantes de la asignatura de Histología y Embriología de la Carrera de Enfermería de la Universidad de La Serena, los cual permitió realizar el pilotaje de esta aplicación web. Posteriormente, se diseñó un cuestionario con escala de valoración Likert para evaluar aspectos de satisfacción y usabilidad de la aplicación. En general, las conclusiones derivadas de los resultados de este cuestionario fueron que: i) se logró utilizar la aplicación para las labores previstas (captura, etiquetado, almacenaje), ii) existe alta satisfacción al ser consultados sobre la facilidad para publicar las imágenes, iii) que la interacción con la aplicación mejora la colaboración con los compañeros en la sesión de trabajo.

Las proyecciones son: i) implementación permanente en las actividades de las asignaturas que demandan el uso de microscopía óptica en el Departamento de Biología. Ello aumentará el número de estudiantes contribuyentes y el volumen de imágenes en el repositorio, ii) desarrollar la infraestructura de curatoría del repositorio y iii) desarrollo de una aplicación cliente móvil de Cellfie-ULS. Un repositorio de esta naturaleza tiene el potencial de apoyar las labores de educación en ciencias en los distintos niveles educativos (pre-escolar a educación superior).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Alarcón, P., Álvarez, X., Hernández, D., & Maldonado, D. (2013). Matriz de habilidades TIC para el aprendizaje. Santiago de Chile: Ministerio de Educación. Recuperado de: http://historico.enlaces.cl/tp_enlaces/portales/tpe76eb4809f44/uploadImg/File/PDF/formacion/Matriz%20de%20Habilidades%20TIC%20para%20el%20Aprendizaje.pdf

Merino, C., Contreras, D., Borja, M. (Eds.) (2013). Orientaciones específicas para la incorporación de la tecnología en procesos de formación de profesores de ciencias naturales, lenguaje y comunicación, y matemáticas en contextos de diversidad para el diseño de secuencias de enseñanza aprendizaje. Valparaíso, Ediciones Universitarias de Valparaíso.

Pressman, R. S. (2015). Software engineering: a practitioner's approach. New York. McGraw-Hill.

Serrano, N., Hernantes, J. & Gallardo, G. (2013). Mobile Web Apps. IEEE Software. 30(5), 22-27.

Universidad de La Serena. (2011). Modelo Educativo Universidad de La Serena. Recuperado de: http://www.userena.cl/images/archivos/Modelo_Educativo_ULS.pdf

Ponencia de innovación
Las TIC en la Enseñanza de las Ciencias

USO DE HOLOGRAMAS PARA LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA ORGÁNICA: UNA EXPERIENCIA INNOVADORA EN EL AULA

*Héctor Alexis Araya Espinoza**
Roxana Jara
M. Fernanda Flores

*Autor/a para correspondencia: hector.araya.esp@hotmail.com

RESUMEN

La enseñanza de la química y en particular la de compuestos orgánicos, ha presentado tradicionalmente dificultades para un aprendizaje significativo en los alumnos, en lo que refiere a la disposición espacial de los grupos, isomería y la visualización de su representación en dos dimensiones.

Si bien, estas dificultades se han podido sobrellevar con el uso de otras tecnologías como los videos, imágenes GIFs, entre otras, persisten conflictos cognitivos en el alumno, que de acuerdo a Duval, 2001, se generan debido a que el cambio desde una percepción sensorio motriz de un objeto 3D a su representación 3D/2D nunca es evidente ni inmediata y que existe un largo camino que va a través de las representaciones en el plano. De este modo, la visualización se puede entender como un doble proceso, uno que va de lo material a lo inmaterial (mental o ideal, que podemos llamar visualización ascendente), y el inverso que va de lo inmaterial a lo material (visualización descendente.

Es en este contexto, que surge el interés de desarrollar una propuesta didáctica basada en TICs con el uso de videos holográficos, que faciliten la transposición y la visualización de las moléculas orgánicas en el espacio, desde una perspectiva material como es una representación en dos dimensiones, a algo inmaterial o mental como es su disposición en 3D.

La actividad piloto, fue aplicada en la Región de Valparaíso, en el colegio subvencionado Rubén Castro, a 34 alumnos que cursan segundo año de Enseñanza Media, en donde se presentaron dos actividades; la primera con modelos de representación tipo cuña y una segunda actividad utilizando hologramas. Adicionalmente, cinco alumnos participaron de un Focus Group sobre la actividad.

Los resultados obtenidos muestran avances favorables para la segunda actividad en comparación con la primera, donde los alumnos logran una mejor visualización de las características estructurales de cada hidrocarburo, además de mostrar un gran interés en el desarrollo de la actividad, y en su propio aprendizaje.

En términos porcentuales, solo un 58,8% de los alumnos fueron capaces de responder la actividad 1 en su totalidad, sin valorar respuestas correctas de incorrectas, mientras que un 91,2%, la realiza con la ayuda de hologramas. La categoría de mayor aumento en el número de respuestas, corresponde a “Geometría, con porcentajes de aumento de un 42% en el caso de la molécula de metano y de un 367% para eteno, reflejando que la visualización del holograma permite incorporar

conceptos de espacio y profundidad en las moléculas, haciéndolas más tangibles a la vista de los estudiantes.

En relación al Focus Group, apreciaciones del tipo "es más entretenido", "logre ver mejor las moléculas", "se entendía mejor", "es diferente", entre otras, fueron recurrentes en los discursos analizados, con una alta valoración a la dinámica de la clase (43%), disposición y entusiasmo a la clase (43%) y entusiasmo (14%). Mientras que en la categoría de aprendizaje significativo, se destacan los conceptos de facilidad (35%) y valor del aprender (30%).

En conclusión, la implementación del material holográfico, podría ser una respuesta favorable a la problemática de la visualización de la geometría molecular de compuestos orgánicos, como puente entre el conflicto cognitivo de abstracción de percepción sensorio motriz en 3D. Además de generar un mayor interés en el estudiante a actividades innovadoras con el uso de tecnologías, con una disposición positiva a su uso y aplicación, provocando que estos sean propios participes de su enseñanza.

Finalmente, esta propuesta no busca reemplazar el estudio de compuestos orgánicos de manera tradicional, sino que generar complementos para que los estudiantes puedan adquirir con mayor facilidad el aprendizaje esperado, además de re-encantar a los alumnos utilizando un lenguaje tecnológico, en un contexto cultural y generacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Báez y Pérez de Tudela, J. (2012). Investigación cualitativa. Madrid, España: Editorial ESIC.

Benia, I., Franco, M., Nieto, M., Sabé, S. (2013). Didáctica de las ciencias experimentales: Aportes y reflexiones sobre la educación de la química. Montevideo, Uruguay. Editorial Grupo Magro.

Duval, R. (Febrero de 2001). La Geometría desde un punto de vista cognitivo. Obtenido de http://fractus.uson.mx/Papers/ICMI/LaGeometria.htm

Furió Más, C. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la Química. Una cuestión Controvertida. Educación Quimica IV JORNADAS INTERNACIONALES, 223.

Galagovsky, L. (2005). La enseñanza de la química Pre-Universitaria: ¿Qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes? Química Viva, 8.

Godino, J., Cajaraville, J., Fernández, T., Gonzato, M. (s.f.). Una Aproximación ontosemiótica a la visualización en Educación Matemática. Universidad de Granada, Universidad de Santiado de Compostela.

González, M. d., Sepúlveda, M. B., Quintanilla Gatica, M., Araya, S. (2010). Unidad didáctica química orgánica. "El carbono principio y fin de nuestras vidas". En M. Quintanilla Gatica, C. Merino Rubilar, S. Daza Rosales, Unidades didácticas en Química Vol.3 (pág. 33). Barrancabermeja-Santander, Colombia.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collao, C., & Baptista Lucio, P. (2006). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. Ciudad de México, México: EDITORIAL Mc Graw Hill.

Juan, S., & Roussos, A. (Julio 2010). Documentos de Trabajo: El Focus Group como técnica de investigación cualitativa. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Universidad de Belgrano.

Levis, D. (2006). FORMACIÓN DOCENTE EN TIC: ¿EL HUEVO O LA GALLINA. Obtenido de RAZÓN Y PALABRA: Primera Revista Digital en Iberoamérica especializada en Comunicología: http://www.razonypalabra.org.mx/n63/dlevis.html

Malave, N. (Febrero 2007). TRABAJO MODELO PARA ENFOQUES DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA PROGRAMAS NACIONALES DE FORMACIÓN: ESCALA TIPO LIKERT. Maturín, Venezuela: República Bolivariana de Venezuela. Ministerio de Educación Universitario. Instituto Universitario de Tecnología Jacinto Navarro Vallenilla Universidad Politécnica Experimental de Paria.

Ortega, B. (17 de Febrero de 2012). ¿Por qué pensar en el uso de TIC en el aula? Obtenido de EducarChile: http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=214076

Pérez Serrano, G. (2002). INVESTIGACION CUALITATIVA: Retos e interrogantes. II Técnicas y analisis de datos. Madrid, Esáña: EDITORIAL La Muralla S.A.

Sanmartí, N., Izquierdo, M., & García, P. (1999). Hablar y Escribir: Una condición necesaria para aprender ciencias. Cuadernos de Pedagogia, 54.

Scagnoli Tus, N. (2004). De lo presencial a lo virtual. Revista Cultural de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, 53.

Ponencia de innovación
Las TIC en la Enseñanza de las Ciencias

INTEGRACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA, USANDO SIMULACIONES COMPUTACIONALES, DURANTE LA PRÁCTICA PROFESIONAL DE ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA EN FÍSICA

*Oscar Caneo Salinas**

*Autor/a para correspondencia: ocaneo@upla.cl

RESUMEN

Presentamos los resultados preliminares de un proyecto de investigación cuyo objetivo es que estudiantes que realizan la práctica profesional de la carrera de Pedagogía en Física de la Universidad de Playa Ancha, integren la metodología y la didáctica de la enseñanza y el aprendizaje de la física, con el uso de simulaciones computacionales diseñadas para estos propósitos, para lo cual hemos tomado en consideración el fundamento de los beneficios que tiene el uso de software de simulación sobre el aprendizaje en física, lo que ha sido reportado en varias investigaciones (De Kleer y Brown (1983); Halloun (1996); Grega y Moreira (2002); Nercessian, N. (1992); Lagreca (1998); Vosniadou (1994)). Tanto estos autores como otros, concuerdan en que uno de los aspectos esenciales para conseguir un buen aprendizaje en física, es que los estudiantes dispongan y/o construyan representaciones mentales apropiadas y completas de lo que intentan aprender, ya que esto facilita la construcción de relaciones entre el fenómeno observado, los principios y las leyes que lo rigen, y la modelación matemática que se hace y/o es aplicable a lo se estudia.

El proyecto de investigación es financiado por la Dirección General de Investigación bajo el código CNE 06-1617, y se encuentra en sintonía con el Plan de Innovación Curricular (PIC), que desarrolla la universidad a partir del año 2013 en todas sus carreras de pedagogía. El PIC impulsa una nueva perspectiva para los procesos formativos, donde uno de los aspectos re-levantes lo constituye la Práctica Profesional Final de Carrera, la que es la culminación de 9 asignaturas de práctica (una en cada semestre del plan de estudios).

Las 9 prácticas son concebidas como un eje central y articulador de todo el proceso formati-vo de las carreras pedagógicas, ya que son entendidas como las instancias de formación profesional, que gradualmente apuntan al desarrollo de una práctica reflexiva, crítica e inves-tigativa, que desarrolle la capacidad para aplicar de manera integrada, los saberes disciplina-rios y pedagógicos, en diversos escenarios de experiencias de práctica, desarrollando ade-más la autonomía y responsabilidad profesional del futuro profesor.

El proyecto también se encuentra en sintonía con lo presentado en el documento "Estándares orientadores para las carreras de pedagogía en Educación Media" (Mineduc (2010.)), elabo-rado por el Ministerio de Educación, que contiene la definición de estándares para egresados de carreras de Pedagogía que se desempeñaran en el ciclo de Enseñanza Media.

Para este Ministerio, los estándares tienen un doble propósito: señalan un "qué", referido a aspectos o dimensiones que se debieran observar en el desempeño de un futuro profesor; y también,

establecen un "cuánto" o medida, para evaluar qué tan lejos o cerca se encuentra un nuevo profesor de alcanzar un determinado desempeño.

Los estándares que se relacionan específicamente con esta investigación son:

- Comprende las particularidades de la enseñanza y el aprendizaje de la Física y sus requerimientos pedagógicos.
- Comprende los conceptos, principios y leyes asociadas a los fenómenos relacionados con las áreas de la Física que enseña.
- Analiza y explica diversas situaciones Físicas a partir de los conceptos, principios, leyes, y fenómenos asociados.
- Diseña y evalúa situaciones de enseñanza y aprendizaje de la Física en la cuales se haga uso de recursos tecnológicos para favorecer el aprendizaje de los alumnos.
- Aprende en forma continua y reflexiona sobre su práctica y su inserción en el sistema educacional.

Se implementaron un total de 27 simulaciones usando el software libre Modellus en su ver-sión 4.01, en las áreas de: operaciones con vectores, cinemática, dinámica, y energía mecá-nica, y para cada simulación se han descrito a lo menos 4 sugerencias didácticas para usar-las en situaciones concretas de clases.

Las simulaciones han sido diseñadas para tratar los aspectos representacionales de los con-ceptos y fenómenos físicos en estudio, y no para tratar con la resolución de problemas espe-cíficos.

Mediante el uso de encuestas, entrevistas y focus-group, se ha recogido información respecto de la experiencia, tanto en el ámbito de los estudiantes en práctica profesional, como de sus supervisores y docentes guías de práctica, y de los alumnos del sistema educativo que han sido atendidos por los estudiantes en práctica. La información recogida muestra resultados interesantes en estos tres ámbitos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

De Kleer, J. y Brown, J. (1983). Assumptions and ambiguities in mechanistic mental models. In Gentner, D. y Stevens, A.L. (Eds.). Mental models. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erl-baumAssociates, p. 155-190.

Greca, I. y Moreira, M. (2002). Mental, physical, and mathematical models in the teaching and learning of physics. Science Education, New York, 86(1): 106-121.

Halloun, I. (1996). Schematic modeling for meaninful learning of physics. Journal of Re-search in Science Teaching, 33 (9): 1019-1041.

IC2013 (2013) Documentos de la Innovación Curricular, Universidad de Playa Ancha, Valpa-raiso, Chile. Revisado el 2 de enero de 2015 en www.upla.cl/innovacioncurricular/proyecto-de-innovacion-curricular/

Mineduc (2010). Instrumentos curriculares para implementación 2016: Bases Curriculares 7º básico a 2º medio, Bases Curriculares Técnico Profesional y Programas de Estudio. Revisado el 10 de septiembre de 2015 en: http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/w3-article-30013.html

Lagreca, M. (1998). Representações mentais dos alunos em Mecânica Clássica: três casos. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, 3(2).

Nercessian, N. (1992). Construction and instructing: the role of "abstract techniques" in creat-ing and learning physics. In Duschl, R. and Hamilton, R. (Eds.). Phylosophy of science, cognitive psychology and educational theory and practice. New York: SUNY Press. 49-68.

Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. Learning and Instruction, 4: 45-69.

Ponencia de innovación

La Inclusión como Desafío para la Educación Científica

ELLAS TAMBIÉN HACEN CIENCIA: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DESDE LA HISTORIA Y NATURALEZA DE LA CIENCIA.

*María Elizabeth Valencia Escobar**
Francisca Muñoz Suban
David Santibáñez Gómez

*Autor/a para correspondencia: elita.valencia@gmail.com

RESUMEN

De acuerdo a los resultados PISA 2015, en los países participantes los chicos obtienen cuatro puntos más que las chicas en la prueba de ciencias, además de niveles muy superiores de autoeficacia. Cabe preguntarse ¿por qué las chicas se sienten menos seguras de su desempeño en ciencias?, Alison Kelly, en 1978, propuso por primera vez que las diferencias en los resultados en ciencias no se explican con aspectos fisiológicos, sino contextuales, donde las diferentes expectativas sociales y culturales que operan sobre hombres y mujeres de manera diferenciada, condicionan su interés y desempeño en la ciencia.

Actualmente, diversos autores coinciden en que el estereotipo masculino de la ciencia, donde se asume objetiva, racional, inductiva, neutra y analítica, es uno de los principales factores que alejan a las mujeres de ella. De igual modo, los estereotipos asociados a cada género y la baja representación de mujeres científicas en los libros de texto y en la historia en general, dejan a las niñas sin modelos femeninos en base a los cuales construir su personalidad, aumentando aún más la distancia con la ciencia.

Frente a esta problemática, se han propuesto, entre otras, cambiar la ciencia que se enseña y la forma en que se ha planteado tradicionalmente, para que las mujeres puedan sentirse representadas por ella. Una forma de hacerlo es incorporando en la enseñanza la Naturaleza de la Ciencia (NOS). Desde este punto de vista, el conocimiento científico es tentativo, empírico, subjetivo, requiere de imaginación y creatividad y está inserto, y por lo tanto influido, en la cultura donde se produce. Por su parte, la Historia de la Ciencia (HoS) nos permite aproximarnos al conocimiento científico conociendo a todos/as sus participantes, presentando una ciencia más humana, realizada en comunidades compuestas tanto por hombres como por mujeres.

De acuerdo a lo anterior, se ha elaborado una propuesta de un curso de 13 sesiones, destinado a estudiantes de 7º-8º básico del "Programa para Talentos Académicos Beta" de la PUCV, el cual se llevó a cabo los días sábados durante el primer semestre de 2017. El curso tiene dos objetivos: 1) fomentar una imagen de ciencia alejada del estereotipo masculino, favoreciendo que tanto niños como niñas se puedan sentir igualmente representados/as y eficaces al hacer ciencia; y 2) acudir a la historia de la ciencia para reforzar el autoestima de las niñas en el proceso de aprendizaje y empoderarlas en la elección de futuros estudios en ciencias experimentales.

El objetivo 1 se trabajará a través de actividades que la literatura ha demostrado que son efectivas en el aprendizaje de NOS y a través de la reflexión en torno a episodios de la HoS, específicamente

a la vida y obra de científicas del siglo XX y XXI. Esto también permitirá trabajar el objetivo 2, ya que ha sido previamente demostrada como una estrategia que permite aumentar el autoestima en ciencias de las niñas, al presentarles modelos de roles en base a los cuales representarse.

La efectividad de la propuesta se evaluará mediante la aplicación de tres instrumentos: VNOS, que permitirá medir las nociones de NOS del estudiantado; DAST, que permitirá identificar la concepción de persona que trabaja en ciencia a través de un dibujo y su explicación; y un instrumento de elaboración propia, que permitirá conocer las ideas que posee el estudiantado acerca de cómo se relaciona la ciencia con el género. Se aplicarán en modalidad de pre y post test, lo cual permitirá analizar si el curso logró los objetivos propuestos mediante el análisis de las respuestas que se obtengan al inicio y al final del curso, así como del análisis de las entrevistas realizadas al estudiantado y de la grabación de las sesiones.

Las proyecciones de esta investigación son numerosas, tanto para el profesorado como para el alumnado, ya que de resultar efectiva, será importante difundir y generar conciencia en el profesorado de la importancia de enseñar NOS e HoS con un enfoque de género que permita al estudiantado acceder de forma igualitaria al conocimiento científico y sentirse igualmente capacitados/as para desempeñarse profesionalmente en ciencia. Así como proponer más instancias, tanto formales como no formales, donde los y las estudiantes puedan entrar en contacto con la NOS y la HoS con los mismo objetivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Álvarez, M.; Nuño, T.; Solsona, N. (2003) Las científicas y su historia en el aula. Madrid, Síntesis.

Kelly, A. (1985). The Construction of Masculine Science. British Journal of Sociology of Education. 6 (2): 133-154.

Lederman, N. G., Lederman, J. S., y Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 1(3), 138–147.

Mannasero, M.A. y Vázquez, A. (2002). Los estudios de género y la enseñanza de las ciencias. Revista de Educación. 330: 251-280.

OECD (2016). PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education, OECD Publishing, Paris.

Ponencia de innovación
La Inclusión como Desafío para la Educación Científica

ANÁLISIS DE LAS EXPLICACIONES DEL ESTUDIANTADO ACERCA DE LAS UNIDADES DE CONCENTRACIÓN DESDE UNA MIRADA COEDUCATIVA SEGÚN SEXO: HACIENDO USO DEL PROBLEMA SOCIO CIENTÍFICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN SANTIAGO.

*Ana María Herrera Melin**
Johanna Camacho González
Roxana Jara Campos

*Autor/a para correspondencia: a.herreram@gmail.com

RESUMEN

De los antecedentes de Educación y Género publicados por el Ministerio de Educación, donde la OCDE a nivel de trayectoria escolar indica a Chile como uno de los países con las brechas más altas según sexo en el desarrollo de competencias científicas de acuerdo a los resultados PISA, sumado a los sesgos de género a favor de los hombres en la prueba de selección universitaria PSU; la invisibilidad del trabajo de mujeres científicas en la historia de la ciencias; y el lenguaje androcéntrico utilizado tanto en textos de ciencias como en las clases, es que la presente investigación tiene como propósito presentar e implementar una propuesta didáctica coeducativa, donde se analizará mediante las explicaciones científicas escolares, la progresión en el tipo de explicaciones del alumnado de segundo medio de un colegio de Santiago, con respecto al contenido de química unidades de concentración, contextualizada en la problemática socio- científica de la calidad de aire de la ciudad de Santiago (Ziedler, D. 2009). La unidad didáctica planteada desde un enfoque coeducativo (Álvarez Lires, 2003) reconoce la diversidad de experiencias de alumnos y alumnas, dándoles valor, y cuya intervención contribuye a dar un enfoque no sexista a las clases de ciencias, desde el contexto en que se plantean las actividades, el lenguaje utilizado, y todo lo relacionado a la práctica y recursos educativos que permitan fomentar relaciones de género más igualitarias.

El enfoque metodológico de esta investigación es de tipo cualitativo, ya que de acuerdo al objetivo que es analizar el tipo de explicaciones científicas escolares según el sexo después de una propuesta didáctica coeducativa, requiere el acercarse a la realidad y a su vez comprenderla, reconociendo los hábitos, emociones y experiencias del estudiantado, desde el contexto particular en que se desarrolla la investigación. El diseño de la investigación que se basa en la implementación de una unidad didáctica con enfoque coeducativo, la cual tiene como contexto la calidad del aire, permite aproximarse al estudio de las ciencias desde lo cotidiano, pero, además, desde la metodología y la organización de la sala, recoger de manera diferenciada, conocimientos, hábitos de trabajo y experiencias de alumnos y alumnas. Dado entonces la naturaleza interpretativa de esta investigación, la metodología que se utilizará para realizar los análisis será a partir de estudio de casos, utilizando como instrumento las narrativas, y viendo su progresión en término de las explicaciones científicas escolares, en la medida que se implemente la unidad didáctica. Por otra parte, la incorporación de las situaciones socio-científicas, vinculando el contexto y el contenido, explicitando al estudiantado el para qué es importante conocer y manejar esa información en la

toma de decisiones, genera un cambio, donde el contenido es sólo el medio y no el fin, para abordar temas asociados a la mala calidad del aire.

En relación al contexto, la unidad didáctica se implementó en el Colegio Santa María de Maipú, establecimiento particular subvencionado de la ciudad de Santiago. El nivel escogido fue Segundo Medio, sector Química, cuyo contenido unidades físicas de concentración se encuentra en concordancia con el curriculum (programa de estudio MINEDUC 2009). Los y las participantes pertenecen a uno de los tres cursos de Enseñanza Media del Colegio, incluyendo a la profesora de Química, que será quién implemente la propuesta. Para la elección del grupo participante, se utilizó como criterios la accesibilidad al campo, lo que permite la continuidad en la planificación curricular. La implementación de la UD, se realizó entre los meses de agosto y noviembre del 2016.

Dentro de las conclusiones preliminares, se puede mencionar que si bien las explicaciones son objetos que pueden evolucionar, las explicaciones científicas formuladas por los y las participantes son principalmente descriptivas, lo que indica que una progresión en el nivel de complejidad al formular una explicación, requiere de más tiempo, y es independiente del sexo de la persona. En relación a las respuestas del estudiantado en la actividades de la secuencia, y sus acciones registradas durante el desarrollo de la actividad experimental, si bien se reconocen estereotipos de género, tanto en el nivel relacional y personal, las respuestas en el ámbito personal se modifican, al tener un contexto enriquecido que permita fomentar relaciones de género más igualitarias

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Álvarez Lires, M., Nuño Angós, T. Solsona, N. (2003). Las científicas y su historia en el aula. Madrid: Síntesis.

Bliss, J.; Monk, M. y Ogborn, J. (1983) El análisis de datos cualitativos para la investigación educativa: una guía para usuarios de redes sistémica. Londres: Croom Helm.

Jorba, J. y Sanmartí, N. (1996). Enseñar a aprender y evaluar: un proceso de regulación continua. Propuestas didácticas para las áreas de ciencias naturales y matemáticas. Madrid: MEC.

Marchán-Carvajal, I. y Sanmartí, N. (2015). Criterios para el diseño de unidades didácticas contextualizadas: aplicación al aprendizaje de un modelo teórico para la estructura atómica. Aceptado para su publicación. Revista educación química.

Zeidler, D.L. & Nichols B.H.(2009). Socioscientific Issues: Theory and Practice. Journal of Elementary Science Education, 21 (2), 49-58.

Ponencia de innovación
La Inclusión como Desafío para la Educación Científica

MUJERES Y CIENCIAS II. HISTORIAS QUE NOS INSPIRAN

*Johanna Camacho González**
María Antonieta Órdenes
Lorena Rojas

*Autor/a para correspondencia: jpcamacho@uchile.cl

RESUMEN

Actualmente existe una gran preocupación sobre la participación de las mujeres y niñas en disciplinas de ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas (STEM en inglés), a pesar que en la actualidad tengamos una mujer Presidenta de la República y que cuatro Premios Nacionales en las áreas científicas (1 en ciencias exactas y 3 en ciencias naturales) sean mujeres, hay evidencia a través de distintos estudios históricos que sustentan que la representación de la mujer ha sido inferior o poco visible en comparación a la imagen de hombres como referente de los aspectos científicos, políticos, económicos, sociales y culturales (Barclay et al., 2011); lo que conlleva a suponer una desigualdad de género, en tanto que el rol de la mujer ha sido ignorado en general en la creación de conocimiento científico y el rol masculino, supone la adopción de conceptos y contextos determinados. Esta problemática en cuanto la relación ciencia, tecnología y género se ha considerado en la actualidad como un aspecto fundamental en el desarrollo de la sociedad. La UNESCO desde 1995 lo ha propuesto como objetivo prioritario (UNESCO, 2009; UNESCO, 1995), también la ONU (2000), lo ha señalado como el segundo propósito en abordar dentro de los objetivos del Desarrollo del Milenio, y las Naciones Unidas en la Agenda 2030 definió como quinto Objetivo de Desarrollo Sostenible "lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas" (Naciones Unidas, 2017).

En Chile se han implementado varias iniciativas desde mediados del S. XX principalmente orientadas a aumentar la participación de las mujeres (Arcos et al., 2007), aún se aprecian brechas que permiten que este problema relacionado con el género haga parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2017). A nivel vertical, estas brechas demuestran la disminución en la participación de las mujeres a medida que avanzan en su carrera científica, tanto en el ámbito académico (SIES, 2016) como en el ámbito investigativo (CONICYT, 2016). A nivel horizontal, las brechas señalan las diferencias en la participación de hombres y mujeres en disciplinas STEM, las que se aprecian en resultados de pruebas nacionales e internacionales, y en la matrícula de pregrado y postgrado de las carreras científicas y tecnológicas. En los resultados del SIMCE 2015 de 4to básico matemáticas y SIMCE 2014 de 6to básico ciencias naturales, no se observan diferencias significativas según el sexo en el puntaje promedio de niñas y niños; en los resultados del SIMCE 2015 de 8vo básico matemáticas y SIMCE 2014 de 2do medio ciencias naturales, si se aprecian diferencias significativas de 6 y 10 puntos respectivamente, entre las chicas y los chicos. Esta brecha de género persiste en la educación media, lo que se demuestra a través de los resultados de pruebas internacionales como PISA 2012 (OCDE, 2013), en donde Chile junto con Colombia reportan la mayor brecha de género en matemáticas de un total de 65 países participantes.

Estos antecedentes establecen la necesidad de formular nuevas propuestas que contribuyan significativamente a visibilizar las mujeres científicas y sus aportes y, mejorar la participación especialmente de las jóvenes en estas áreas, de tal manera de lograr la alfabetización científica, la equidad de género y un mejor desarrollo científico y tecnológico en el país, considerando que las mujeres según CELADE (2006) constituyen aproximadamente el 50% de la población chilena.

Desde esta perspectiva, se ha venido ejecutando desde el año 2015 el Concurso Interescolar Mujeres y Ciencias, orientado a estudiantes de educación básica y media, cuyo propósito general es reconocer y valorar los aportes de las mujeres en el conocimiento científico, especialmente en el contexto escolar, de tal manera de mejorar la participación de las jóvenes en actividades científicas, favorecer sus actitudes científicas y romper estereotipos de género sexistas que han caracterizan las ciencias. En las dos versiones 2015 y 2016 participaron más de 40 establecimientos de la Región Metropolitana, 60 docentes y aprox. 300 estudiantes, quienes expusieron biografías de mujeres científicas y demostraciones experimentales en las instalaciones de la Universidad de Chile y en la IX Fiesta de la Ciencia y Tecnología de EXPLORA CONICYT.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Arcos, E. et al. (2007). Estado del arte y fundamentos para la construcción de indicadores de género en educación. Estudios Pedagógicos XXXIII (2), 121-130.

Barclay, K.; Carr, R.; Elliot, R. & Hughes, A. (2011). Gender and Generations: women and life cycles, Women's History Review, 20, (2), 175 — 188.

CELADE (Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía). División de Población de la CEPAL: Base de datos de población (2006). Disponible en: http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/9/29499/OD-2-Tablas.pdf

Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica – CONICYT (2016b). "Base de datos de información Programas CONICYT, BECAS y FONDECYT" Disponible en: www.conicyt.cl/fondecyt/

Naciones Unidas (2017). Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Disponible en: http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/la-agenda-de-desarrollo-sostenible/

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2013). PISA 2012. Marcos y pruebas de evaluación. Matemáticas, Lectura y Ciencias.Madrid, España.

Sistema de Información de Educación Superior (SIES) (2016). Base de datos matrículas 2016 pregrado y postgrado. Disponible en: http://www.mifuturo.cl/index.php/informes-sies/matriculados

Ponencia de innovación
La Inclusión como Desafío para la Educación Científica

CIENCIA INCLUSIVA

*Paola Andrea Hidalgo Barrera**
Adrian Jara Kessi
Javiera Villavicencio.
Felipe Gonzalez Perez

*Autor/a para correspondencia: paola.hidalgo.barrera@gmail.com

RESUMEN

Durante el programa ICEC 2015-2016, fue presentado el proyecto "Metodología Indagatoria en la Educación Bilingüe Intercultural de Estudiantes Sordos", postulando como producto final, un diccionario de conceptos en Lengua de Señas Chilena, como base fundamental para la ampliación y progresión de contenidos curriculares en Ciencias.

Este diccionario se encuentra en proceso de edición y será entregado a todas las escuelas especiales, liceos con proyecto de integración y establecimientos donde se haya matriculado un estudiante sordo. Asimismo, se ha aprobado una versión digital que reúne las condiciones para cubrir la población de estudiantes ciegos o con baja visión; y apta como apoyo, desde los distintos canales por los que un estudiante puede aprender.

Para la elaboración del material, se organizó un equipo entre la Escuela de Sordos Santiago Apóstol y la Escuela República del Ecuador, ambas de Santiago; con profesores miembros del programa ICEC, para trabajar integrando a alumnas oyentes en aulas de alumnos sordos durante clases de ciencias y modalidad inversa.

Las alumnas oyentes se han acercado a la comunidad sorda, conociendo desde actividades de aula; ferias científicas; salidas pedagógicas; experiencia de campamento científico; actividades indagatorias realizadas por el equipo ECBI de la Universidad de Chile; entre otras, cómo aprenden, cómo se desenvuelven y cómo se apropian de los contenidos los estudiantes Sordos; toda vez, que los estudiantes Sordos han compartido formas de comunicación y su lengua: la Lengua de Señas Chilena, con las estudiantes de la Escuela República de Ecuador.

Velando continuamente por establecer relaciones significativas y asociaciones que trasciendan a los contenidos en ciencias y que las actividades sean apropiadas a sus intereses, se han incluido juegos recreativos; convivencias; vínculos entre ellos a través de redes sociales; entre otros. Estas instancias sin duda dan cuenta de procesos reales de indagación, potencian la afectividad y defienden la inclusión como un estilo para la vida en común. Experiencias que no sólo involucran a los estudiantes, sino también a los adultos: profesores, asistentes de la educación y directivos que acompañan y son parte del proceso.

Esta interacción fue posible de realizar desde la participación de los profesores en el programa ICEC y la continuidad de ellos en la Comunidad de Aprendizaje sostenida por el grupo de tutores de la Universidad de Chile, instancia en la que los docentes se perfeccionan, comparten dudas, propuestas y suman oportunidades de observación y retroalimentación sobre sus prácticas y las condiciones en que ellas se realizan. Alineados en la metodología indagatoria, persisten en la

búsqueda de estrategias para mejorar sus resultados, comprometiendo en ello, el bien colectivo y la transformación del aula hacia espacios de educación social y ciudadanía responsable e inclusiva. En este contexto, docentes del equipo han sido invitados ha exponer experiencias de Comunidades de Aprendizaje y/o Ciencias Inclusiva en congresos, Ceremonia de Cierre ICEC 2016-2017, reuniones de planificación ICEC 2017, conversatorio de postítulo UDP y CHILEVA!.

Durante el ejercicio del material, se une al proceso una docente Sorda, miembro de la segunda cohorte de ICEC, quien aporta desde su cultura, conocimientos y experiencias al equipo. En enero del año en curso, fue vinculado otro docente ICEC primera cohorte, sumando con ello a la Escuela Puerto Rico, Recoleta. Con la incorporación de ambos profesores, se propone ampliar la propuesta de Ciencia Inclusiva, en niveles de aprendizaje por ciclos; espacio físico; número de estudiantes y nuevo contexto social y educativo, hacia los beneficiarios directos e indirectos de este plan.

Desde el modelo dialógico de los profesores, surge de manera natural, la Comunidad entre los estudiantes de las distintas Escuelas, que tiene su punto en encuentro en las actividades que el equipo planifica y organiza. Los estudiantes transmiten a pares no participantes de este plan, a sus familias y entorno cercano, las experiencias vividas comunicando saberes, apreciaciones sociales y ambientales que son reforzadas según las representaciones y el conjunto de actuaciones educativas enmarcadas en el proceso.

A través de esta transmisión, los estudiantes no sólo comunican o difunden sus conocimientos en ciencias, si no que se centran en los logros obtenidos, construyen y fortalecen sus ideas, se apropian de valores inherentes a una comunidad y sensibilizan a la ciudadanía acerca de la no-diferencia en la diversidad y la riqueza de conocer y convivir con otras culturas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Centro de Desarrollo Profesional Educación en Ciencias Basada en la Indagación. (2015) "Módulos ECBI, Ciencias Naturales". Universidad de Chile. Santiago, Chile.

De la Paz Calderón, V.; Marín Claro, J.L.; Salamanca S., M. (2006) "Educación Intercultural Bilingüe, una propuesta educativa para nuestros alumnos Sordos". Recuperado el 4 de abril de 2016 desde: http://www.cultura-sorda.eu/resources/De_la_Paz_et_al_educacion_intercultural_bilingue_2008.pdf

De la Paz Calderón, V.; Harris, W. (2014) "¿Cómo educar en la Interculturalidad y el Bilingüismo a estudiantes sordos? Propuestas pedagógicas y didácticas para la enseñanza". Apuntes del Congreso de Educación Intercultural Bilingüe para sordos. Experiencias en Estados Unidos (Metro Deaf School) y Chile (INDESOR). Centro de Investigación Avanzada en Educación de la Universidad de Chile (CIAE). Santiago, Chile.

Instituto de la Sordera (2014). "10 años de bilingüismo en Chile: Experiencias pedagógicas de la Escuela Intercultural Bilingüe para estudiantes Sordos" Fondo Editorial UMCE. LOM. Santiago, Chile.

Lissi, M.R.; Grau, V.; Raglianti, M.; Salinas, M.; Torres, M. (2000). "Adquisición de la Lectoescritura en Niños Sordos: Una Visión desde los Profesores en Chile". Pontificia Universidad Católica de Chile. PSYKHE. Santiago, Chile.

Ponencia de innovación

Formación de Profesores de Ciencias

EXPERIENCIA PILOTO DE IMPLEMENTACIÓN Y PERCEPCIÓN DE UN PROGRAMA DE APRENDIZAJE ENTRE PARES

*Carola Bruna Jofré**
Bárbara Inzunza
Verónica Villarroel
Daniela Bruna
Verónica Madrid
Karin Reinicke

*Autor/a para correspondencia: carolabruna@udec.cl

RESUMEN

El profesor se ha planteado como un agente del cambio en el aula, asumiendo un rol activo al planificar la docencia, diseñando actividades de enseñanza y evaluación, creando nuevos ambientes de aprendizaje. En este contexto, este trabajo describe los resultados de una experiencia piloto de implementación de un programa de aprendizaje entre pares en educación superior.

El aprendizaje entre pares se define como la adquisición de conocimientos y habilidades a través de ayuda y soporte activo mutuo entre iguales. Se ha reportado que la implementación de aprendizaje entre pares, tanto a la forma de tutoría, o como trabajo colaborativo entre iguales, promueve la metacognición, incrementando los logros académicos, habilidades de comunicación y aspectos afectivos (Johnson, Johnson & Smith 2014). La estrategia destaca por su alto efecto y bajo costo (Topping 2005). En este contexto, programas de aprendizaje suplementarios basados en el aprendizaje entre pares de diversa índole, se han implementado en diferentes universidades en el mundo. Dichos ambientes de aprendizaje se estructuran intencionadamente, explicando los objetivos y actividades a los estudiantes, monitoreando y evaluando los logros del equipo (Cheng & Walters 2009).

Nuestra experiencia, que denominamos Programa Biopares, consistió en formar parejas de estudio, cuyos miembros presentaban diferencias en el rendimiento del primer certamen de una asignatura de al menos 5 décimas, con el objetivo de que a través del trabajo colaborativo, ambos aprendieran y mejoraran su rendimiento en el siguiente certamen, desarrollando interdependencia positiva al trabajar hacia una meta común. La estrategia se presentó en clases esperando motivar a los estudiantes a inscribirse voluntariamente, procurando que conocieran las bases del trabajo colaborativo y las ventajas del aprendizaje entre pares. Se constató el compromiso a través de un contrato de aprendizaje. Para motivarlos, se premió con 5 décimas a cada uno si ambos miembros lograban mejorar su calificación en el segundo certamen con respecto al primero. Las parejas se mantuvieron por todo el semestre, repitiendo la modalidad para el tercer certamen.

El programa se implementó en dos asignaturas: Bioquímica para Medicina Veterinaria (64 estudiantes, 25% hombres, 75% mujeres) y Biología Celular para Ingeniería ambiental (55 estudiantes, 38% hombres y 62% mujeres) de una universidad tradicional. Biopares susitó gran interés, inscribiéndose un 78% y 76% de los estudiantes, respectivamente. Al analizar las

calificaciones del segundo certamen con respecto al primero, sólo 3 parejas de Bioquímica y 1 pareja de Biología Celular lograron subir su rendimiento. Sin embargo, al analizar el número de estudiantes que subió su calificación, se apreció que un 41% de los estudiantes inscritos en Biopar de Bioquímica y un 45% de los inscritos de Biología Celular subieron su calificación, en comparación a un 10 y 23% de los no inscritos. Al analizar las calificaciones del tercer certamen, las parejas que lograron subir la calificación con respecto al segundo certamen subió a 7 parejas para Bioquímica y 6 para Biología Celular. En este caso el número de estudiantes que subieron su calificación aumentó aproximadamente al doble en ambas asignaturas y a diferencia del certamen 2, no se detectó una diferencia importante entre los estudiantes inscritos y no inscritos en Biopares.

La percepción de los estudiantes es positiva, destacando que el programa los hizo sentirse motivados, haciéndolos responsables de responder por su compañero y no sólo por ellos mismos, escuchando atentamente al otro, enseñándoles que hay distintas formas de estudiar y a enfocarse en los logros del equipo, más que en el éxito individual. Por otra parte manifestaron dificultades para coordinar horarios para estudiar por una alta carga académica.

Si bien aún quedan aspectos por analizar, este programa se plantea como una alternativa prometedora para promover el aprendizaje, especialmente al requerir una baja intervención del profesor, siendo factible de implementar en cursos numerosos.

Este trabajo ha sido financiado con el proyecto Fondo de Apoyo a la Docencia Universitaria 16-022, Dirección de Docencia, Universidad de Concepción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Cheng, D. & Walters, M. 2009. Peer-assisted learning in mathematics: An observational study of student success, Journal of Peer Learning, 2, 23-39. Available at: http://ro.uow.edu.au/ajpl/vol2/iss1/3

David W. Johnson, Roger T. Johnson, & Karl A. Smith. 2014. Cooperative Learning: Improving University Instruction by Basing Practice on Validated Theory. In: Cox, Milton D., Richlin, Laurie & Wenzell, Gregg W., "Journal on Excellence in College Teaching: Volume 25, Numbers 3 & 4". Centers for Teaching and Technology - Book Library. 155. http://digitalcommons.georgiasouthern.edu/ct2-library/155

Topping, K. 2005. Trends in Peer Learning. Educational Psycology, 25(6), 631-645.

Ponencia de innovación
Formación de Profesores de Ciencias

PROGRESIÓN DE LA PLANIFICACIÓN EN CIENCIAS NATURALES DE PROFESORES DE EDUCACIÓN BÁSICA EN FORMACIÓN

*Ainoa Marzábal Blancafort**
Patricia Moreira Seguel

*Autor/a para correspondencia: ainoamb@gmail.com

RESUMEN

Desde la perspectiva constructivista el aprendizaje debe ser una actividad significativa (Carretero, 2008). Sin embargo, cuando los futuros profesores enfrentan el desafío de planificar, tienden a presentar un modelo tecnicista centrado en los contenidos y descontextualizado (Montenegro, 2013; Martínez & González, 2014).

Situarse en el paradigma constructivista implica que los profesores enseñan su disciplina a alumnos determinados en contextos específicos. Desde este modelo alternativo la planificación debe desembocar en una creación singular (Gimeno Sacristán, 1992), y para ello se requieren estrategias que promuevan la integración del conocimiento disciplinar, didáctico y pedagógico para la toma de decisiones, entendiendo que lograr movilizar de forma autónoma este conocimiento profesional es un proceso gradual para el profesor en formación (Talanquer, 2004).

Para diseñar instancias de formación inicial de profesores que promuevan estas capacidades, consideramos que la enseñanza involucra un flujo constante de situaciones problemáticas que demandan reflexión, análisis de alternativas y formulación de juicios sobre cómo aplicar las ideas y principios educativos de los profesores a la práctica, (Cols, 2004), en un proceso con carácter recursivo.

La pregunta que orienta este trabajo es: ¿De qué manera progresan las planificaciones de los profesores de Ciencias Naturales en formación en respuesta a los modelos iniciales de los estudiantes?

Una forma eficaz para organizar la transición de un modelo tecnicista a un modelo alternativo de planificación son las hipótesis de progresión (Giordan & De Vecchi, 1995). Las hipótesis de progresión son modelos sobre cómo se espera que evolucionen las ideas y desempeño de los estudiantes en un tema determinado a medida que avanzan en sus estudios (Talanquer, 2013), sin embargo, también han sido usadas para plantear la progresión de las concepciones de profesores en formación en torno a cómo secuenciar actividades (Martín & Porlán, 2005).

En nuestro caso hemos diseñado un curso de formación inicial de profesores basado en una hipótesis de progresión en que el profesor en formación va desarrollando su capacidad de dar una respuesta cada vez más compleja a los modelos iniciales que los estudiantes presentan.

A lo largo de un semestre hemos completado esta propuesta con los 11 estudiantes del curso "Didáctica de las Ciencias III", del X semestre de Pedagogía en Educación Básica mención en Ciencias Naturales, realizando 5 estudios de caso (EC1 a EC5).

De acuerdo a la propuesta de Rivero y colaboradores (2011), es posible identificar 4 niveles de desempeño en la secuenciación de actividades (tabla 1: Niveles de desempeño en la secuenciación de actividades):

Niveles de desempeño en la secuenciación de actividades

N3 La secuencia metodológica tiene relación con las ideas de los alumnos y pretende favorecer su evolución a través de procesos de modelización

N2 La secuencia metodológica viene determinada por la lógica de los contenidos y persigue ampliar las ideas de los alumnos, corregir los errores conceptuales y sustituirlos por el conocimiento verdadero.

N1 La secuencia metodológica viene determinada por la lógica de los contenidos y pretende su transmisión a los alumnos

N0 La secuencia metodológica es aditiva.

En la figura 1 representamos el nivel de desempeño que, en promedio, hemos detectado en los 11 estudiantes del curso. Este trabajo nos ha permitido comparar los niveles esperados (línea discontinua)s con los niveles detectados (línea continua).

(figura 1)

Las evidencias que hemos recogido sugieren que las actividades propuestas permiten que los estudiantes progresen hacia modelos constructivistas de modelización (Rivero et al., 2011).

Si bien los profesores desarrollan una comprensión más profunda de los procesos de aprendizaje y los desafíos asociados a la planificación (Rubiano, 2015), no son capaces de situarse de forma consistente en los modelos, como puede verse en los niveles detectados en los estudios de caso 4 y 5 (figura 1).

Nuestros resultados evidencian que en determinados contextos temáticos los estudiantes logran planificar secuencias didácticas constructivistas, mientras que en otros contextos tienen dificultades para hacerlo, lo que implicaría que no son capaces de transferir de la misma manera las habilidades de planificación desarrolladas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Carretero, M. (2008) El desarrollo del razonamiento y el pensamiento formal. En Carretero, M. & Asensio, M. (Comp). Psicología del Pensamiento: teoría y prácticas. Madrid, Alianza.

Cols, E. (2004) Programación de la Enseñanza. Ficha de Cátedra. Didáctica I. UBA. Facultad de Filosofía y Letras.

Gimeno Sacristan, J. (1992) Comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Morata

Giordan, A & De Vecchi, G. (1995). Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos. Sevilla: Díada.

Martín, R. & Porlán, R. (2005) La progresión en las concepciones de los estudiantes de Magisterio sobre la secuenciación de las actividades de enseñanza- aprendizaje. En: Actas XXI Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Martínez, C. & González, C. (2014) Concepciones del profesorado universitario acerca de la ciencia y su aprendizaje y cómo abordan la promoción de competencias científicas en la formación de futuros profesores de Biología. Enseñanza de las Ciencias, 32 (1), 51-81

Montenegro, E. (2013) Prácticas de Planificación en Ciencias Naturales de docentes de Escuela Primaria. Trabajo final de grado. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.

Rivero, A., Azcárate, P., Porlán, R., Martín del Pozo, R., & Harres, J. (2011) The Progression of Prospective Primary Teachers' Conceptions of the Methodology of Teaching. Research in Science Education, 41(5), 739-769.

Rubiano, L. (2015) Construcción de una hipótesis de progresión para el estudio de las concepciones de “Vida Silvestre”. TED, 37, 71-83.

Talanquer, V. (2004) ¿Qué conocimiento distingue a los buenos maestros de química? Educación Química, 15(1), 52-57.

Talanquer, V. (2013) Progresiones de aprendizaje: promesa y potencial. Educación Química, 24, 362-364.

Ponencia de innovación
Formación de Profesores de Ciencias

DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE EN EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS.

*Paolo Alexis Llancaleo Colihuinca**
Mónica Parra
Alejandra Meneses

*Autor/a para correspondencia: pallancaleo@uc.cl

RESUMEN

Si bien existe consenso sobre la necesidad de aumentar las oportunidades de aprendizaje en Ciencias, existen en Chile menos investigaciones, cuyo objetivo sea intervenir para mejorar los aprendizajes de los estudiantes. En el contexto del proyecto FONDECYT F1150238 "Los desafíos del lenguaje académico para aprender Ciencias: evaluación e intervención con estudiantes de 4° básico", se han desarrollado dos unidades didácticas que se han implementado en 5 aulas con 175 estudiantes durante el año 2016. Un componente central de esta intervención es el modelo de desarrollo profesional docente (DPD) destinado al trabajo colaborativo con los profesores, no solo para asegurar la fidelidad de la implementación, sino también para la construcción y el mejoramiento de las unidades didácticas. El objetivo de esta ponencia es reportar y analizar el modelo de DPD diseñado e implementado para la intervención pedagógica que busca aumentar el aprendizaje en ciencias a través de la indagación y la enseñanza explícita del lenguaje académico. El modelo de DPD propuesto surge desde una perspectiva de investigación que propone que el progreso educativo y la sustentabilidad de la intervención depende de la creación de espacios de colaboración entre profesores e investigadores. Como plantea Snow & White (2013), estos agentes desarrollan conocimiento de diferente manera y por lo mismo ambos tienen un papel fundamental en la creación y mejora de la propuesta educativa.

El modelo DPD tiene por objetivo último desarrollar las capacidades, acompañar a los profesores durante la implementación de cada unidad didáctica y evaluar la efectividad de las unidades implementadas con el fin de mejorarlas. Las dos unidades didácticas desarrolladas, pretenden que los estudiantes puedan elaborar explicaciones científicas para responder a una pregunta científica. El modelo de DPD consta de una estructura innovadora, en la que no solo los profesores reciben una capacitación centrada en el contenido, sino que tienen la instancia de desarrollar el conocimiento práctico, aspecto clave para asegurar la implementación (Ball & Cohen, 1999; Borko, 2004; Fishman et al, 2017). Existen dos tipos de instancias de trabajo colaborativo con los profesores, que se encuentran relacionadas a programas de DPD, que han demostrado estar más asociadas a la renovación de prácticas pedagógicas y en el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes (Montecinos, 2003): (1) taller de verano y (2) ciclo de acompañamiento durante la implementación de la unidad.

En el taller de verano, durante la mañana el equipo de intervención -investigadores, profesores en formación y en ejercicio- realiza las actividades centrales de las unidades didácticas con estudiantes de cuarto básico, mientras los profesores registran observaciones y revisan las evidencias de

aprendizaje producidas por los estudiantes. Por la tarde, se discute lo realizado en la mañana, se proponen mejoras y se profundiza sobre los mecanismos centrales de la propuesta educativa.

El ciclo de acompañamiento durante la implementación, consta de tres momentos: (1) análisis de la unidad didáctica y mecanismos centrales de cambio, (2) análisis de la implementación con foco en el aprendizaje y (3) análisis de la implementación con foco en la enseñanza. El objetivo del momento 1 es apropiarse de la lógica de la unidad didáctica por implementar; explicar los conceptos científicos claves, así como construir anticipaciones sobre los errores conceptuales más reiterados de los estudiantes, frente a las temáticas de la unidad. Asimismo, se practican las actividades de indagación y se analizan las actividades de enseñanza explícita de lenguaje académico (lectura de textos expositivos multimodales, enseñanza del vocabulario, escritura con andamiaje y secuencia de aprendizaje para la escritura de explicaciones científicas). El objetivo del momento 2, es determinar con los profesores, los aprendizajes alcanzados por los estudiantes, a partir de su percepción y del análisis inicial de los cuadernos de los estudiantes. De igual forma, se intenciona el desarrollo de sus habilidades de análisis de evidencias de aprendizaje (explicaciones científicas). Por último, el objetivo del momento 3, es evaluar la efectividad de la unidad implementada y reflexionar sobre la práctica pedagógica de los profesores en relación con los mecanismos centrales de la intervención (indagación y lenguaje académico).

Se evalúa el modelo de DPD descrito a partir de las intervenciones realizadas por los profesores durante los ciclos de acompañamiento, así como de los productos generados por estos: registro de actividades durante la implementación e informe final.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Ball, D., y Cohen, D. (1999). Developing practice, developing practitioners: Toward a practicebased theory of professional education. In L. Darling-Hammond & G. Sykes (Eds.), Teaching as a learning profession (pp. 3–32). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. Educational Researcher, 33(8), 3–15.

Fishman, E., Borko, H., Osborne, J., Gomez, F., Rafanelli, S., Reigh, E., Tseng, A., Million, S. y Berson, E. (2017) A Practice-Based Professional Development Program to Support Scientific Argumentation From Evidence in the Elementary Classroom, Journal of Science Teacher Education, 28(3), 222-249.

Montecinos, C (2003). Desarrollo Profesional Docente y Aprendizaje Colaborativo. Psicoperspectivas, 2 (1), 105-128

Snow, C. E., & White, C. (2013). Two challenges: Teaching academic language and working productively with schools. In N. L. Stein & S. Raudenbush (Eds.), Developmental Cognitive Science Goes to School. Routledge.

Ponencia de innovación
Formación de Profesores de Ciencias

CONSTRUCCIÓN DE UNA HIPÓTESIS DE PROGRESIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD DE USO, SELECCIÓN, AJUSTE Y CREACIÓN DE MODELOS EN LA CLASE DE CIENCIAS, EN EL CONTEXTO DE UNA COMUNIDAD DOCENTE DE APRENDIZAJE

*Patricia Magdalena Moreira Seguel**
Ainoa Marzábal Blancafort
Alejandra Ceza García

*Autor/a para correspondencia: pmmoreira@uc.cl

RESUMEN

En el contexto de un proyecto de investigación cuyo objetivo es caracterizar de qué manera las actividades de enseñanza desarrolladas en la clase de ciencias naturales promueven el desarrollo de habilidades científicas, se ha conformado una comunidad de aprendizaje compuesta por profesores, formadores de profesores e investigadores (Escudero, 2009).

Luego de una etapa inicial de discusión entorno a las habilidades propuestas en el currículum y de qué forma los profesores generan oportunidades para desarrollarlas, se inicia el proceso de concretar mediante un caso específico cómo los profesores pueden fortalecer el desarrollo de una determinada habilidad. Para ello, se decidió iniciar el trabajo con la habilidad "usar, seleccionar, ajustar y crear modelos simples, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares" (MINEDUC, 2009; 2013).

Desde nuestra perspectiva, un modelo científico es una representación simplificada de un fenómeno o proceso, que hace sus principales características explícitas y visibles, y puede ser usado para generar explicaciones y predicciones (Harrison & Treagust, 2000). La habilidad científica asociada a estos modelos presenta cuatro procesos, progresivamente más complejos: usar, seleccionar, ajustar y crear modelos para apoyar determinadas tareas, como la descripción, la explicación o la predicción.

Dado que las habilidades se desarrollan a largo plazo, es necesario identificar oportunidades de aprendizaje centradas en su desarrollo a lo largo del curso escolar. Una forma eficaz de visualizar y organizar el desempeño de los estudiantes son las hipótesis de progresión (Giordan & De Vecchi, 1995), que son modelos sobre cómo se espera que evolucionen las ideas y desempeño de los estudiantes en un tema determinado a medida que avanzan en sus estudios (Talanquer, 2013).

De esta forma, el objetivo de nuestro trabajo ha sido diseñar una hipótesis de progresión de aprendizaje en base a los niveles de desempeño identificados en los estudiantes, y el conjunto de actividades estratégicas que se considera implementar para el desarrollo de la habilidad seleccionada.

La secuencia de trabajo involucra las siguientes etapas:

Etapa 1: definición de criterios de desempeño.

El trabajo se desarrolló en base a casos simulados y reales, clasificados por los profesores mediante criterios intuitivos. Posteriormente, apoyados por la discusión grupal, se concretaron criterios en la construcción de una rúbrica de evaluación de uso, selección, ajuste y creación de modelos para apoyar descripciones y explicaciones, refinando los niveles de desempeño por contrastación con referentes bibliográficos (Scwartz, et al., 2009; Acher, 2014; Bravo et al., 2015)

Etapa 2: evaluación del nivel de desarrollo de la habilidad en los estudiantes.

En cada caso (conformado por el profesor y sus estudiantes), se aplicó una evaluación diagnóstica, con el objetivo de levantar evidencia del nivel inicial de los estudiantes respecto de la habilidad. Esta etapa nos ha permitido definir los niveles de complejidad (OCDE, 2009), de acuerdo al desempeño de los estudiantes, e identificar el nivel de desarrollo de esta habilidad en los estudiantes.

Etapa 3: identificación de oportunidades de desarrollo de la habilidad

El desarrollo de esta etapa se llevó a cabo mediante tutorías, donde cada profesor fue acompañado en el proceso de identificar en el curriculum tópicos apropiados para el progreso de la habilidad de uso de modelos para describir y/o explicar fenómenos por parte de los estudiantes.

Etapa 4: Definición de una hipótesis de progresión de aprendizaje.

En la etapa final del trabajo, se diseñó una hipótesis de progresión (HP) en base a los niveles de complejidad identificados por los docentes durante las sesiones de trabajo grupal y las oportunidades de desarrollo. Las HP son propias de cada docente, ya que responden a un contexto de enseñanza y aprendizaje singular, cuyas particularidades han sido consideradas durante el trabajo realizado.

En etapas posteriores, se espera que los docentes empiecen a planificar, implementar y evaluar actividades para el desarrollo de la habilidad de usar, seleccionar, ajustar y crear modelos para apoyar descripciones y explicaciones científicas, contrastando las evidencias del desempeño de sus estudiantes con su HP.

Esta instancia de desarrollo profesional docente, no solamente ha fortalecido el conocimiento de los profesores sobre el diseño de esta habilidad en particular, sino que promueve su capacidad de desarrollar, en forma cada vez más autónoma, las habilidades científicas propuestas en nuestro curriculum.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Acher, A. (2014) Cómo facilitar la modelización científica en el aula. TED, 36, 63-76.

Bravo, B.; Mazas, B.; Aragüés, A.; Sáez, M. J.; de Echave, A. (2015) ¿Cómo trabajar con modelos en clase de ciencias? Ideas de los maestros en formación sobre el papel de la modelización en la enseñanza de las ciencias. REIDOCREA. Monográfico: Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas, 6, 43-48

Escudero, J. (2009). Comunidades docentes de aprendizaje, formación del profesorado y mejora de la educación. Ágora para la EF y el Deporte,10, 7-31.

Giordan, A & De Vecchi, G. (1995). Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos. Sevilla: Díada.

Harrison, A. Y Treagust, D. (2000) A typology of school science models. International Journal of Science Education, 22 (9), 1011-1026. DOI: 10.1080/095006900416884

Mineduc (2009) Fundamentación del ajuste a los marcos curriculares vigentes de educación básica y educación media. Decretos supremos 40/96 y 220/98 y sus modificaciones.

Mineduc (2013) Propuesta Nuevas Bases Curricularres 7o básico a II medio. Santiago.

OCDE (2009). PISA 2009. Assessment framework-key competencies in reading, mathematics and science. Paris: OCDE.

Schwarz, C., Reiser, B., Davis, E., Acher, K. Fortus, D., Shwartz, Y., Hug, B. y Krajcik, J. (2009) Developing a Learning Progression for Scientific Modeling: Making Scientific Modeling Accessible and Meaningful for Learners. Journal of research in sciencie teaching, 46(6), 632–654.

Talanquer, V. (2013) Progresiones de aprendizaje: promesa y potencial. Educación Química, 24, 362-364.

Ponencia de innovación

Estrategias y Recursos para la Enseñanza de las Ciencias

INDAGAR Y MODELIZAR CON EL DIAGRAMA V EN PRIMARIA.

*Edith Herrera San Martín**
Rosario Heredia Sacio
Natalia Caamaño

*Autor/a para correspondencia: eherrera@ubiobio.cl

RESUMEN

Resumen:

Presentamos una innovación didáctica centrada en indagar y modelizar, utilizando el diagrama V de Gowin para promover el aprendizaje de habilidades científicas en primaria. El diseño se enfoca en la comprensión descriptiva de enseñanza de las ciencias, mediante la reflexión pedagógica entre el profesor en formación inicial, quién aplica la innovación en una unidad didáctica, profesor guía y el profesor investigador. El diagrama V fue adaptado al modo de preguntas para la comprensión de los estudiantes y el análisis del impacto en el aprendizaje se realizó caracterizando sus aspectos didácticos según rúbrica. Los resultados indican que es posible en Primaria enseñar, aprender y evaluar ciencias con esta innovación.

Palabras clave: Indagación, modelización, Uve de Gowin, Formación inicial.

Marco de Referencia

Cambiar la clase tradicional implica un cambio desde la formación inicial del profesor de ciencias, la que enmarcamos en una enseñanza en ciencia escolar en la cual se indaga y se modeliza (Izquierdo, 1999 y Caamaño, 2011).En el escenario de hacer-pensar –comunicar creado por el profesor en el aula se ha de considerar el interés de sus estudiantes y las condicionantes más adecuadas de su establecimiento. En esta innovación el docente guía la generación de buenas preguntas investigables (Sanmartí y Márquez ,2012) y los alumnos dialogan en el grupo estrategias para responderla y justificarla con argumentos científicos (Izquierdo, 1995).Esta propuesta nos llevó a repensar en el uso del diagrama Uve de Gowin (1981) como andamiaje del proceso de indagación y modelización, porque ayuda a reflexionar mientras se construye , permite transformar los datos, buscar nuevos significados, dialogar y discutir con otros y con profesor para dar respuestas argumentadas a una problemática.

Fig. 1. Diagrama V de Gowin adaptado a Primaria y Secundaria. (Herrera, 2016)

Metodología

Hemos utilizado una metodología cualitativa según Shön (1993), en un proceso de reflexión “sobre la acción” y “en la acción en una tríada compuesta por el profesor inicial, profesor guía y profesor investigador sobre el nivel de logro alcanzado por los alumnos de 5º A año del Colegio Concepción-Chillán al completar el diagrama V en el lado del pensar, hacer y comunicar argumentos científicos.

El diseño comprendió 3 fases: (i) Inducción a los alumnos en el uso del diagrama V (ii) aplicación de la secuencia didáctica (iii) valoración de la propuesta por la tríada profesores.

La información se recopiló mediante el registro del desempeño de los alumnos en el diagrama V y entrevista semiestructurada a los profesores. El aprendizaje de los estudiantes se analizó con rúbrica de desempeño al construir las relaciones R1 pensar, R2 hacer, R3 comunicar. (Ver anexo)

Resultados

En el gráfico 1 muestra los resultados obtenidos por los alumnos al responder a la pregunta investigable en cada componente didáctico del diagrama V al resolver ¿manos limpias o manos sucias?

Gráfico 1. Problema resuelto con diagrama V en Primaria

Se puede señalar que al utilizar el diagrama V en la unidad: Microrganismos: los buenos versus los malos" los alumnos presentan mejor desempeño en identificar los conceptos (El PENSAR). Sus debilidades en este lado del diagrama V corresponden a relacionar el modelo (macro y microrganismo) del ser vivo identificar variables para elaborar la hipótesis. Mejoran en habilidades de organización de datos y representar el diseño de investigación (El HACER), así como elaborar una conclusión argumentada (EL COMUNICAR).El profesor en práctica reconoce sus dificultades al aplicar esta innovación, porque el cambio le implicó replantearse sus concepciones de enseñanza, le acomoda enseñar de forma tradicional. El profesor guía valora su aporte para cambiar el énfasis en los contenidos.

Conclusiones

En este estudio hemos obtenido evidencias que sugieren algunos aspectos a tener en cuenta desarrollar habilidades de indagación toma tiempo, es preciso aprenderlas, ejercitarlas y aplicarlas para que se conviertan posteriormente en competencias científicas. Por lo cual, el foco del profesor con estos alumnos está en comprender cómo se realiza la indagación científica, qué características tiene y cómo influye o se relaciona con el conocimiento que ella genera.

La triada reflexiva señala la complejidad que generan estos cambios y valora el cuestionar sus prácticas con esta innovación, porque las sesiones de formación en las cuales participaron se constituyeron en un intercambio de ideas, con las cuales se contrastó la teoría con la práctica y viceversa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Aymerich, M. M. I. (1995). La V de Gowin como instrumento para la negociación de los lenguajes. Aula de innovación educativa, (43), 27-33.

Gowin, D.B. (1981). Educating. Ithaca, Nueva York: Cornell University Press. Trad. cast., 1985. Hacia una teoría de la educación. Argentina: Ediciones Aragón.

Izquierdo, M., Sanmarti, N., & EspineT, M. (1999). Fundamentación y Diseño de las Prácticas Escolares de Ciencias Experimentales. Enseñanza de las Ciencias, 17(1), 45 - 59.

San Martín, E. H., & Soto, I. S. (2012). La UVE de Gowin como instrumento de aprendizaje y evaluación de habilidades de indagación en la unidad de fuerza y movimiento. Paradígma, 33(2), 101-125.

Shon, D. (1993) El profesional Reflexivo. Como piensan los profesionales cuando actúan. Editorial Paidos. Barcelona.

Ponencia de innovación
Estrategias y Recursos para la Enseñanza de las Ciencias

METOLOGÍAS ACTIVAS EN UN CURSO DE QUÍMICA GENERAL Y ORGÁNICA.

*Francisco Javier Cañas Urrutia**
Carla Bobadilla Gómez

*Autor/a para correspondencia: francisco.canas@unab.cl

RESUMEN

Química general y orgánica es una asignatura de tipo teórico-práctico que entrega a los estudiantes nociones básicas de química en aspectos relacionados con la cuantificación de la materia, estructura química, propiedades fisicoquímicas y reactividad química de las sustancias, de manera que el alumno se desempeñe exitosamente en las asignaturas de los cursos superiores que requieren dichos conocimientos.

En el departamento de química de nuestra universidad, se han identificado diferentes asignaturas, como Química general y orgánica, en la que los estudiantes presentan una actividad bastante pasiva frente a su proceso de aprendizaje, generando históricamente altos porcentajes de reprobación. Para resolver parte de esta problemática, se han intervenido pedagógicamente algunos de estos cursos y se han aplicado distintas estrategias de enseñanza – aprendizaje activo que es una modalidad innovadora y simple de trabajo colaborativo que mezcla aspectos de la docencia tradicional con las bondades del trabajo en pequeño grupos y logra intencionar efectivamente el cambio de paradigma desde la docencia centrada en el profesor y la enseñanza hacia la docencia centrada en el alumno y el aprendizaje.

La innovación pedagógica que se ha realizado en esta asignatura desde el año 2013, muestra el caso de una carrera de nuestra Universidad que en el año 2014 realizó innovación curricular reduciendo la cátedra de tres a dos horas, se eliminaron las ayudantías y se mantuvo las dos horas de laboratorio, manteniendo los mismos contenidos, lo que hizo imperante utilizar metodologías activas de enseñanza – aprendizaje como lecturas previas, controles de lecturas, aprendizaje basado en equipo, uso de clickeras y juegos didácticos para abarcar todos los contenidos y en mayor profundidad de tal forma de mejorar la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje en esta asignatura. Para aplicar este tipo de metodologías, los estudiantes tienen que traer leído y estudiado los tópicos que se analizarán en clases, para luego juntarse en los equipos de trabajo conformados el primer día de clases, para luego responder el control de lectura, utilizando las cliqueras y el programa Turning Point, el cual nos entrega los resultado en forma inmediata, lo cual le permite al docente realizar la retroalimentación de forma inmediata y ver el grado de profundización de esta. Al finalizar cada control y la retroalimentación, a cada equipo de trabajo se les entrega un problema de la misma dificultad de los ejercicios propuestos en las solemnes y ellos los resuelven en equipo. Finalmente el profesor en conjunto con los estudiantes, discuten los resultados obtenidos.

Para la eseñanza – aprendizaje de los tópicos de conversión de unidades y nomenclatura inorgánica, se utilizaron juegos didácticos, ya que aprender estos tópicos para los estudiantes universitarios de primer año es complejo y los docentes sienten que su enseñanza debe hacerse en forma sistemática.

Las dificultades presentadas por los estudiantes se manifiestan en dos aspectos esenciales: a) habilidades matemáticas, b) lenguaje químico básico. Varios autores han encontrado que los juegos ofrecen oportunidades interesantes para construir las estructuras mentales de los estudiantes, desarrollar el pensamiento abstracto y mejorar algunas habilidades relevantes tales como las relacionadas con la atención, la memoria, la creatividad y la imaginación. Jugar ofrece un fondo para los cambios en las necesidades, es fuente de desarrollo y crea la Zona de desarrollo próximo. Por tanto, el juego toma un carácter especial en el desarrollo de los estudiantes, pues a través de él se generan nuevos conocimientos y se refuerzan los ya existentes, que podrán ser empleados en diferentes situaciones, además se trata de una actividad que se caracteriza por ser placentera, motivadora y permite que los estudiantes trabajen en forma colaborativa, siendo excelentes métodos activos de aprendizaje.

Los resultados de la innovación muestran que los porcentajes de aprobación aumentaron desde un 51,50% obtenido el año 2011 a un 79% el año 2016, además el porcentaje de deserción disminuyó de un 32,70% obtenido el año 2011 a un 6,10% en el año 2016. Además, la calidad de los aprendizajes alcanzados por nuestros estudiantes han ido aumentando y además se ha logrado crear un entorno de aprendizaje en donde los estudiantes participan de su propio proceso de aprendizaje con sus pares logrando así que se involucraran más con la disciplina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Taber, K. S. «Learning at the Symbolic Level. Chapter 4.» In Multiple Representations in Chemical Education, by J. K., Treagust, D. F. Gilbert, 75-108. The Netherlands: Springer, 2009.

Bayir, Eylem. «Developing and Playing Chemistry Games To Learn about Elements, Compounds, and the Periodic Table: Elemental Periodica, Compoundica, and Groupica.» Journal of Chemical Education 91 (2014): 531-535.

Garrett, James M. «Teaching Factor-label method without sleight of hand.» Journal of Chemical Education 60 (1983): 962.

Kavak, Nusret. «ChemOkey: A Game To Reinforce Nomenclature.» Journal of Chemical Education 89, no. 8 (2012): 1047-1049.

Cañas F., Bobadilla C. «Jugando aprendo nomenclatura inorgánica. XV Encuentro de Educación Química». Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile, 2016

Ponencia de innovación
Estrategias y Recursos para la Enseñanza de las Ciencias

JUSTIFICAR EN EL AULA PARA APRENDER CIENCIAS

*Yanina Alejandra Tapia Castro**

*Autor/a para correspondencia: yanintap@gmail.com

RESUMEN

La siguiente comunicación hace referencia a una experiencia realizada en un aula de educación general básica, con el objetivo de promover en los estudiantes, el desarrollo de la habilidad cognitivo - lingüística de justificar e identificar el nivel de justificación de los estudiantes en los momentos de inicio, proceso y final de la implementación de una unidad didáctica.

Esta habilidad es transversal a todas las asignaturas y se debe promover con el fin de que los estudiantes puedan desenvolverse en la vida cotidiana entendiendo el mundo que les rodea. En este sentido Martí (2012) señala la importancia de promover el aprendizaje a partir de sucesos cotidianos y que a partir de esto se logren formar ideas. Dentro de los resultados del año 2015 se pudo observar que más del 40% de los estudiantes no alcanzaron un nivel adecuado, quedando situados en los niveles elemental e insuficiente (Agencia de Calidad de la Educación, 2016). Se destaca el importante porcentaje de estudiantes que no alcanzan las habilidades de comprensión adecuadas a su edad, por lo que se vuelve aún más relevante el trabajo con habilidades de tipo cognitivo-lingüísticas, las que se focalizarán en la forma de escribir, hablar y leer en la asignatura de ciencias naturales.

Se propone una reflexión en torno a los textos justificativos mediante diferentes estrategias, los estudiantes escribieron textos justificativos en diferentes fases de la secuencia didáctica. Según Lemke (1997), para hablar (y escribir) ciencia es necesario conocer dos tipos de patrones y saberlos combinar adecuadamente.

En el marco de estas habilidades se detecta que en la asignatura de ciencias naturales los estudiantes poseen un nivel inicial en sus justificaciones escritas y orales, es decir, sus producciones carecen de argumentos adecuados que justifiquen sus respuestas. Por lo tanto, mediante actividades de modelización, se apunta a lograr que los estudiantes puedan progresar paulatinamente en la calidad de sus producciones. Es esencial potenciar la alfabetización científica en la clase de ciencias por medio de la compresión de nociones científicas, y la justificación facilita el aprendizaje de dichas nociones. Además, en el contexto de la ciencia escolar, favorece el desarrollo de la capacidad de razonamiento y de llenar de significado los conceptos. Para ello se ha propuesto el trabajo de la discusión razonada de ideas por medio de la justificación (Jiménez-Aleixandre, 1998; Custodio y Sanmartí, 2005).

La pregunta central que orienta la presente investigación es ¿cuál es el nivel de progreso de la habilidad cognitivo –lingüística de justificar por medio de la modelización en estudiantes de quinto básico en la clase de ciencias?, se plantea que través de actividades de modelización los estudiantes pueden ir desde un nivel inicial hasta un nivel avanzado.

A lo largo de la unidad didáctica se analizó el progreso de la habilidad cognitivo-lingüística de justificar en la clase de ciencias a partir de actividades de modelización con estudiantes de quinto básico. Se analizó el progreso de los niveles de las justificaciones de los niños y las niñas, considerando tanto los conceptos científicos (patrón temático) como la estructura de los textos justificativos (patrón estructural), a partir de diversas actividades insertas en la unidad didáctica. Los resultados evidenciaron que tanto a nivel oral como escrito, los estudiantes son capaces de elaborar mejores respuestas justificadas. Estos patrones el patrón temático, que se refiere al modelo teórico y los conceptos, las experiencias y analogías que se le asocian, y por otro lado, el patrón estructural, que está relacionado con el tipo de discurso empleado para hablar del patrón temático y que corresponde a las estructuras retóricas y de género (descripción, justificación, etcétera) a través de las cuales se organiza el discurso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Custodio Fitó, E., Sanmartí, N., & Márquez, C. (2015). Aprender a justificar científicamente a partir del estudio del origen de los seres vivos. Enseñanza de las ciencias, 33(2), 0133-155.

Custodio Fitó, E. & Sanmartí, N. (2005). Mejorar el aprendizaje en la clase de ciencias aprendiendo a escribir justificaciones. Enseñanza de las Ciencias. Número extra. VII Congreso.

Jorbá, J., Gómez, I., y Prat, Á. (2000). Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza - aprendizaje desde las áreas curriculares. Universidad Autónoma de Barcelona. Editorial Síntesis.

Pujol, R. (2003). Didáctica de las ciencias en la educación primaria. Barcelona: Editorial Síntesis.

Sanmartí, N., Izquierdo M. y García, P. (1999). Hablar y escribir. Una condición para aprender ciencias. Cuadernos de Pedagogía, 281, 54-58.

Ponencia de innovación
Estrategias y Recursos para la Enseñanza de las Ciencias

INVESTIGACIÓN ACCIÓN: PROMOVIENDO EL DESARROLLO DE ACTITUDES POSITIVAS HACIA LA CIENCIA Y LA CLASE DE CIENCIAS MEDIANTE ACTIVIDADES CONTEXTUALIZADAS Y ASUNTOS SOCIOCIENTÍFICOS

*Víctor Alejandro Guevara Peña**

*Autor/a para correspondencia: victorguevara18@gmail.com

RESUMEN

La presente investigación acción educativa pretende mostrar cómo la contextualización de la enseñanza y el dialogo sobre asuntos sociocientíficos generan una mejora en las actitudes hacia la ciencia y la clase de ciencias. Se pretende además evidenciar la manera en que estas actitudes son afectadas de diferentes maneras tanto por el sistema educativo como la metodología y actitudes del docente.

Esta investigación acción educativa fue realizada en Liceo municipal perteneciente a una comuna ubicada a 110 Km de la capital de Chile en la región del Libertador Bernardo O'Higgins. Aplicandose dentro de la asignatura "taller de ciencias naturales" en un cuarto año medio , el cual está formado por 24 estudiantes de nivel socioeconómico bajo provenientes de la misma comuna.

Con el objetivo de generar un instrumento de recolección de datos y definir una problematica de aula comencé a escribir una bitácora, donde pude plasmar mis impresiones de las clases. Este ejercicio de escribir sobre los hechos, percepciones, sensaciones y diálogos colaborativos junto con su posterior análisis cualitativo mediante la categorización del contenido me permitió detectar la problemática que decidí trabajar en esta investigación accion educativa.

Mediante el análisis pude definir la siguente problematica:Durante las clases los estudiantes además de considerar la ciencia lejana y difícil señalan que "la ciencia no les servirá para nada", por ende es necesario enfocar la investigación acción en trabajar las actitudes hacia la ciencia logrando que puedan darse cuenta de la importancia que tiene es sus vidas y que deben aprender para poder alfabetizarse y participar en la sociedad.

Luego de la revisión de la literatura y considerando la importancia que tienen las actitudes para el aprendizaje de las ciencias y la competencia científica planteo la siguiente hipótesis acción: La contextualización de la enseñanza y las actividades enfocadas en asuntos sociocientíficos provocarán actitudes positivas hacia la ciencia en los estudiantes de cuarto año medio.

Durante el plan de accion se trabajaron asuntos sociocientíficos en clases y se escogieron los temas tomando como base el contexto local de los jóvenes pretendiendo involucrar más a los estudiantes en las problemáticas sociales y darles una activa participación. En este sentido se plantearon experiencias de aprendizaje ligadas a la agricultura, ya que es la principal actividad económica de la comuna y muchos de los estudiantes trabajan en esta área durante sus vacaciones o están ligados de alguna forma a ésta actividad económica. Además se discutió el exceso en el consumo de azúcar para que pudieran darse cuenta de la importancia de saber sobre ciencia para el autocuidado.

El uso de cuestiones sociocientíficas en las actividades de aula permitió discutir sobre sobre las repercusiones de los productos de la ciencia en la sociedad como fue el caso de los organismos modificados genéticamente, el que sin duda fue el tema más significativo para los estudiantes debido a que lograron reconocer su importancia, dándose cuenta del valor de saber sobre ciencia.

Finalmente puedo concluír que en el camino de investigar mi propia práctica he logrado avanzar en mi formación como docente de ciencias, entendiendo que ésta nunca termina. También he aprendido que la reflexión colaborativa es clave para los procesos de mejora. Como consecuencia he podido visualizar relaciones entre constructos no solo desde el punto de vista teórico sino que desde lo práctico al intervenir en el aula y generar conocimiento en base a la evidencia y la reflexión continua. Bajo ésta posición es que puedo mencionar la importancia de tener una actitud como docente que permita poder hacer sentir a los estudiantes sujetos válidos y en base a estas interacciones y el contexto generar instancias de aprendizaje que sean de real relevancia para los estudiantes, demostrándoles que son sujetos que pueden y deben conocer las principales ideas de la ciencia y su naturaleza para poder jugar un rol activo en la sociedad. Logrando de mejor manera el objetivo principal de la educación científica, otorgándole además la oportunidad a los estudiantes y a mí como profesor de mirar de manera más critica la sociedad y los modelos ideológicos que se imponen en la escuela y por qué no en la ciencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Elliott, J. (1993). El cambio educativo desde la investigación acción. Madrid: Morata.

Gutwill-Wise, J. (2001). The impact of active and context-based learning in introductory chemistry courses: An early evaluation of the modular approach. Journal of Chemical Education, 78, 684-690.

Pozo, J. (2006). Cambiando las actitudes de los alumnos ante la ciencia. En J. Pozo, & M. Gómez, Aprender y enseñar ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento cientifico (págs. 33-44). Morata.

Sadler, T. (2004). Informal reasoning regarding sociocientific issues: a critical review of research. Journal o Research in Science Teaching, 41, 513-536.

Vázquez, A., & Manassero, M. (2007). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I): Evidencias y argumentos generales. Revista Eureka enseñanza de las ciencias, 4(2), 274-271.

Ponencia de innovación

Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

CATÁLISIS: ANÁLISIS DE TEXTOS ESCOLARES Y PROPUESTA DE SECUENCIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE (SEA)

*Vicente Nicolás Rodríguez Arias**

*Autor/a para correspondencia: nivicenterodriguez@gmail.com

RESUMEN

Los textos escolares, libro de textos o manuales escolares (Bravo, 1989) (Otero & Greca, 2004) son los recursos didácticos más utilizados en la enseñanza y el aprendizaje a nivel escolar, formando parte de una tradición en las aulas (Pereira & González, 2011). La introducción de nuevas tecnologías no ha logrado desplazar el uso de este recurso auxiliar de la enseñanza como un un material curricular impreso, estructurado, destinado a utilizarse en un determinado proceso de aprendizaje y formación (Prendes, 2001). Esto, ya que cumple una función central en la tarea educativa siendo articulador en el proceso de enseñanza-aprendizaje de un área específica y, un instrumento de equidad y enriquecimiento cultural para las familias en sectores de mayor vulnerabilidad socioeconómica y cultural (MINEDUC, 2008). En el área de química, sus conceptos y definiciones son muy utilizados en el aula (63.3%), situación que contrasta con los experimentos, donde los docentes indican que le dieron escaso o ningún uso (53.8%) (MINEDUC, 2004). Por esta razón, los textos escolares son investigados desde enfoques que analizan su contenido e identifican sus errores conceptuales y la función de sus ilustraciones (Pérez de Eulate, Llorente, & Andrieu, 1999), a través de técnicas que implican un estudio formal y semántico de la información proporcionada a partir de categorías referidas. Por ejemplo, la función de la secuencia didáctica (Perales & Jiménez, 2002), se clasifican las ilustraciones respecto a la función en la secuencia didáctica que desempeñan, a modo de generar una idea del para qué se emplean las imágenes y en qué pasajes del texto se sitúan, estableciendo su posición y complejidad.

En el currículum nacional vigente, la cinética química aborda el tema de catálisis en el tercer año de la educación media con objetivos e indicadores de logro específicos (MINEDUC, 2016). La revisión de 3 textos escolares T1 (Departamento de Estudios Pedagógicos de Ediciones SM-Chile, 2011), T2 (Departamento de Investigaciones Educativas de Editorial Santillana, 2012) y T3 (Cabello, 2013) muestran importantes diferencias en la frecuencia (%) de todas las categorías, excepto en la escasez de problematizaciones común en los textos. La transición entre las categorías muestra la secuenciación de cada texto, en la cual se observa con gran frecuencia la transición definición-descripción-aplicación, con puntuales evocaciones en el desarrollo, interpretaciones y problematizaciones hacia el término de cada unidad.

A partir del análisis, se diseñó una SEA en cuyo foco se encuentra en la Naturaleza de la Ciencia (NOS) y su aporte hacia la comprensión de la ciencia como una actividad humana de búsqueda de modos de conocer la realidad, un proceso de construcción de significados que la humanidad ha desarrollado a lo largo de su historia y que permite explicar cómo funciona el universo (Acevedo, 2008) (Lederman & Lederman, 2010) (Adúriz-Bravo, 2005). La idea de que la ciencia tiene carácter objetivo, neutral e imparcial, y por lo tanto, desvinculada del mundo restringe posibilidades de participación en temas socio-científicos por los estudiantes y ciudadanos del futuro (Ravanal &

Quintanilla, 2010). La secuenciación de las actividades utiliza el ciclo un aprendizaje constructivista (Jorba & Sanmartí, 1993) (Jorba & Sanmartí, 1995), el cual considera las fases de Exploración, Introducción de conceptos, Estructuración y Aplicación o Transferencia (Delgado & García, 1997).

El análisis de textos escolares y diseño curricular de la SEA permitió una comprensión didáctica y científica profunda de los recursos educativos más utilizados por los docentes y estudiantes. Las categorías establecidas permitieron evaluar la función del texto y las ilustraciones, junto con sus transiciones o ciclos de enseñanza-aprendizaje propuestos. La aplicación y evaluación de la SEA se obtendrán en los próximos meses. Se proyecta ampliar el análisis y discusión hacia textos de química general universitaria o bachilleratos, utilizados como recursos complementarios para el aprendizaje de la química escolar, según categorías epistemológicas y ontológicas (Castillo, Ogaz, Merino, & Quiroz, 2016).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Acevedo, J. (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 134-169.

Adúriz-Bravo, A. (2005). (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. Buenos Aires: Fondo Cultural Económico, S.A.

Bravo, M. C. (1989). El libro de texto y las ilustraciones: enfoques y perspectivas en la investigación educativa. Enseñanza, 41-50.

Cabello, M. I. (2013). Química 3°-4° Año Medio. Santiago de Chile: Ediciones Cal y Canto.

Castillo, J., Ogaz, R., Merino, C., & Quiroz, W. (2016). Ontological and epistemological analysis of the presentation of the first law of thermodynamics in school and university textbooks. Chemistry Education Research and Practice, 1041-1053.

Delgado, F. A., & García, M. P. (1997). Aprender a enseñar ciencias: una propuesta basada en la autorregulación. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado.

Departamento de Estudios Pedagógicos de Ediciones SM-Chile. (2011). Química-Nuevo Explorando 3° Medio. Santiago de Chile: Ediciones SM Chile S.A.

Departamento de Investigaciones Educativas de Editorial Santillana. (2012). Química 3, Proyecto Bicentenario. Santiago de Chile: Ediciones Santillana del Pacífico S.A.

Jorba, J., & Sanmarti, N. (1993). La función pedagógica de la evaluación. Aula, 20-23.

Jorba, J., & Sanmarti, N. (1995). Autorregulación de los procesos de aprendizaje y construcción de conocimientos. Alambique, 59-77.

Lederman, J., & Lederman, N. (2010). Capítulo 5. El Desarrollo del Conocimiento Pedagógico del Contenido para la Naturaleza de la Ciencia y la Indagación Científica . En H. C. (ed.), ¿Cómo mejorar la enseñanza de las ciencias en Chile? (págs. 127-162). Santiago de Chile: Ediciones UCSH.

MINEDUC. (2004). Estudio sobre uso de textos escolares en enseñanza media. Santiago de Chile: Unidad de Currículum y Evaluación.

MINEDUC. (2008). Política de Textos Escolares. Santiago de Chile: Gobierno de Chile.

MINEDUC. (2016). Bases Curriculares 7° básico a 2° medio. Santiago de Chile: Nivel de Educación Media y Unidad de Currículum y Evaluación.

Otero, M., & Greca, I. (2004). Las imágenes en los textos de física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 35-64.

Perales, J., & Jiménez, J. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. Enseñanza de las Ciencias, 369-386.

Pereira, F., & González, G. (2011). Análisis descriptivo de Textos Escolares de Lenguaje y Comunicación. Literatura y lingüística, 161-182.

Perez de Eulate, L., Llorente, E., & Andrieu, A. (1999). Las imágenes de la digestión y excreción en los textos de primaria. . Enseñanza de las Ciencias, 165-178.

Prendes, M. (2001). Evaluación de manuales escolares. Revista Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, 77-100.

Ravanal, E., & Quintanilla, M. (2010). Caracterización de las concepciones epistemológicas del profesorado de biología en activo sobre la naturaleza de la ciencia. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 111-124.

Ponencia de innovación
Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

CALENTAMIENTO GLOBAL: FORMANDO PENSAMIENTO CRÍTICO MEDIANTE PENSAMIENTO CIENTÍFICO.

*Marcelo Robles Castillo**

*Autor/a para correspondencia: mrobles@utem.cl

RESUMEN

¿Cuál es el aporte de la enseñanza de la ciencia a la formación de un ciudadano? Es una pregunta de crucial importancia y que no parece haber sido contestada adecuadamente en la ley general de educación, como algunos acertadamente han destacado últimamente1, y que ha surgido una y otra vez en los recientes procesos de democratización y repensar la universidad, en el contexto de la nueva ley de educación superior en Chile, y como parte de exigencias de los movimientos estudiantiles. Es parte de la deuda hacia el ciudadano que se plantea en las democracias liberales como plantea tan bien Susana Villavicencio en su planteamiento del derecho a tener derechos 2.

En particular, la idea de que las universidades deberían formar personas con pensamiento crítico, es algo universalmente aceptado, y deseado. Sin embargo, no queda claro en general, cómo podría formarse dicho pensamiento crítico y que acciones concretas realizar para obtener tal loable fin. Muchas veces se confunde incluso, el pensamiento crítico, con lo que algunos denominan conciencia crítica. Entendemos en éste trabajo pensamiento crítico como lo planteado tan claramente por Marco Antonio Moreira, en particular cuando hace referencia a aprendizaje subversivo 3.

En el presente trabajo, se presenta una serie de experiencias docentes realizadas a partir desde el año 2013 y hasta el presente, en las cuales primero como una experiencia piloto y luego, más tarde, como una acción intencionada, se ha utilizado el tema que los medios de comunicación denominan "Calentamiento Global" o "Cambio Climático" para usar el pensamiento científico, como una forma de generar pensamiento crítico entre los estudiantes de cursos universitarios, de los primeros años, en una universidad privada y en una universidad estatal. Dichas experiencias se insertan dentro del campo de los asuntos sociocientíficos, al estilo de lo estudiado por Sadler y Zeidler 4.

El año 2013, en el contexto de un curso de ciencias para estudiantes de ciencias liberales: estudiantes de derecho, psicología e ingeniería comercial, se realizó la evaluación de un proyecto final, un estudio abierto sobre el Calentamiento Global consistente en la emisión de un juicio crítico sobre el tema, el que no podía ser subjetivo sino que debía presentar fuentes confiables en cualquier formato y definir claramente los conceptos involucrados. La pregunta inicial del proyecto era: ¿Cómo se mide la temperatura de la Tierra?. El resultado de dicho proyecto fue notable, tanto por el entusiasmo que despertó así como por contribuir en los estudiantes a ser críticos de la información recibida por los medios de comunicación. Los estudiantes expusieron sus trabajos en un video, participaron de debates y entregaron escritos con el resultado de las investigaciones.

El éxito del proyecto hizo que en su segunda versión, el año 2014, se inscribieran más estudiantes en el curso interesados en desarrollar el proyecto. Éste año se les proporcionó artículos científicos tal como el de Jankó et al 5, artículos profesionales que distaban mucho del material de internet que

se utilizó en la primera versión. También en ésta oportunidad, se dejó como lectura optativa el texto State of Fear de Michael Crichton.

También se ha utilizado videos tales como los de Freeman Dyson o los de Ivar Giaever, premio nobel, desde la posición crítica, y los de Al Gore o Leonardo Di Caprio, desde la vereda de los convencidos del Cambio Climático.

En el presente trabajo se presentará éstos trabajos pioneros sobre el análisis del Calentamiento Global, sus resultados y como se ha ido implementando una metodología para el gatillar pensamiento crítico sobre un tema que interesa a nuestros jóvenes, aplicando el pensamiento científico como filtro de la maraña de información que nos bombardea día a día.

La pregunta sobre si se logró generar la capacidad de pensamiento crítico en los estudiantes no puede responderse mediante evaluaciones objetivas pues no era la intención original y por la condición de trabajo piloto de las experiencias. En la evaluación de los estudiantes, hubo una gran respuesta positiva desde el interés, la motivación y la disposición a participar.

El contexto del trabajo es la educación universitaria, pero se entregarán recomendaciones para aplicarlo en la educación media, básica y de difusión científica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Javier Jimenez. (2017). Educación en ciencias para una nueva ciudadanía. 16/05/2017, de SCHEC. Sitio web: www.schec.cl

Susana Villavicencio. (2007). Ciudadanía y Civilidad: acerca del derecho a tener derechos. Colombia Internacional, 66, 36-51.

Marco Antonio Moreira. (2012). La teoría del Aprendizaje Significativo Crítico: un referente para organizar la enseñanza contemporánea. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 31, 9-20.

Dana Zeidler, Troy Sadler, Scott Applebaum & Brendan Callahan. (2009). Advancing Reflective Judgment through Socioscientific Issues. Journal of Research in Science Teaching, 46, 74-101.

Ferenc Jankó & Nazar Akrami . (2014). Reviewing the climate change reviewers: exploring controversy through report and citations. Geoforum, 56, 17-34.

Ponencia de innovación
Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA COMO MECANISMO DE FOMENTO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE EN CONTEXTO: PROPUESTA DEL COLEGIO SAN ADRIÁN DE QUILICURA.

*Benjamín Castro Larraín**
Valeria Hidalgo Ruz

*Autor/a para correspondencia: benjacastrol@ug.uchile.cl

RESUMEN

El proceso de alfabetización científica (AC) tiene como fin último la formación de ciudadanos críticos y conscientes de los procesos socio-científicos y tecnológicos, empoderando a las personas para la toma de decisiones en la sociedad actual (Gil & Vilches, 2006). Para promover dichos conocimientos, habilidades y actitudes, el colegio San Adrián de Quilicura se encuentra en la construcción de un Programa donde se responsabiliza de la AC, desde un postura institucional, combinando las exigencias curriculares con la indagación como metodología central en este proceso.

Para llevar a cabo esta tarea, el Colegio San Adrián desde el año 2016 ha creado una unidad de trabajo centrada en el Ciclo de Indagación (CI), en la cual estamos trabajando en tres diferentes temáticas: i) Re situando la enseñanza de las ciencias naturales y de la tierra a un ambiente natural, donde la experiencia de estar en un área silvestre es fundamental para comprender los fenómenos científicos en dichas áreas. ii) Construyendo una cultura de la matemática, donde el nivel simbólico de abstracción es posible de constituir y robustecer a partir de la experiencia no serial y no verbal. iii) Revalorizando la investigación en Ciencias Sociales y Humanidades, situando al contexto como el medio donde se construye la identidad y que constituye nuestra forma de expresarnos y comunicarnos.

El (CI) es una propuesta metodológica alternativa al método hipotético deductivo, ya que se ha podido comprobar que éste último es un modelo poco intuitivo, que en oportunidades requiere forzar planteamientos para probar hipótesis. De este modo, el CI es un método basado en las preguntas de indagación, evitando el uso de hipótesis y predicciones (Feinsinger, 2013)

Este modelo metodológico de indagación tiene su raíz en la propuesta de la Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela (EEPE) (1), en el cual se considera el proceso de indagación como una serie de pasos estructurados. Estipula un proceso de construcción de conocimiento científico mediante tres fases: (1) Pregunta, (2) Acción y (3) Reflexión (Arango et al, 2009). Sin embargo, a partir de nuestra experiencia, hemos podido evidenciar que la aplicación del método se ve obstruida por ciertos aspectos metodológicos y conceptuales que limitan el alcance y trabajo por parte de profesores y alumnos.

Para guiar nuestro trabajo en la aplicación del ciclo de indagación, acogemos principios fundamentales que heredamos de la EEPE, que orientan y nos permiten ser operativos y flexibles en el diseño e implementación de proyectos indagatorios. Dentro de estos principios reconocemos como importantes lo siguiente: (i) la acción como la fase movilizadora que sitúa al estudiante como

protagonista de su propio aprendizaje, a través de una experiencia de primera mano. (ii) Que este aprendizaje ocurra inmerso en un contexto local y en múltiples espacio y (iii) que el contraste o comparación permite generar distinciones útiles durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En base a esto, proponemos un pequeño giro conceptual dentro del CI, orientándolo a un proceso más exploratorio, intuitivo, implícito del aprendizaje científico. Nuestra propuesta de igual forma conserva las tres fases del CI. Por tanto, proponemos una jerarquización trifásica de (Acción>Reflexión>Pregunta) donde situamos a la "acción" en el centro del CI, ya que es la fase movilizadora del aprendizaje científico, a través de la exploración y observación, donde es posible enmarcar una reflexión y la formulación de preguntas de carácter indagatorio.

Nuestros esfuerzos en el trabajo con este enfoque, se están realizando de forma transversal en los diferentes niveles de enseñanza, a través de proyectos en diferentes asignaturas tanto de forma individual como interdisciplinaria, favoreciendo la incorporación del pensamiento científico de forma constante durante el proceso de enseñanza de los niños y niñas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Arango N., Chaves ME. y Feinsinger P. (2009). Principios y Práctica de la Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela. Instituto de Ecología y Biodiversidad – Fundación Senda Darwin, Santiago, Chile. 136 pp.

Feinsinger P. (2013). El Ciclo de Indagación: una metodología para la investigación ecológica aplicada y básica en los sitios de estudios socio-ecológicos a largo plazo, y más allá. Bosque (Valdivia) 35 (3): 449-457.

Gil Pérez D. y Vilches A. (2006) Educación ciudadana y alfabetización científica: Mitos y realidades. Revista Iberoamericana de Educación 42: 31-53.

Ponencia de innovación
Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

IMPLEMENTACIÓN DE UNA SECUENCIA EN ESPIRAL PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN PROFESORES DE QUÍMICA EN FORMACION

*Virginia Delgado**
Daniel Izquierdo
Ainoa Marzábal

*Autor/a para correspondencia: vcdelgad@uc.cl

RESUMEN

Siendo la Química una disciplina construida en base a la investigación, sería lógico suponer que la enseñanza de la Química se abordara desde una aproximación parecida (Crawford, 1999). Las actividades experimentales orientadas a desarrollar la indagación son un gran desafío para el profesor y es necesaria formación específica para poder desarrollarlas (Harlen, 2010).

Diversos trabajos han identificado como factores clave de la implementación de la indagación en el aula la competencia científica del profesor, y su experiencia en indagación científica (Windschilt, 2003; Scwartz & Crawford, 2006). Estos antecedentes nos han permitido concluir que, si queremos promover clases de ciencias basadas en la indagación, la estrategia más adecuada para la formación de profesores es el desarrollo de indagaciones (Osborne & Dillon, 2008).

Al desarrollar trabajos de indagación con profesores de Química, los estudiantes muestran dificultades en movilizar las habilidades científicas (Marzabal et al., 2016). En concreto, al evaluar las habilidades científicas movilizadas en un trabajo de indagación al inicio del curso (Ferrés et al., 2015), los estudiantes son capaces de diseñar experimentos atingentes al problema y recoger datos relevantes, sin embargo no logran formular preguntas científicas, identificar variables, formular hipótesis, organizar y analizar los datos, ni discutir los resultados y formular conclusiones. Tratar de desarrollar todas estas habilidades durante el curso es un proceso lento y poco fluido, y con frecuencia muchos estudiantes no logran consolidar sus aprendizajes, porque no logran transferir las habilidades desarrolladas en un contexto, a otros contextos en forma autónoma.

Para superar esta dificultad, se propone un trabajo progresivo, considerando las dificultades por que los profesores en formación presentan como etapas.

En este caso ya no pretendemos desarrollar todas las habilidades en cada ciclo de indagación, sino que nos enfocamos en el desarrollo de habilidades particulares, distintas en cada caso, para dar una respuesta cada vez más completa a un problema científico.

En cada una de las etapas intermedias se define un foco, que corresponde al aspecto clave que se estará trabajando, y de qué forma se puede ir andamiando el progreso de las habilidades asociadas.

Los ciclos de indagación desarrollados son los siguientes:

1. De la experiencia a la teoría: se enfoca en la formulación de preguntas científicas investigables, identificación de variables y formulación de hipótesis. Para ello es

necesario superar las aproximaciones intuitivas al fenómeno de la Cinética Química, e identificar ideas científicas como orden de reacción, que permiten explicarlo.

2. Los datos no son la respuesta: se enfoca en la organización y el análisis de datos. Para ello se discute la forma más apropiada de presentar los datos recolectados en el estudio del Equilibrio Químico, para visualizar patrones y tendencias que permitan discutir las limitaciones del Principio de Le Chatelier.
3. Respondiendo finalmente a la pregunta: se enfoca en la discusión de resultados y conclusiones. Para ello se articula la Teoría Periódica con los resultados del análisis que permiten identificar cationes metálicos en muestras de agua contaminada, lo que se corresponde con las dos etapas anteriores.

Cada una de las etapas constituye una oportunidad para desarrollar las habilidades, de tal forma que éstas se van consolidando (diseño en espiral). En cada caso hacemos explícitos los aprendizajes esperados, identificamos los procesos que esperamos que los estudiantes desarrollen (¿cómo se hace?), y de qué manera podemos facilitar, como mediadores del aprendizaje, en el trabajo de los estudiantes (¿cómo se enseña?). En ese sentido, como formadores de profesores, modelamos el tipo de gestión de aula que esperamos que los futuros profesores puedan desarrollar posteriormente.

Durante la implementación hemos recogido evidencias que nos permiten afirmar que el progreso de los estudiantes mejora significativamente respecto a nuestra propuesta anterior. En el congreso esperamos mostrar con mayor detalle la planificación, implementación y evaluación de las actividades desarrolladas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Ferrés, C., Marbà, A. y Sanmartí, N. (2015) Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. Revista Eureka, 12(1), 22-37

Windschitl, M. (2003) Inquiry Projects in Science Teacher Education: What Can Investigative Experiences Reveal About Teacher Thinking and Eventual Classroom Practice? Science Education 87: 112-143

Harlen, Wynne (2010) Principios y grandes ideas de la educación en ciencias. Association for Science Education College Lane, Hatfield, Herts.

Schwartz, R. & B. Crawford (2006) Authentic Scientific Inquiry as Context for Teaching Nature of Science. En: Flick, L & N. Lederman (eds.) Scientific inquiry and the nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education, pp. 389-425. Netherlands: Springer

Osborne, J. Y Dillon, J. (2008) Science Education in Europe: Critical Reflections. A report to the Nuffield Foundation. London: King´s College.

Relato pedagógico

Perspectivas sobre las Clases de Ciencias

"CAMINANDO HACIA OTRAS PEDAGOGÍAS O SUPERANDO LA "CONTEXTUALIZACIÓN" EN LA CLASE DE CIENCIAS"

*Ana María Rojas Didier**

*Autor/a para correspondencia: ana.mrd21@gmail.com

RESUMEN

Es difícil enseñar ciencias…pero quizás es más difícil aprenderlas cuando los pesares y dolores te ganan las ganas de vida… o las ganas de vida son motorizados por éstos…

Haber realizado prácticas pedagógicas en un centro cerrado de administración directa del SENAME, y trabajar como profesora de ciencias para un organismo colaborador de esta entidad con jóvenes infractores de ley que cumplen sanción en medio libre, me ha permitido crecer como persona, y como profesora sin duda alguna…

La alteridad como práctica política y ética al relacionarnos, y el quitarse las propias "nubes" que todos cargamos, fue un primer paso…El comprender al otro como legítimo otro tan solo por ser, supone también una práctica pedagógica coherente a ésto al momento de enseñar y aprender…

Pero…¿cómo nos hacemos cargo de las trayectorias escolares del estudiantado?...¿Qué hacemos como docentes cuándo nuestros estudiantes revelan miedos e inseguridades fundados en el propio sistema escolar?, y ¿Cuándo ha sido el propio sistema que los ha marginado (no funcionando ninguna de sus instituciones para la infancia)?

La mayoría de los estudiantes a quienes les hago clases, no han aprobado más allá de 6º básico, tienen en promedio 17 años, y entre 2- 6 años de desescolaridad. Muchos, manifiestan desde la pena, la rabia, o el desazón que la escuela fue un espacio "charcha", donde docentes les hicieron sentir mal: "por flaites como tú el país está como está", "yo no hago clases si tú estás en la sala", "por gente como tú el colegio se echó a perder"…Son frases que señalan la marginación desde la misma escuela hacia las y los jóvenes...El grado de violencia es enorme…proporcional al daño que ocasiona, tanto para docentes como estudiantes… El paso 2 (quizás). Reparar desde el cariño y afecto, desde la perspectiva de derecho y alteridad, hacia la deconstrucción y reconstrucción de autoestima y validación como sujetos.

Paso 3. Enseñar ciencias…pero superando la mera "contextualización" de contenidos curriculares…pues la ciencia, como lentes que nos ayudan a ver y entender la vida, pueden ser imprescindibles para muchas personas. Sin embargo, está presente, y nos puede ayudar siempre y a todos/as a comprender(nos), querernos y vivir de mejor manera…

Así, al estudiar cuerpo humano por ejemplo…comprendí que es mucho mejor conocer primero a mis estudiantes…esperar su confianza…desde allí pudimos aprender entre todos porque un amigo de ellos quedó parapléjico al llegarle un balazo, o cómo es que funciona el sistema respiratorio de otra compañera cuando perdió un pulmón por haber sido criada en sus primeros años en un centro SENAME...

El camino es intenso y extenso...las dudas...cada día más...

sin embargo creo que se debe superar el ejemplo contextualizado por una pedagogía que ponga en el centro al sujeto..pero no al sujeto-individuo...sino que su historia de vida, su mundo, sus sueños, su identidad...

Y así, construir nuevos caminos, reconstruirnos como docentes..quitarse velos...para mirar y vivir mejor.

Relato pedagógico
Perspectivas sobre las Clases de Ciencias

DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA A LA FORMACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA: UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE DE LA CLASE DE FÍSICA DE UN PROFESOR DE BIOLOGÍA

*Katherine Muñoz Becker**
Carlos Vanegas Ortega

*Autor/a para correspondencia: k.munozbecker@gmail.com

RESUMEN

El relato surge desde la experiencia de práctica de una licenciada en geología, que en su proceso de formación como profesora, participa en la clase de física de un docente cuya formación original es en biología. El registro etnográfico de datos permitió hacer un análisis crítico que tensiona la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.

La planificación de las clases se basa, principalmente, en el programa de estudios propuesto por el Ministerio de Educación. Considerando esto, se han identificado algunas discontinuidades de contenidos, como temas tratados pertenecientes a primer año medio, y recurrentes errores conceptuales, siendo los más preocupantes los relacionados con la explicación de fenómenos físicos. Estas irregularidades, probablemente asociadas a la discordancia existente entre la formación del profesor y la asignatura, tensionan lo propuesto por el Marco para la Buena Enseñanza (MBE), documento reconocido por el Proyecto Educativo Institucional (PEI) del establecimiento, en lo relacionado con la importancia del dominio de los contenidos de la disciplina, conceptos básicos, epistemología, métodos, entre otros, para tratar los contenidos con rigurosidad conceptual (MIENDUC, 2008).

A pesar de la escasa formación del profesor en la enseñanza de esta ciencia, sus estrategias no se limitan a clases expositivas centradas en el docente y en los contenidos; sino en la experimentación, apuntando al desarrollo de habilidades científicas, con intervención del docente, casi únicamente, al comienzo y al final de la clase. Sin embargo, se han reconocido problemas de organización de tiempo, donde raramente ocurre, por ejemplo, la sociabilización de conclusiones y unificación de las mismas. Esta falta de organización juega en contra del aprendizaje del estudiantado: la omisión de la justificación de las actividades produce que los estudiantes las automaticen, sin alcanzar los aprendizaje, mientras que la ausencia de la etapa de síntesis (Sanmartí, 2002), impide la toma de conciencia e interiorización de lo que se hace. Además, a pesar de que las actividades resultan entretenidas para los estudiantes, garantizan el aprendizaje solo de los que mejor se adaptan a este modelo de enseñanza, y, al transformarse en rutina, dejan de ser útiles para el proceso de aprendizaje (Sanmartí, 2002). Junto con esto, las actividades suelen ser restrictivas en cuanto a creatividad y toma de decisiones por parte del estudiantado, limitando la toma de conciencia del estudiante y la autorregulación de ideas, necesarias para la construcción de la ciencia escolar (Sanmartí, 2002).

Este relato, proponen estrategias de enseñanza que involucren más a los estudiantes, considerando cómo aprenden, sus conocimientos previos, evitando la monotonía de las actividades e incorporando sus ideas en el desarrollo de las actividades, ya sean estas experiencias reales,

virtuales o clases expositivas, Así serán ellos mismos quienes construyan el conocimiento científico escolar, desde sus hipótesis y métodos hasta sus conclusiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Klein, G. (2012). Didáctica de la Física. Recuperado de http://www.anep.edu.uy/ipa-fisica/document/material/cuarto/2008/didac_3/did_fis.pdf

Liceo Polivalente Dr. Luis Vargas Salcedo. (2016). Proyecto Educativo Institucional. Santiago, Chile.

Ministerio de Educación. (2008). Marco para la Buena Enseñanza (7ª ed.). Santiago, Chile: Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP).

Ministerio de Educación. (2011). Física: Programa de Estudios para Segundo año medio. Santiago, Chile: Unidad de Currículum y Evaluación.

Ministerio de Educación. (2016). Ciencias Naturales: Programa de Estudios para Primero medio. Santiago, Chile: Unidad de Currículum y Evaluación.

Sanmartí, N. (2002). Organización y secuenciación de las actividades de enseñanza/aprendizaje. En N. Sanmartí (Ed.), Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria (pp.169-202). Madrid: Síntesis.

Relato pedagógico
Perspectivas sobre las Clases de Ciencias

DE GEÓLOGO A PROFESOR DE CIENCIAS: IMPLEMENTANDO UNA MIRADA REFLEXIVA SOBRE LA CLASE DE CIENCIAS

*Sebastián Villarroel Bustamante**
Carlos Vanegas Ortega

*Autor/a para correspondencia: sfvillarroelb@gmail.com

RESUMEN

Este relato propone reflexionar sobre procesos de enseñanza-aprendizaje de la Física a partir del proceso de práctica en un establecimiento municipal de Santiago. La mirada que se hace resulta particular, porque representa el contraste de la perspectiva de un Geólogo que se está formando para ser profesor de física.

En las observaciones etnográficas se ha detectado que, las primeras clases de física se orientaron a cálculos y ejercicios en el cuaderno. Algunos estudiantes presentan una predisposición con las matemáticas, la que manifiestan incluso en otras áreas como la Física. Las estrategias didácticas de profesor, dadas por su formación y por el tipo de clase de física que realiza, afectan la percepción que tienen los estudiantes de esta ciencia: la vinculan con la matemática y muestran desinterés hacia la asignatura. En algunas clases sobre temas más fenomenológicos de la física, el docente utilizó estrategias diferentes que se reflejaron en una mejor actitud de algunos estudiantes.

Las evaluaciones que realiza el profesor son similares a la forma en que desarrolla la clase, por lo que no presenta mayores desafíos para los estudiantes: no se generan las rupturas necesarias en el aprendizaje descritas por Klein (2012). No se desarrollan las habilidades de pensamiento científico ni ayuda a la apropiación de contenidos por parte de los estudiantes. Posteriormente, se propone a los estudiantes nuevas maneras de evaluación: un video donde expliquen experimentalmente un fenómeno asociado al contenido, las que no tienen la recepción esperada.

El desafío para el profesor es lograr una estrategia didáctica acorde, eficiente y motivante para cada contenido de los distintos niveles y tipos de estudiantes. Si se mantiene el mismo tipo de evaluación para todos los contenidos, no se permite desarrollar nuevas habilidades ligadas a la física, sino que "solo se benefician los que se adaptan mejor a ellas" (Sanmartí, 2002, p. 177). Lo importante es que la estrategia didáctica y la evaluación mantengan una relación, que esta última “permita construir y retroalimentar permanentemente el modelo” (Cruz & Espinosa, 2012).

El laboratorio de ciencias tiene buen potencial para desarrollar actividades experimentales en la disciplina. Estas proporcionan al estudiante “un pensamiento más creativo y una confianza por la investigación científica” (Cruz & Espinosa, 2012). Sin embargo, con solo dos horas pedagógicas de física semanalmente, el tiempo real para realizar actividades queda muy acotado, siendo este un gran impedimento para la planificación de actividades más estructuradas.

Por lo tanto, el desafío está en realizar las primeras experiencias con una duración acotada a este tiempo, pero que sean significativas y estimuladoras –como lo propuesto por Klein (2012) –. Estas, idealmente, generarían un mayor sentido de compromiso de los estudiantes con la clase, llegando puntualmente al inicio y teniendo una mejor participación en ella.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Cruz, J.C. & Espinosa, V. (2012). Reflexiones sobre la didáctica en física desde los laboratorios y el uso de las TIC. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 105-127. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194224362007

Klein, G. (2012). Didáctica de la física. Recuperado de http://www.anep.edu.uy/ipa-fisica/document/material/cuarto/2008/didac_3/did_fis.pdf

Sanmartí, N. (2002). Organización y secuenciación de las actividades de enseñanza/aprendizaje. En N. Sanmartí Puig (Ed.), Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria (pp.169-202). Madrid: Síntesis.

Relato pedagógico
Perspectivas sobre las Clases de Ciencias

ENSEÑAR A ENSEÑAR CIENCIA

*Constanza Berríos Guzmán**
Caren Vega Retter
Daniela Berríos Guzmán

*Autor/a para correspondencia: ceibomarino@gmail.com

RESUMEN

El curso que presentamos "Liderazgo y Manejo de Grupo en Educación Científica", pertenece a las carreras de Pedagogía en Matemáticas y Física; y Pedagogía en Biología y Química de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Chile. Se trata de un ramo electivo impartido en el segundo semestre de ambas carreras. Fue construido e impartido por un equipo multidisciplinario compuesto por una Bióloga, una Profesora de Educación Media y una Psicóloga. El curso fue creado ante la necesidad de potenciar en los estudiantes tanto sus habilidades científicas como el empoderamiento de su rol docente.

En el comienzo del curso, los estudiantes universitarios participaron de clases teórico-prácticas para desarrollar su liderazgo docente, adquirir herramientas de manejo de grupo (Arón y Milicic, 1999), aproximarse al método científico y formular un proyecto científico que posteriormente desarrollaron con alumnos de 6°año básico, quienes asistieron a la Universidad para este efecto. El curso culminó con 8 sesiones prácticas donde los futuros docentes trabajaron en pareja, a cargo de 4 escolares, debieron enseñarles a los niños el método científico y guiarlos en la formulación y ejecución de un proyecto científico.

Uno de los objetivos que hemos adquirido como Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, es desarrollar en los estudiantes la conciencia de una doble labor realizada por el docente. Por un lado la transmisión de los saberes disciplinares, reflejados en la entrega de contenidos de excelencia, potenciando en ellos una mirada científica, además de la capacidad crítica y lógica de enfrentar dificultades o revisar las diferentes variables que confluyen en una situación. Por otra parte, el rol del educador también involucra liderazgo docente, seguridad personal y manejo de grupo, ya que ellos enfrentarán el desafío de transmitir ciencia educando y guiando personas en etapa de desarrollo. Tardiff (2004) sostiene que el docente como trabajador también tiene un objeto de trabajo, excepto que éste es de una calidad especial: es un ser humano en formación.

Tomando en cuenta el carácter dialógico del proceso de enseñanza/aprendizaje (Freire, 1970) el curso contó con diferentes instancias de evaluación y retroalimentación, tanto desde lo disciplinar como desde lo experiencial.

La innovación de este curso radica en su metodología, la cual consiste en presentar diferentes niveles didácticos (Lucio, 1989): profesoras de la universidad enseñando a estudiantes universitarios y estudiantes universitarios enseñando a estudiantes escolares. A su vez, buscamos evaluar el curso tanto desde la dimensión disciplinar como experiencial para lo que se realizó una evaluación recíproca de cada uno de éstos niveles, generándose un feedback cruzado.

El reporte de los estudiantes de ciencias contuvo los siguientes relatos anónimos, extraídos de la evaluación de los estudiantes a la asignatura. Según sus propias palabras "me parece realmente

bueno utilizar situaciones que ocurren a diario dentro de un aula, para ser analizadas"; "permite tener un acercamiento con niños desde la primera instancia en que uno está en la carrera"; "es el primer acercamiento formal a "enseñar" (…) ayuda a acercarnos a la realidad de un profesor".

En una entrevista para la página de la Facultad de Ciencias, al ser consultado respecto al curso, el alumno de Pedagogía en Biología y Química Pedro Pablo Marambio señala: "Junto a un compañero trabajamos con cuatro niños con quienes creamos un proyecto científico que luego fue presentado y expuesto. El curso nos proporcionó varias herramientas para interactuar con los escolares en forma absolutamente personalizada. Esta experiencia nos sirvió para identificar líderes dentro del grupo como también el desarrollo de dinámicas grupales".

La experiencia de este curso y sobre todo del trabajo práctico de los estudiantes de pedagogía con escolares en un espacio contenido, nos ha permitido entregar un acercamiento progresivo a su futura labor y nos ha dado luces respecto al proceso de enseñar a enseñar ciencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Ander-Egg, E. (2012). Diccionario de Educación. Córdoba: Editorial Brujas.

Arón, A. M. & Milicic, N. (1999). Clima Social Escolar y Desarrollo Personal. Un programa de Mejoramiento. Santiago: Editorial Andrés Bello.

Cornejo, R. & Castañeda, L. (2013). Trabajo y Sujetividad Docente en el Chile Neoliberal, Un diálogo entre la investigación acadpémica y los nuevos movimientos docentes. Santiago: Editorial Quimantú.

Freire P. (1970). Pedagogía del Oprimido. Buenos Aires: Editorial Siglo Veintiuno.

Lucio, R. (1989). Educación, Pedagogía, Enseñanza y Didáctica: Diferencias y relaciones. Revista Universidad de la Salle, XI, 1-10.

Relato pedagógico
Perspectivas sobre las Clases de Ciencias

BUSCANDO UNA ESTRATEGIA

*Andrea Genoveva Chebair Gomez**

*Autor/a para correspondencia: andrea.chebair.g@gmail.com

RESUMEN

Buscando una estrategia

Mi nombre es Andrea, y llevo 10 años ejerciendo como profesora. Mi preocupación fundamental como docente, más allá de los contenidos, es lograr encantar y entregar aprendizajes en ciencias a mis estudiantes. Esta vez decidí experimentar un cambio entre un primero medio y un cuarto medio.

En el curso experimental estaba Jesús, quien había repetido dos veces el nivel y parecía estar siempre desinteresado, obligado asistir a clases. Varios profesores del liceo ya habían tenido problemas con su comportamiento, lo que para mí significaba un desafío personal importante. Desde un principio me pregunte: "¿Cómo puedo hacer que este niño se interese por las ciencias? ¿Cómo puedo empatizar con él?", sabía que primero debía ganar su confianza para poder despertar su curiosidad en las ciencias.

Mis clases con corporalidad

Planifiqué el inicio de mis clases incorporando la perspectiva de corporalidad y percepción en mi primera clase, curso estaba distraído, por lo que me tomé varios minutos para organizarlos en grupos. Abrí la clase con la pregunta: "¿alguien tiene alguna idea qué es el ADN?". Los estudiantes respondieron: "El material genético", etc. Recogí algunas respuestas y di inicio a la actividad de la clase.

Mientras los grupos desarrollaban su trabajo, Jesús, el estudiante que me preocupaba especialmente por su desmotivación, llegó… atrasado. Aprendí que este joven tiene 17 años y está en primero medio por repetir años anteriores, vive en una familia mono paternal donde la jefa de hogar es su madre, quien trabaja todo el día. La vi pocas veces en el colegio, cuando fue citada por la conductas inadecuadas de su pupilo. Cuando lo miré llegar, tenía sentimientos encontrados con él. Cuando ingreso al salón, al ver a sus compañeros trabajando con ingredientes, Jesús dijo:

- ¿Y si no traje nada me voy o no?

Me enteré después, a través del comentario de un colega, que Jesús pensó que estábamos haciendo una convivencia lo que fue una gran confusión.

Reafirmando mis ideales sobre el proceso de enseñanza

Al finalizar el año preparamos una Feria Científica en el Colegio. La Feria Científica se realiza todos los años con establecimientos del mismo nivel socioeconómico y consiste en presentaciones de los estudiantes en base a sus investigaciones, tratadas como proyectos en la sala de clases durante tres semanas. Pude observar como mis estudiantes se involucraron en la Feria Científica. Noté que el primero medio estaba especialmente feliz de hacerlo pues todas las clases posteriores a

las grabaciones, ellos me exigían que integrara la corporalidad en la motivación de su aprendizaje. Incluso a Jesús demostró interés en participar, acercándose a mí para preguntar cuál sería el aporte de su experimento "obtención de vitamina C" en la Feria. Había encontrado la estrategia.

Relato pedagógico
Perspectivas sobre las Clases de Ciencias

INNOVANDO EN CIENCIAS Y DECISIONES DOCENTES

*Claudia Andrea Otarola Jil**

*Autor/a para correspondencia: claudia.otarola@gmail.com

RESUMEN

Tomé dos cursos del mismo establecimiento educacional, a ambos cursos los conocía del año anterior y a ambos les realiza las clases de física y biología. Fue en la asignatura de Biología donde se desarrolló la investigación.

Esta investigación consistía en aplicar la Corporalidad como estrategia de enseñanza aprendizaje en un grupo curso, mientras que al otro (grupo control y denominado los traicionados) se realizó una clase sin innovación alguna. Si bien se tomó el contenido de Material Genético para trabajalo con ambos curso, el eje principal estaba en la aplicación de una estrategia de enseñanza innovadora, donde se incluye la corporalidad y elementos neurocientíficos.

Durante la investigación sentí que traicionaba a un grupo de estudiantes que buscaban y querían aprender, defraudándolos al "no hacer más", esto tenía que ver con ejecutar una clase sin corporalidad ni metáforas, sin actividades motivadoras ni interesantes, una clase "planita", sin matices, que no genera interrogantes en los estudiantes.

Recuerdo la clase de mutaciones genéticas. Llegué a la sala con cocadas y los estudiantes estaban intrigados. A cada uno le entregué 4 tipos de cocadas diferentes: una normal y tres con variaciones en sus ingredientes.

Les pedí que comieran las cocadas en el orden que les indiqué, y que luego las clasificaran entre buena, mala o igual a la de control. Partimos con la cocada normal y todos estaban felices. Seguimos con la de mutación positiva y luego neutra. Terminamos la cocada que representaba la mutación negativa. Aquí surgieron carcajadas, rostros raros y miradas de extrañeza. En medio de las miradas, uno de los estudiantes comentó: "profesora, usted nos quiere matar", lo que desató risas y bromas. Después de eso llegó el momento de contextualizar y definir los conceptos. Avanzamos sin problemas, partimos por definir mutaciones, ellos las construyeron, asociando la experiencia de las cocadas con los conceptos. El factor motivacional era fundamental, permitía que los estudiantes lograran un mejor aprendizaje.

Con el curso no intervenido trabajé con un power point. Sin ejemplos ni relacionar el concepto con elementos conocidos por los estudiantes, les presenté tres definiciones de mutación y les pedí que crearan una propia. Los estudiantes desarrollaron la actividad. Llegado el momento de que explicaran con sus palabras, sólo escuché parafraseos de las definiciones dadas. Más que definiciones propias, hicieron resúmenes. El curso participó en una dinámica de lluvia de ideas, sin embargo, no llegaron a una definición cercana, había confusión, por lo que les di la definición. El cierre fue una síntesis realizada por mí; a diferencia del curso intervenido, donde el cierre consistió en una síntesis desarrollada por los estudiantes.

En el curso sin corporalidad los estudiantes no desarrollaron una profundización del tema. ¿Cómo lo sé? Porque cuando les preguntaba, poco o nada recordaban de los conceptos en la siguiente clase.

A pesar de todo, los estudiantes mantuvieron una actitud participativa y siguieron en su lucha por aprender y tratar de comprender lo que yo les estaba explicando.

El curso intervenido iba construyendo su aprendizaje jornada a jornada, estaban motivados, reíamos mucho, esperaban con ansias cada semana y, lo mejor de todo, aprendían rápidamente.

Este patrón permaneció durante todas las clases: los intervenidos estaban motivados y aprendiendo; por otra parte, los traicionados seguían frustrados y cuestionándose sus capacidades. Mientras tanto, yo sentía que los traicionaba cada día más.

Si bien los resultados cuantitativos demostraron que aquellos estudiantes que vivenciaron la corporalidad como estrategia de enseñanza mejoraron sus aprendizajes, en comparación con los no intervenidos, el resultado más significativo para mi como docente tiene que ver con la motivacion generada en los estudiantes, la cual se vió acrecentada en aquellos que fueron intervenidos, mientras que en los no intervenidos esas misma motivación disminuyó, generándose la sensación de frustración y desagrado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Corporalidad y metáfora en la comprensión de conceptos

científicos: http://www.cienciaescolarycorporalidad.net file:///C:/Users/utp/Dropbox/UTP%202017/SALIDAS%20PEDAG%C3%93GICAS/noticias-844_-1465931897.pdf

MINEDUC,2011 “Experiencias de Aprendizaje sobre Corporalidad y Movimiento”, Alvimpress impresores Ltda, Santiago, CHILE

MORA, F. (2013), NEUROEDUCACIÓN, solo se puede aprender aquello que se ama, Alianza Editorial, Madrid, España.

Relato pedagógico

Contextos Diversos para Enseñar Ciencias

DESCRIPCIÓN CIENTÍFICA Y REPRESENTACIONES MICROSCÓPICAS: UNA HERRAMIENTA PARA IDENTIFICAR DIFICULTADES DE APRENDIZAJE DEL EQUILIBRIO QUÍMICO.

*Leticia Nicole Quinteros Cantillana**

*Autor/a para correspondencia: lnquinteros@uc.cl

RESUMEN

En el trabajo con estudiantes de tercero medio en clases de química se han evidenciado dificultades a la hora de comunicar sus ideas de forma oral y escrita, estando estas mucho más presentes en las actividades en donde se les pide que realicen una justificación. Una de las mayores dificultades aparece cuando los estudiantes deben relacionar las visiones macroscópicas y microscópicas para analizar un fenómeno químico. Esta dificultad ha sido reportada en la literatura, y se ve favorecida por las discontinuidades de nuestro currículum. Así mismo se presenta una de las dificultades más comunes de los estudiantes al no poder comunicar adecuadamente sus ideas a la hora de elaborar sus discurso debido a la ausencia del desarrollo de habilidades cognitivo lingüísticas en el aula de ciencias.

Para explorar las dificultades que presentan los estudiantes en la elaboración de un discurso científico, se les solicita a los alumnos que redacten una descripción en torno a las observaciones realizadas a partir de un fenómeno de equilibrio químico en el cuál se aprecia un cambio de color al momento de agregar una mayor concentración de cada reactivo involucrado. Además se les pide que realicen representaciones microscópicas del sistema en equilibrio considerando la situación inicial, y los cambios ocurridos al agregar mayor concentración de cada uno de los reactivos. Esto con el objeto de identificar las dificultades de los estudiantes para establecer relaciones entre los planos micro-macroscópico en el contexto de descripciones de fenómenos asociados al equilibrio químico, lo que permitirá generar orientaciones didácticas para abordar la superación de las dificultades en el aula, así como también, criterios para su adecuada enseñanza.

Esto se realiza debido a que la descripción es la habilidad cognitivo lingüística más básica, que al realizarse a partir de la observación no requiere de un establecimiento de relaciones causales, por lo que nos permite evaluar las dificultades comunicativas de los alumnos, además de que por medio de las representaciones los estudiantes pueden describir el fenómeno en términos de entidades teóricas, lo que facilita la evaluación del discurso a uno de carácter justificativo y/o argumentativo, sin mencionar que estas representaciones permiten evidenciar si los estudiantes son capaces de establecer las relaciones entre el plano macroscópico y microscópico de un fenómeno, el cual es un objetivo clave de la educación química a nivel secundario.

A partir de las elaboraciones de los estudiantes se ha evidenciado que no son capaces de establecer las relaciones entre los niveles de representación, que no conocen la estructura del discurso, además de que no presentan vocabularios o conectores adecuados y que evitan elementos sobreentendidos sobre el equilibrio químico, resultados que se presentarán y discutirán con mayor profundidad en la presentación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Marzàbal, A. Y Civil, R. (2009). "Diferents maneres de mirar el món: la descripció a l'aula de ciències".

Cultera G., Stipcich S. Y Chrobak R. (2014). "La descripción científica escolar a partir de las interacciones discursivas de un futuro docente durante una experiencia demostrativa. Un estudio de caso en el aula de fisicoquímica". Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa. ISSN 2007-8412.

Gómez Llombart V. y Gavidia Catalán V. (2015). "Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones mentales del alumnado". Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 12(3), 441-455.

Moncaleano H., Furió C., Hernández J. y Calatayud M. L. (2003). "Comprensión del equilibrio químico y dificultades en su aprendizaje". Revista Enseñanza de las Ciencias. Número extra, 111-118.

Casado G. Y Raviolo A. (2005). "Las dificultades de los alumnos al relacionar distintos niveles de representación de una reacción química". Universitas Scientiarum. Vol 10, 35-43.

Relato pedagógico
Contextos Diversos para Enseñar Ciencias

TRAS LAS HUELLAS DE LOS ANTIGUOS HABITANTES DEL BÍO-BÍO: EXPOSICIÓN ARQUEOLÓGICA Y ANTROPOLÓGICA EN LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN PARA LA DIFUSIÓN, EDUCACIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO CIENTÍFICO.

*Pablo Andrés Silva Silva**

*Autor/a para correspondencia: pablosilvas@udec.cl

RESUMEN

La reconstrucción de los modos de vida de las poblaciones del pasado constituye un proceso diverso y riguroso. Son variados los factores para investigarlos, considerando los tipos de materiales arqueológicas y su vinculación con los restos humanos asociados.

A partir de ello, se utilizan técnicas como datación radio carbónica, interpretación de isótopos estables y genética. Así como la dimensión sociocultural de las poblaciones, evaluando su continuidad y cambio en el cambio en el tiempo, a través de sus artefactos, marcadores óseos, paleopatologías, esto insertado en su contexto.

Este tipo de investigaciones antropológicas, interdisciplinarias y holísticas, se han gestado institucionalmente desde 1964 en la Universidad de Concepción, por el en ese entonces Instituto de Antropología.

Dichas campañas recorrieron una diversidad de territorios, principalmente San Pedro de Atacama, Villarrica, Magallanes, Rapa Nui y la región del Bío-Bío.

Los resultados obtenidos, fueron cimiento de la escritura de la prehistoria de Chile y Sudamérica, en esa época fundacional se expuso a la comunidad, en la Pinacoteca de la Universidad de Concepción, las piezas más representativas adheridas a la naciente colección, la posterior Carrera de Antropología se ve truncada por el golpe militar de 1973, siendo su colección, investigación y vinculación con el medio, confinados al olvido hasta el próximo siglo, cuando se decide reabrir la Carrera y retomar dicha senda científica y patrimonial.

Con la convicción de que el material arqueológico y antropológico no sólo es de interés para la ciencia, sino además constituye un carácter patrimonial (hoy protegido por ley), se expone luego de 50 años, en el mismo espacio, entre septiembre y noviembre de 2016, una muestra significativa de piezas tipo, representativas de los contextos culturales, específicamente de la zona en que se ubica la Universidad de Concepción.

La exposición “Huellas del Bío-Bío” /Colección arqueológica Universidad de Concepción, fue una oportunidad más allá de contar la Historia desde los primeros habitantes hasta el período colonial. Sino a su vez fue una instancia de difusión científica sobre cómo interpretar metodológicamente las evidencias de nuestros antepasados y su legado biocultural.

Es así como se expuso un recorrido museológico completo, incluyéndose puntas de proyectil líticas, vasijas cerámicas, tanto simples como decoradas, pipas modeladas, orfebrería, herramientas metálicas y piezas coloniales. Acompañado de gráfica descriptiva y esquemática que cohesionó de mejor forma todo el material cultural exhibido.

Esta muestra única en nuestro tiempo permitió vincular las ciencias antropológicas con la comunidad y poner en valor el patrimonio material, educar sobre su cuidado y fomentar el interés en el camino crítico y reflexivo que conlleva su investigación sistemática y de primera fuente. Guiada en todo momento por monitores especializados, siendo puente abierto a la comunidad local y visitante, así como particularmente a delegaciones escolares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Adán, L., Mera, R., Navarro, X., Cambell, R., Quiroz, D., Sánchez, M. (2016). Historia prehispánica en la región Centro-Sur de Chile: Cazadores-recolectores holocénicos y comunidades alfareras (ca. 10.000 años a.C. a 1550 años d.C.) En Falabella, F., Uribe, M., Sanhueza, L., Aldunate, C., Hidalgo, J. (editores). Prehistoria en Chile: Desde sus primeros habitantes hasta los Incas. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.

Instituto de Antropología. (1965). Revista Rehue. Universidad de Concepción. Vol 1-4.

Relato pedagógico
Contextos Diversos para Enseñar Ciencias

GENÉTICA-ARTE-INCLUSIÓN

*Alejandra del Pilar Barriga Acevedo**
Esteban Cárdenas
Andrea Chávez
Susana Fernández

*Autor/a para correspondencia: abarriga@udec.cl

RESUMEN

El estudio de las alteraciones cromosómicas de un organismo resulta fundamental, no sólo permite comprender las alteraciones genéticas y como estas se heredan, sino que además ayudan a aproximarse al concepto de educación inclusiva, la cual implica que todos los estudiantes aprendan juntos independiente de sus condiciones personales, sociales o culturales [1]. Para qué ello ocurra, la enseñanza debe tornase fundamental, logrando que las futuras generaciones conozcan y entiendan que esas diferencias se deben, en parte, a esas variaciones.

Sin embargo, y pese a la gran importancia de la enseñanza de estos contenidos, investigaciones en didáctica de las ciencias muestran que el aprendizaje de la genética aparece entre las disciplinas de mayor dificultad [2-3]. El origen de ésta, radica en los deficientes conocimientos previos y formas de razonamiento de los alumnos, las inadecuadas estrategias didácticas y las características del texto escolar utilizado [4].

En este contexto, y con el objetivo de buscar nuevas estrategias de aprendizajes que permitan abordar estos contenidos de manera significativa, se revalora una de las relaciones más fascinantes dentro del conocimiento interdisciplinario a lo largo de la historia de la humanidad, que guarda relación entre la genética y el arte [5], especialmente, con las artes visuales. A través de la evolución humana, diferentes registros visuales y expresiones artísticas han quedado plasmadas en famosas pinturas rupestres, así como también, en los diferentes monumentos arqueológicos de Latinoamérica y Europa, que testimonian la capacidad cultural de proyectar en cada propuesta visual el intelecto, la sensibilidad emocional, la paciencia laboral y el impacto social.

El vínculo entre la genética y el arte puede evaluarse desde tres dimensiones diferentes: a través de la reproducción de modelos con anormalidades generadas por causas genéticas, por las modificaciones en la obra del artista debidas a enfermedades o anomalías genéticas padecidas por el autor, o por las particularidades en la interpretación de una obra debido a la constitución genética de la persona que aprecia una obra de arte [5]. Como ejemplo de aquello, podemos observar los registros pictóricos en las obras de Velázquez, como el famoso cuadro de Las Meninas, que representa las diferentes alteraciones genéticas de algunos miembros de la corte del Rey Felipe IV de España [6-7].

Dentro de esta perspectivas de apreciación estética y con la finalidad de crear entornos constructivistas de aprendizaje que potencien la motivación y el interés por la genética y el arte, y que a su vez fomenten actitudes personales de tolerancia y respeto hacia otras personas [8], valorando el conocimiento científico como un proceso de construcción que depende de las necesidades y el momento histórico en el que se vive [9], es que la propuesta de innovación

pedagógica señalada, mostrará cómo obras pertenecientes al arte universal, pueden ser utilizadas como herramienta didáctica, de alfabetización científica y estética.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

UNESCO. (1994). La Declaración de Salamanca y el Marco de Acción para las Necesidades Educativas Especiales. Madrid: UNESCO/MEC. 1-47.

Bugallo, A. (1995). La didáctica de la genética: revisión bibliográfica. Enseñanza de las ciencias, vol.13, 379-385.

Iñiguez, J. y Puigcerver, M. (2013). Una propuesta didáctica para la enseñanza de la genética en la educación secundaria. Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, vol.10 (3), 307-327.

Figini, E. y De Micheli, A. (2005). La enseñanza de la genética en el nivel medio y la educación polimodal: contenidos conceptuales en las actividades de los libros de texto. Enseñanza de las ciencias. Numero extra. VII congreso, 1-5.

Bianchi, N. (2014). Genética y arte. Asociación. AAPC. Argentina. 84 p.

Emery, A. (1996). Genetic disorders in portraits. American Journal of Medical Genetics. 66, 334-339.

Emery, A. y Emery. M. (1994b). Genetics in art. J Med Genet. 31, 420-422.

Ayuso, E. y Banet, E. (2002). Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. Enseñanza de las ciencias, vol.20 (1), 133-157.

Abril, A., Mayoral, M. y Muela, F. (2004).Los medios de comunicación social y la didáctica de la Genética y la Biología Molecular en E.S.O. En “La nueva alfabetización: un reto para la educación del siglo XXI”. Ed. Centro de Enseñanza Superior en Humanidades y Ciencias de la Educación “Don Bosco”. 367-368

Relato pedagógico
Contextos Diversos para Enseñar Ciencias

EXPERIENCIA DE ABP MODIFICADO EL APRENDIZAJE DE LA BIOQUÍMICA CLÍNICA

*Andrea Alejandra Sanchez Rubio**
Carola Bruna Jofre
Liliana Lamperti Fernande

*Autor/a para correspondencia: andrsanc@udec.cl

RESUMEN

Introducción: Inicialmente, la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) fue diseñada para responder a las críticas de que los métodos tradicionales fallan en preparar a los estudiantes para la resolución de problemas clínicos. Sin embargo, en el quehacer del Bioquímico, es necesario, además de tener los conocimientos de teóricos, adquirir destreza y habilidad técnica para el análisis clínico. En este contexto, este trabajo describe la implementación de una muestra problema práctica-ABP para la enseñanza del capítulo de Uroanálisis.

Objetivo: Promover la motivación, competencias genéricas y el aprendizaje práctico-teórico en la unidad de Uroanálisis mediante el uso de una muestra problema práctica-ABP en estudiantes de Bioquímica de cuarto año de la Universidad de Concepción.

Intervención: Utilizamos una muestra problema práctica–ABP en reemplazo de las clases tradicionales del capítulo de Uroanálisis de la asignatura de Química Clínica para Bioquímica el año 2015 (24 alumnos) y 2016 (45). Los alumnos fueron organizados en equipos, los cuales mediante el análisis práctico de una muestra de orina contextualizada en una ficha clínica, abordaron los distintos tópicos de esta unidad. Cada equipo trabajó durante un mes en el desarrollo de 5 problemas de complejidad creciente, finalizados con presentaciones orales y un informe el cual fue práctico-formativo. Además, estas actividades fueron calificadas mediante una Escala de Estimación Conceptual y listas de cotejo.

Resultados: El 100% de los alumnos consideró que la utilización de aspectos prácticos-teóricos los motivó para estudiar Uroanálisis, además de fomentar el estudio independiente, trabajo colaborativo y la habilidad de resolver problemas. Por otra parte, los tutores consideraron que los equipos logran una profundidad e integración mayor del conocimiento que el observado en las clases tradicionales, destacando el compromiso y motivación de los alumnos. Respecto al uso de recursos, un 100% de los estudiantes utilizó trabajos científicos. Además, según la comparación con el año 2014 (con la metodología tradicional), se incrementó en un 125% las horas de estudio independiente, sin embargo, el 84% de los alumnos señalan que esta metodología no les afecta su rendimiento global. Además, esto fue replicado en la cohorte siguiente, con algunas mejoras obtenidas por retroalimentación, obteniendo resultados similares.

Conclusiones: La intervención tuvo una buena acogida en los estudiantes, sugiriendo la utilización de muestras reales en un contexto clínico promueve su motivación y favorece su aprendizaje de conocimientos teóricos y prácticos.

Relato pedagógico
Contextos Diversos para Enseñar Ciencias

FERIA CIENTÍFICA ESCOLAR VS CONGRESO CIENTÍFICO ESCOLAR

*Fabián Gabriel García Sepúlveda**
Laura Huertas Parra

*Autor/a para correspondencia: fgarcia5326@gmail.com

RESUMEN

En la mayoría de los establecimientos educacionales hoy en día, se realiza una actividad al año referente a la Ciencia, siendo ésta, usualmente la de la feria científica. En esta instancia, los profesores y profesoras suelen encargar a sus estudiantes proyectos de investigación que son evaluados y calificados en las asignaturas de las disciplinas científicas. En algunos establecimiento la participación es voluntaria, por lo que los más "interesados/as" en las ciencias son quienes siempre participan. Las actividades más típicas son las de exposiciones en stand sobre algún experimento demostrativo que llaman la atención a compañeros y compañeras por lo sorprendente que suele ocurrir frente a las reacciones químicas que generan. A pesar de que estas iniciativas crean un momento en particular, donde la ciencia pasa a ser lo relevante en el establecimiento educacional, este no muestra una concordancia con lo que supuestamente se quiere instaurar, que es que el estudiantado comprenda cómo funciona la ciencia. En ese sentido, en un colegio particular subvencionado de la comuna de Maipú se propuso realizar el I Congreso Científico Escolar interno y no la feria científica escolar que se había desarrollado durante 7 años.

Esto nació con la idea de que entendíamos como cuerpo docente, que la institucionalidad actual científica funciona principalmente con la construcción de conocimiento y su posterior exposición en congresos para que éstos sean comunicados. Lo primero que acordamos fue que cualquier trabajo científico (natural o social) podía ser presentado y que cada asignatura del establecimiento dedicaría 1 hr. pedagógica para su desarrollo a la semana durante 3 meses. Posteriormente, se creó la página web oficial del congreso en el cual se presentaron las convocatorias, inscripciones, formatos y fechas claves para el envío de trabajos en sus diversas modalidades, las cuales se presentaron y debieron cumplir al igual que un congreso científico de adultos. Se creó el comité científico que estuvo conformado por parte del equipo docente y algunos miembros de dirección, además un staff de estudiantes que se dedicaron a la propaganda, edición de las propuestas y certificados de participación.

Algunas de las experiencias durante el día del Congreso Científico Escolar fue que para algunos/as todo el proceso vivido tenía más sentido que la típica demostración experimental. Además, de comprender que el proceso de construcción del conocimiento científico forma parte una gran comunidad que tiene que dialogar, comunicar y consensuar lo que ha hecho.

Por último, mencionar que unos de los trabajos construido bajo ese contexto, fue presentado en un Congreso Científico Escolar Regional de Explora.

Relato pedagógico
Contextos Diversos para Enseñar Ciencias

ESTUDIO DE CASO SOBRE EL IMPACTO DE LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES EN ESTUDIANTES INMIGRANTES DE PRIMER NIVEL DE EDUCACIÓN MEDIA DE ADULTOS EN CHILE.

*María Paz Honores Aravena**
Lilian Moreno Alburqueque

*Autor/a para correspondencia: honores.mariapaz@gmail.com

RESUMEN

El presente informe corresponde a un relato pedagógico, el cual pretende, durante el curso del año académico 2017, derivar en una investigación acción. Se gesta en la experiencia como profesora de Ciencias de primer nivel medio en educación de adultos en el establecimiento particular subvencionado "Escuela del Cariño, Ricardo Navia", que tiene como misión "asegurar a las personas que se encuentran fuera del sistema escolar y que desean retomar sus estudios (…) considerando la diversidad como un elemento enriquecedor de nuestro proceso de enseñanza-aprendizaje, respetando a nuestros alumnos y alumnas desde su dignidad humana y considerando sus intereses, necesidades y características personales" (PEI Escuela del Cariño), ubicada en la comuna de Estación Central, Santiago de Chile, la cual utiliza las dependencias de la institución Hogar de Cristo para su funcionamiento.

La intención de socializar esta experiencia es la alta contingencia con la realidad país, debido a la masiva presencia de migrantes a Chile de distintas nacionalidades, los cuales ven su llegada como la oportunidad de residir en un país estable económicamente, seguro y con oportunidades laborales concretas. Esto se refleja en la alta matrícula de estudiantes migrantes en el establecimiento, la que corresponde al 60% del total de los alumnos matriculados, principalmente de nacionalidad peruana y haitiana.

El objetivo de la intervención, es analizar el impacto de las clases de ciencia basadas en una visión no tradicional de la ciencia escolar (Galagovsky, L. 2008) en estudiantes adultos migrantes, para ello, se realizará parte del cuestionario V-NOS – (Lederman, N. G., & Lederman, J. S. 2007) el que pretende caracterizar la visión de ciencia- durante el primer mes de clase y luego en el mes de octubre, previo al segundo congreso de la SCHEC para así comunicar sus resultados.

La metodología, será realizar clases en primer nivel medio utilizando planificaciones de clases, registro de relatorías de éstas y registro de pre y post test -VNOS- durante el año académico 2017.

En relación a las estrategias didácticas que se utilizarán, principalmente se intencionará aprendizaje basado en problemas, ello para lograr contextualizar y desarrollar ideas desde la cotidianidad del mundo adulto.

Los resultados que se pretenden obtener, se basan en la transición de visión de ciencia que manifiesten los estudiantes - considerando que muchos de ellos son adultos desertores del sistema escolar o que no han tenido acceso a la educación formal, los cuales en su gran mayoría tienen una

visión muy tradicional, lejana y estricta de la ciencia- suponemos que al finalizar el año escolar, por medio del trabajo intencionado, los estudiantes, éstos reconozcan a la ciencia como una herramienta válida para conocer el mundo y que por medio de ella se contribuya a formar ciudadanos críticos, reflexivos y responsables, capaces de entender y cuestionar el mundo que los rodea. (Veglia, 2007). Desde el currículum se levanta el eje de "habilidades de pensamiento científico", que incluye algunos aspectos sobre Naturaleza de las Ciencias (NoS), igualmente los estándares para la formación de profesores de enseñanza básica encargados de enseñar ciencias también han incluido componentes de NoS (Cofré, 2012)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Cofré, H. (2012). La Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia en Chile: del Currículo a la sala de clases. Revista Chilena de Educación Científica.

Galagovsky, L., editora (2008). ¿Se puede hacer "ciencia" en la escuela?

Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2007). Revising instruction to teach nature of science. TheScienceTeacher.

Proyecto Educativo Institucional (2000)

Veglia, L., Ediciones Novedades Educativas (2007). Ciencias naturales y aprendizaje significativo

Relato pedagógico
Contextos Diversos para Enseñar Ciencias

OBSTACULOS DEL APRENDIZAJE ¿CUÁLES SON LAS EXPECTATIVAS DE NUESTROS ESTUDIANTES?

*Valentina Jaivera Leiva Silva**

*Autor/a para correspondencia: v.leivasilva@gmail.com

RESUMEN

El estudio se llevó a cabo en un 7° básico de un colegio municipal en la comuna de Peñalolén, Región Metropolitana. El curso (mixto) lo conforman 30 estudiantes, con edades entre 12 y 14 años. El objetivo de la investigación era evidenciar los obstáculos que pueden dificultar los aprendizajes de los estudiantes, y proponer estrategias para superarlos.

El estudio se basa en la propuesta de indagación científica de W. Harlen (2014), que plantea mirar la ciencia desde el interés por comprenderla, y como plantea H. Dyasy (2014), apelando a la inherente curiosidad del ser humano. La educación basada en la indagación científica promueve el desarrollo de una serie de actitudes y habilidades que, al ser trabajadas correctamente, provocan un aprendizaje inevitable. Sin embargo, existen obstáculos en el aprendizaje que pueden frenar el progreso de estos mismos en las clases de ciencias, e identificarlos es necesario para evaluar nuestro propio quehacer, cuestionarlo y reformularlo (Astolfi, 1997). Si consideramos, como menciona Patricia López (2014, p. 57), que "todos los niños pueden aprender", tanto la identificación de los obstáculos, así como la búsqueda de estrategias para enfrentarlos, son parte de las tareas y de la responsabilidad docente.

Para el estudio se utilizaron dos instrumentos de investigación: un cuestionario, donde se preguntó las expectativas de los niños sobre la clase de ciencias, evidenciando cuáles son los intereses, obstáculos y qué entienden los estudiantes por ciencias. Por otro lado, se planteó un desafío con preguntas de indagación, las cuales debían responder a través de una investigación científica. Al inicio, los estudiantes respondieron preguntas asociadas a su percepción y comprensión respecto a las formas de "hacer ciencia", para posteriormente resolver en el laboratorio el desafío científico utilizando procedimientos científicos, mediados por una guía que facilitaba el registro de los procedimientos realizados las hipótesis, predicciones y preguntas de los estudiantes.

Luego de la aplicación del cuestionario se evidenciaron los siguientes obstáculos:

- Comprenden la ciencia como algo realizado en los laboratorios, relacionándolo con algunos microorganismos.
- Exponen un fuerte rechazo al registro escrito y a la gran cantidad de conceptos científicos que deben aprender.
- Por otra parte, los obstáculos encontrados luego del desafío científico fueron:
- Los estudiantes no están en condiciones de seguir indicaciones de un procedimiento científico para resolverlo.
- El lenguaje científico parece resultarles incomprensible, de tal manera que no pueden utilizarlo.

Estos resultados muestran algunas posibles causas del rechazo hacia las ciencias de este grupo, abriendo posibilidades para el diseño didáctico que busque enfrentar estos obstáculos. Aun cuando no puede generalizarse, estudios como este muestran que es importante analizar cuáles pueden ser las causas de terminadas dificultades para aprender ciencias, antes de plantear "que no pueden aprender".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Dyasi, H., Harlen, W., Figueroa, M., Léna, P., & Lopez, P. (2014). La enseñanza de las Ciencias en Educaion Básica. Antologia Sobre la Indagación. Mexico: Colonia del Valle .

Harlen, W. (2013). Evaluacion y Educacion de la Ciencia Basada en la Indagacion. Recuperado de: www.interacademies.net/activities/projects/12250.aspx

Astolfi, J. P. (1997). Aprender en la escuela. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones.

Póster

Formación de Profesores de Ciencias

PROGRAMA DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA PARA PROFESORES DE 1º CICLO DEL COLEGIO COSTA MAUCO DE QUINTERO

*Carolina Salazar**

*Autor/a para correspondencia: carola_salazar_v@hotmail.com

RESUMEN

La finalidad de la educación en ciencias en las ultimas décadas ha sufrido modificaciones, a medida que se han cubierto las necesidades de equidad en la educación el foco se ha direccionado en torno a la calidad educativa. Sin embargo, la educación tradicional colocó énfasis en la adquisición memorística de contenidos reproducibles (Díaz y García, 2011). Este modelo educacional no permite que la ciudadanía este preparada para enfrentarse a sociedades contemporáneas que demandan un pensamiento crítico en la ciencia y tecnología. Es por ello que en el siglo XIX surge el concepto de alfabetización científica (AC), el cual es tomando como referencia el concepto de alfabetización (capacidad de leer y escribir) llevándolo al contexto científico como leer y escribir ciencia y tecnología (Miller, 2000). AC debe constituir una herramienta investigativa que direccione el proceso de aprendizaje de ciencias en los estudiantes, donde ellos no solo dominen los saberes factuales de la educación científica, sino que se transformen en ciudadanos que tengan un pensamiento crítico y reflexivo, donde se empoderen de sus conocimientos, los comprendan y utilicen a su favor. En este contexto, este trabajo presenta una propuesta de secuencia didáctica orientada a profesores de pre-kinder a 4º año básico para la enseñanza y aprendizaje del concepto de alfabetización científica, promoviendo el posterior desarrollo de habilidades científicas en estudiantes de 1º ciclo. El diseño didáctico se fundamenta desde el Ciclo de Aprendizaje Constructivista de Jorba y Sanmartí (1996) el cual considera cuatro fases (exploración, introducción a nuevos conceptos, sistematización y aplicación) que busca facilitar el proceso de aprendizaje de cada alumno desde sus condicionantes previas y en el conjunto de un grupo diverso. Por lo tanto, la propuesta considera 6 sesiones en las cuales los docentes discutirán los fundamentos teóricos, disciplinares y didácticos de AC para así resignificar conocimientos y habilidades del pensamiento científico. Así como también, desarrollar herramientas teórico-practicas que permitan implementar a los profesores actividades de aula que contemplen AC. Finalmente se espera favorecer experiencias académicas que les permitan a los profesores reflexionar y modificar su práctica docente en la asignatura de ciencias naturales, generando espacios que permitan la discución y desarrollo del pensamiento científico en los alumnos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Aduriz- Bravo (2000). La didactica de las ciencias como disciplina.

Díaz I.,García M., (2011) Más Allá del Paradigma de la Alfabetización. La Adquisición de Cultura Científica como Reto Educativo.

Jorba, J., & Sanmarti, N. (1996). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de evaluación continua: Propuestas didácticas para las áreas de las ciencias . Barcelona: Ministerio de Educación y cultura.

Meinardi, E. (2010) Educar en ciencias

Miller, J. D. El desarrollo de la alfabetización científica cívica en los Estados Unidos, en Kumar y Chubin (eds.). Ciencia, Tecnología y Sociedad, Kluwer Academic / Plenum Pub., Nueva York, EE.UU. (2000)

Póster
Formación de Profesores de Ciencias

CONSTRUINDO UMA IDENTIDADE DOCENTE POR MEIO DE AÇÕES REFLEXIVAS: O PIBID INTERDISCIPLINAR E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O PROFESSOR EM FORMAÇÃO

*Clara Virginia Vieira Carvalho Oliveira Marques**

*Autor/a para correspondencia: clarabrasil54@bol.com.br

RESUMEN

Nas últimas décadas, são inúmeras as discussões sobre formação de professores no contexto nacional, principalmente no que converge para a construção de uma identidade docente própria e que atenda às necessidades da sociedade do conhecimento (MIZUKAMI, 2005; TARDIFF, 2002). É neste sentido que a resolução CNE/CP nº 01/2002, instituída na década passada, orienta nas diretrizes curriculares nacionais para formação de professores da educação Básica, fundamentos e procedimentos a serem contemplados nos projetos político pedagógicos dos cursos de formação docente em instituições brasileiras de Ensino Superior. Entre as orientações, vislumbra-se acentuada preocupação na formação inicial do professor, principalmente nas questões que envolvem "o saber e o saber fazer" no exercício da docência. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi analisar o desenvolvimento de concepções sobre construção de identidade docente vindas de um grupo de 29 alunos de cursos de formação docente em Ciências Naturais e de Humanas, por meio de atividades implementadas em um projeto de articulação de iniciação à docência com caráter interdisciplinar (PIBID INTERDISCIPLINAR- projeto de iniciação à docência inserido nas universidades). A pesquisa teve caráter qualitativo e por meio de análise de conteúdo de questionários, buscou-se identificar as primeiras percepções dos licenciandos sobre o trabalho docente (LUDKE e ANDRÉ, 2004). A implementação das atividades dos licenciandos aconteceu em 3 escolas, localizadas na zona rural da cidade de Codó/Maranhão, entre os anos de 2014 até o presente momento. A coleta de dados foi feita por meio de questionários em rodas de conversas com os licenciandos. Ressalta-se que as atividades idealizadas para as escolas foram divididas por grupos e aplicadas pelos alunos-mestres, com total acompanhamento e supervisão de um professor efetivo da escola. Após cada episódio de atividades, o grupo inteiro reunia-se para explanar suas percepções do trabalho docente e discutir possibilidades de melhorias nas suas práxis e na construção de sua identidade docente. Dentre as principais categorias levantadas na análise do conteúdo do registro dos licenciandos, destacam-se: (i) ansiedade e insegurança (sentir-se sem ação em várias situações), (ii) choque com a realidade (não imaginar o trabalho docente tão árduo no seu cotidiano) e; (iii) vontade de mudanças (ânimo em idealizar atividades diferenciadas para sanar problemas identificados na sala de aula).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

BRASIL, Resolução CNE/CP 01- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de professores da Educação Básica, Diário Oficial da União, Brasília, 2002.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. – São Paulo, 2004.

MIZUKAMI, M. G. N.; et al . Processos formativos da docência: conteúdos e práticas. 1. ed. São Carlos: EDUFSCar, 2005.

PIMENTA, S.G. A didática como mediação na construção da identidade do professor: uma experiência de ensino e pesquisa. Campinas: Papirus, 1997.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 2. ed Petrópolis: Vozes, 2002.

Póster
Formación de Profesores de Ciencias

VISIÓN SOBRE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EDUCADORAS DE PÁRVULOS EN FORMACIÓN INICIAL

*Juan Pablo Lobos Figueroa**

*Autor/a para correspondencia: lobosjp@gmail.com

RESUMEN

Esta comunicación forma parte de proyecto mayor (Fondecyt1150505) que tiene como objetivo identificar y caracterizar competencias de pensamiento científico (CPC) en la formación inicial de Educadoras de Párvulos, contribuyendo a la profesionalización docente para la primera infancia y al desarrollo de la alfabetización científica con calidad y equidad. La investigación parte del supuesto que (EPAFI), poseen una visión no informada o rasgo latente sobre la evaluación de competencias pensamiento científico y que, para colaborar en su proceso formativo, es necesario conocer y comprender esta visión, construida a lo largo de su vida. Tal como sus experiencias vinculadas al aprendizaje y enseñanza de las ciencias, han ido determinando su mirada sobre el proceso de evaluación. Este nivel puede entregar una formación en las primeras edades, temprana, oportuna e ir cimentando las bases de la educación científica de niños, así pueden conocer, comprender e intervenir el mundo natural, identificar y regular los cambios que la actividad humana provoca y, según la relación del conocimiento que crea y construye, tomar futuras decisiones. Este proceso de evaluación promueve competencias, por esto su comprensión es relevante para acercar las ciencias, entonces es necesario reconocer si este proceso está en la formación inicial EPAFI. Para conocer su visión, se realizó una aproximación cualitativa centrada en el marco de una asignatura de Didáctica de las Ciencias en un Programa de Formación, empleamos un grupo focal y un cuestionario, sobre ideas de educación científica, adaptado para ello: 70 enunciados (E) formulados como afirmaciones, en 7 dimensiones (Naturaleza, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, Evaluación de los Aprendizajes Científicos, Rol del Profesorado de Ciencias, Resolución de Problemas Científicos, Competencias de Pensamiento Científico), en formato tipo Likert: Totalmente de Acuerdo-Totalmente en Desacuerdo (TA-PA-PD-TD). Este trabajo se remite a la Dimensión Evaluación. Si aceptamos que esta visión es un rasgo latente, la asignatura de Didáctica de las Ciencias incorporó la lógica de Talleres de Reflexión Docente (TDR) que permita a EPAFI, construir una visión más comprensiva de las ciencias y el rol de la evaluación en este proceso, al reconocer las oportunidades que proveerá para el aprendizaje, tipo de atipo de actividades y cómo enfocará la promoción de competencias de pensamiento científico en sus estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

MINEDUC. (2005). Bases Curriculares de la Educación Parvularia. Santiago, Chile.: Maval.

Porlán, A. R., Rivero, G. A., & Pozo, M. (1997). Conocimiento Profesional y Epistemología de los Profesores: Teorías, Métodos e Instrumentos. Enseñanza de Las Ciencias, 15(2), 155–171. Retrieved from http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v15n2p155.pdf

Quintanilla, M., Labarrere, A., Santos, M., Cadiz, J., Cuéllar, L., Saffer, G., & Camacho, J. (2006). Elaboración validación y Aplicación preliminar de un cuestionario sobre ideas acerca de la imagen de ciencia y educación cientifica de profesores en servicio, 21(2006), 1–25.

Póster
Formación de Profesores de Ciencias

ELEMENTOS QUE PROMUEVEN UN PENSAMIENTO CRÍTICO-REFLEXIVO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL, EN LOS PROGRAMAS DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE QUÍMICA

*Lorena Patricia Rojas Avilez**
Johanna Camacho González
Alejandra Rojas Conejera

*Autor/a para correspondencia: quimica.lr@gmail.com

RESUMEN

En Chile hay instituciones formadoras de profesores que declaran tener la intención de articular los contenidos teóricos con las vivencias de la práctica docente (Hirmas, 2014). No obstante, un estudio realizado por Nocetti et al., (2005) señaló que no existen suficientes elementos en los programas de formación de profesores que promuevan un proceso reflexivo sobre la práctica que garanticen la articulación teórico-práctico. Por otra parte, en un estudio previo (Rojas, 2017) se evidenció un predominio de dos enfoques conceptuales sobre la práctica profesional, el enfoque reflexivo y el enfoque conductista, siendo este último el más influyente. Sin embargo, algunos participantes transitaron de un enfoque conductista a uno más reflexivo. Estos tienen en común que sus supervisores académicos desarrollaron prácticas de enseñanza que fomentan el conocimiento pedagógico del contenido a partir de las reflexiones de sus prácticas.

Considerando estos antecedentes y que el aprendizaje del profesor es producto de un proceso de construcción social del conocimiento a partir de un proceso reflexivo colaborativo sobre la práctica (Labra, 2011), es que el presente estudio tiene como objetivo caracterizar los elementos que promuevan el desarrollo de un pensamiento crítico-reflexivo de la práctica profesional en los programas de formación de profesores de química de la región Metropolitana y Valparaíso.

La investigación es un estudio de caso. Los participantes son 7 profesores principiantes de química de la Región Metropolitana o Valparaíso que desarrollaban su práctica profesional. La elección de la muestra fue no-probabilística y se utilizó un criterio de máxima variabilidad. Los participantes pertenecen a universidades públicas o privadas, carreras acreditadas por 4 años o más, formados con distintas modalidades, títulos profesionales con mención o sin mención, disciplinar o bidisciplinar.

Para la recolección de información se utilizaron la entrevista en profundidad al inicio y final de la práctica profesional y el análisis de documentos (perfil de egreso y mallas curriculares) referidos a los programas de formación de profesores de química. Para el análisis de los datos se utilizó un enfoque mixto-inductivo. Se redujeron los datos, luego se transformaron en una matriz y se obtuvieron las conclusiones (Rodríguez, Gil y García., 1999).

Resultados preliminares indican que, al predominar un enfoque conceptual de la práctica del tipo conductista, los programas no tienen suficientes espacios ni elementos que favorezcan un pensamiento crítico-reflexivo. No obstante, los participantes que pertenecen a programas en que predomina una conceptualización reflexiva de la práctica, cuentan con académicos-investigadores

en didáctica de la química y espacios formales que orientan el análisis y reflexión de las prácticas docentes guiados por estos especialistas.

Es de esperar que los resultados de este estudio permitan la promoción de elementos que desarrollen el pensamiento crítico-reflexivo del profesor en formación, permitiendo a estos transformar su práctica en función de sus necesidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Hirmas, C. (2014). Tensiones y desafíos para pensar el cambio en la formación práctica de futuros profesores. Estudios Pedagógicos, 40(1), 127-143.

Labra, P.(2011). Construcción de conocimiento profesional docente: el caso de la formación en la práctica (Tesis de doctorado). Santiago, Chile: Universidad Academia de Humanismo Cristiano.

Nocetti, A. Mendoza, M. Contreras, G. Sanhueza, K. y Herrera, S. (2005). Caracterización de las prácticas iniciales de las carreras de pedagogía en universidades chilenas. Concepción, Chile: Universidad San Sebastián - FONIDE.

Rodríguez, G. Gil, J. y García, E. (1999). Metodología de la Investigación Cualitativa. Málaga: Ediciones Aljibe.

Rojas, A. (2017). Caracterización de las vivencias de los profesores principiantes de química durante la práctica profesional (Tesis de Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales) Valparaíso, Chile: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Póster
Formación de Profesores de Ciencias

RAÍCES GRECOLATINAS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

*Susana Fernández Aneiva**
Solange Donoso
Vania Martínez
Yorna González
Javiera Castillo
Constanza Mansilla
Sixto Martínez
Alejandra Barriga
Cesia Cáceres

*Autor/a para correspondencia: sufernandez@udec.cl

RESUMEN

El conocimiento de las etimologías grecolatinas resulta ser una herramienta lingüística básica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, permitiendo que los significados de un vocablo se graben con mayor facilidad y se ejercite la memorización reflexiva [1]. Sin embargo, no se le otorga mayor importancia a este conocimiento en el sistema educativo, específicamente en la enseñanza de las ciencias, en donde casi la totalidad del vocabulario tiene raíces grecolatinas [2].

Por tal razón y considerando la importancia de las etimologías grecolatinas para definir y comprender con exactitud conceptos en ciencias, es que la presente investigación tiene como objetivo central analizar si existen diferencias en la selección de vocablos, para la apropiación de contenidos disciplinares, entre estudiantes de segundo y cuarto año de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología que cursan o no la asignatura complementaria: Etimologías Grecolatinas en Ciencias Biológicas, entre cuyos resultados de aprendizaje se encuentra el reconocer la importancia de las etimologias grecolatinas en la apropiación de los conceptos de las ciencias biológicas.

La investigación se enmarcó dentro de la metodología cuantitativa y fue de diseño experimental. El estudio se realizó con 14 estudiantes, pertenecientes a 2 grupos independientes; uno de siete estudiantes de segundo año y otro de siete estudiantes de cuarto año, quienes debieron seleccionar las palabras que consideraban relevantes para la apropiación de la terminología científica dentro de un total de 778 vocablos. Estos vocablos fueron obtenidos del Glosario Práctico de Vocablos Greco-Latinos [3], utilizado como texto de estudio en la asignatura complementaria. Los términos considerados relevantes fueron aquellos que se seleccionaron por encima del tercer cuartil en cada uno de los grupos de estudio.

Los resultados fueron analizados a través de la estadística descriptiva, utilizando para ello la versión de prueba del software SPSS®24. Del resultado de los vocablos seleccionados, los alumnos de segundo año seleccionaron un total de 166 mientras que los de cuarto año 240, 74 vocablos más que

el grupo de segundo año. Veintiuna palabras fueron seleccionadas por el 100% de la muestra, las que en su mayoría pertenecen a las disciplinas de Biología Celular y Molecular, y Ecología.

La mayoría de los vocablos seleccionados, independiente del grupo de estudio, se encuentran relacionados con conceptos asimilados en los primeros años de formación inicial docente, evidenciando así la importancia de la apropiación de los vocablos greco-latinos en los primeros años de formación. Por lo que se propone que la enseñanza y aprendizaje de éstos deberían ocurrir en los primeros años de formación inicial y revalorar este conocimiento, el cual puede ser utilizado como una herramienta de enseñanza por los futuros Profesores de Ciencias Naturales y Biología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Zamora, Z. (2010). Método didáctico de la enseñanza de las etimologías grecolatinas. Congreso nacional de educación, II Congreso nacional, UNAM-Managua, 1-11. 236 p.

Günther, B. (1991). Etimología griega del vocabulario biológico. Facultad de ciencias biológicas y recursos naturales, Departamento de fisopatología. Universidad de Concepción. 105 p.

Angulo, A., Rodriguez, R. y Weigert, G. (1993). Glosario Práctico Vocablos Greco-Latinos. Facultad de Ciencias Naturales y Oceonagrafía. Universidad de Concepción. 74pp.

Póster
Formación de Profesores de Ciencias

INFLUENCIA DE LOS INCIDENTES CRÍTICOS EN LA METODOLOGÍA Y EL CLIMA DEL AULA Y SU RELACIÓN CON LA FORMACIÓN CIUDADANA: PERCEPCIÓN DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES.

*Daniel Alberto Sáez Sotomayor**

*Autor/a para correspondencia: dsaez@osornocollege.cl

RESUMEN

Por medio de esta investigación, se buscó obtener información acerca de la percepción que comparte un mismo grupo social con respecto a un tema, en este caso los y las docentes de Ciencias Naturales de cinco establecimientos municipales de la ciudad de Osorno sobre los incidentes críticos y cómo estos afectan en su metodología y en el clima del aula, pensados en la relación que existe con la formación ciudadana. Éstos, se midieron mediante un cuestionario con alternativas de respuesta y una escala Likert, la cual fue validada con el Alpha de Crombach, arrojando una fiabilidad de 0,8. El presente estudio se desarrolló desde la perspectiva de la investigación mixta; no experimental, de tipo transeccional – correlacional. La muestra de profesores fue no probabilística de tipo Censo (Labarca, 2011) consideró el 100% de los docentes que realizan clases efectivas en el aula. Correspondiendo a un 65% mujeres y 35% varones. En consecuencia la pregunta que orienta este estudio es ¿Cuál es la percepción de los profesores y profesoras de Ciencias Naturales de cinco establecimientos municipales de ciudad de Osorno sobre la influencia de los incidentes críticos en su quehacer pedagógico? De esta pregunta inclusora se derivan las siguientes interrogantes específicas: ¿Cuál es la percepción de los docentes de Ciencias Naturales de cinco establecimientos municipales de la ciudad de Osorno sobre la influencia de los incidentes críticos en el clima del aula? ¿Cuáles son las estrategias más usadas por los docentes de Ciencias Naturales de cinco establecimientos municipales de la ciudad de Osorno para evitar los incidentes críticos en el aula? Este estudio, será una herramienta útil de aprendizaje para la formación inicial de los estudiantes de Pedagogía que aún no tienen una experiencia práctica. Aquí podrán conocer sobre las dinámicas que ocurren en aula y en la escuela. A través del análisis de estos casos recogidos de la realidad escolar, lograrán tener un mejor acercamiento a las problemáticas de aula en el contexto actual y así, potenciar el liderazgo docente en su quehacer pedagógico.

Como principales resultados se obtuvo que el recurso más utilizado es el uso de tics como presentaciones en Power Point, videos educativos, software educativo y los que menos se utilizan es el material concreto, trabajo en laboratorio y salidas a terreno. Esto deja en evidencia que los docentes utilizan mayormente recursos tecnológicos que los estudiantes manejan en su cotidianidad pero que no se ajustan a los requerimientos de la ciencia Podemos afirmar que el clima del aula y los valores que se promuevan en ella, se relacionan directamente con el futuro ciudadano que se pretende formar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Carr, W; Kemmis, Stephen; Godó Costa, Juan (1990): Hacia una ciencia crítica de la educación. Barcelona: Ed. Laertes.

Casassus, J., Cusato, S., Froemel, J.E., Palafox, J.C., Willms, D., Sommers, A.M, et al. (2001). Primer estudio internacional comparativo sobre lenguaje, matemáticas y factores asociados, para alumnos de tercer y cuarto grado de la educación básica. Informe técnico. Santiago: Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, UNESCO

Cox, C., Jaramillo, R., Reimers, F. (2005). Educar para la Ciudadanía y la Democracia enlas Américas: Una agenda para la acción. Washington, D.C.: Banco Interamericano deDesarrollo - BID.

Everly, G. S. y Mitchell, J. T. (1999). Critical incident stress management: a new era and standard of care in crisis intervention. Ellicott City, MD: Chevron Press.

Freire, P (1994) Cartas a quien pretende enseñar, Siglo XXI, México.

Labarca, A. (2001).Métodos de investigación en educación. Santiago-Chile: UMCE. 125 pp.

Means, B. (1998). Models and prospects for bringing technology-suported education reform to scale. Paper presented in American Educational Research Association Annual Meeting. San Diego.

Monereo, C. (2010b). La formación del profesorado: una pauta para el análisis e intervención a través de incidentes críticos. Revista Iberoamericana de Educación, 52, 149-178.

Rajadell, N. (2000). Estrategias para el desarrollo de procedimientos. Revista Española de Pedagogía. 217, 573-592

Rendimiento Educativo (IEA). En Schulz, W. (2008) Estudio internacional sobre educacióncívica y ciudadanía. Marco de evaluación. Amsterdam: Agencia Internacional para laEvaluación del Rendimiento Educativo (IEA).

Woods, P. (1997). Experiencias críticas en la enseñanza y el aprendizaje. Buenos Aires: Paidós.

Póster

Estrategias y Recursos para la Enseñanza de las Ciencias

UTILIZACIÓN DE APRENDIZAJE BASADO EN EQUIPOS, COMO METODOLOGÍA ACTIVA DE ENSEÑANZA DE FARMACOLOGÍA PARA ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA

*Valeska Alejandra Ormazabal Valladares**
Claudio Aguayo Tapia
Alexis Salas Burgos
Felipe Zúñiga Arbalti

*Autor/a para correspondencia: vormazabal@udec.cl

RESUMEN

Introducción: En este nuevo siglo, se está experimentando un cambio en la mayoría de las sociedades que transitan rápidamente, de una economía basada en la industria a una basada en el conocimiento. La sociedad del conocimiento va ligada a la necesidad de aprender a lo largo de toda la vida, a innovar a crear y a responder a las necesidades del entorno. Por lo que se requiere de profesionales que sean miembros participes de la sociedad que los rodea. Esto lleva a las universidades a tener que cambiar sus modelos educativos centrándolos en el aprendizaje del estudiante, en el logro de resultados de aprendizaje expresadas en términos de competencias genéricas y específicas, para formar profesionales capaces de responder a las necesidades del entorno.

Esta propuesta exige cambiar las estrategias tradicionales de enseñanza-aprendizaje a metodologías activas e innovadoras. Team based learning (TBL) es una modalidad de enseñanza innovadora y simple de trabajo colaborativo desarrollada por Michaelsen que mezcla aspectos de docencia tradicional con los beneficios del trabajo en grupos pequeños en cursos numerosos, logrando efectivamente el cambio de paradigma desde la docencia centrada en el profesor a la docencia centrada en el estudiante

Objetivo: el trabajo presentado en este artículo tiene como objetivo dar a conocer la experiencia del uso de TBL como metodología activa de aprendizaje en la asignatura de farmacología para enfermería.

Métodos: se utilizó un diseño de estudio experimental en una población de 96 estudiantes de enfermería, los cuales fueron divididos en tres grupos de 32 estudiantes cada uno. Se consideró dos grupos control y un grupo experimental. El análisis del efecto del uso de Team based learning se evaluó de forma cuantitativa y cualitativa.

Resultados: los estudiantes que realizaron Team based learning obtuvieron mejores calificaciones al ser comparados con los estudiantes que utilizaron metodología tradicional. Los estudiantes, del grupo experimental, manifestaron su alto grado de satisfacción por el uso de Team based learning, ya que estimuló su aprendizaje y además, favoreció el trabajo en equipo.

Conclusiones: Team based learning es una metodología de enseñanza aprendizaje que promueve el autoaprendizaje y el trabajo en equipo, ello se traduce en mejores resultados académicos, es una herramienta bien aceptada por los alumnos y considerada una forma divertida y dinámica de aprender.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Daniel Moraga AF. El Aprendizaje Basado en Equipos, la mejora del aprendizaje y la satisfacción estudiantil en estudios de grado de Derecho. RED Revista de Educación a Distancia; 2016.

Sisk R. Team-based learning: systematic research review. J Nurs Educ. 2011;50(12):665-9.

Moraga D. TBL-Aprendizaje Basado en Equipos: "Trabajo Grupal Efectivo": OEM-FAMED-UCN; 2011.

Andrews EAACSIFW. Implementing Team Based Learning in Large Classes: Nurse Educators' Experiences. International Journal of Nursing Education Scholarship. 2011 [citado mar de 2016];8(1). art. 28. DOI. Disponible en: https://doi.org/10.2202/1548-923X.2197

Póster

Estrategias y Recursos para la Enseñanza de las Ciencias

APRENDER INVESTIGANDO EN EL BOSQUE PILMAIQUÉN: UNA TRIADA POR LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD NATIVA.

*María Soledad Ibáñez Sánchez**
Soledad Ibáñez Sánchez
Massiel Venegas Hernández
Jabnia Vega DeLas Muñecas
Alejandro Marchant Kemp

*Autor/a para correspondencia: mariaibanez@unach.cl

RESUMEN

Actualmente la conservación de nuestra biodiversidad ha tomado relevancia tanto en la comunidad científica como en la sociedad. En Chile, el SNASPE incorpora el 20% del territorio continental, que es insuficiente para mantener tamaños poblacionales viables. Para contribuir a suplir este déficit es imprescindible considerar fragmentos de bosque pertenecientes a privados. Para ello se debe fomentar la unión de la conservación de la biodiversidad con el manejo productivo para sus dueños. Un ejemplo es el Bosque Pilmaiquén (36°39'29"S, 71°55'36"W) ubicado en la región de Ñuble. Este posee una superficie de 28,6 hectáreas y se ha encontrado gran biodiversidad, además dos herpetozoos en estado vulnerable de conservación. Esto lo convierte en un escenario ideal para trabajar con estudiantes.

Por otra parte, los programas de estudio en Chile están orientados al logro de Objetivos de Aprendizaje (OA), que en el área de Ciencias Naturales en Educación Básica se focalizan en la comprensión de las grandes ideas de la ciencia, centradas en la alfabetización científica, que toma a la conservación biológica como tema relevante. Estos cambios curriculares concuerdan con las propuestas actuales para la educación científica.

En respuesta a la importancia de la conservación del Bosque Pilmaiquén y a que su mantención genere productividad, hemos preparado Guías de Aprendizaje. Esta metodología se sustentará en el paradigma cualitativo de naturaleza descriptiva, que está dado por la intención de conocer el logro de los OA mediante la utilización de estas Guías. Tendrá también una connotación exploratoria puesto que se implementará en dos cursos piloto correspondientes a 6° y 5° básico de la Escuela Camilo Henríquez de la Ciudad de Chillán. Se registrará mediante Observación directa, análisis de contenido y grupos focales. El desarrollo de las guías de aprendizaje tendrá un coste monetario mínimo para el establecimiento educacional. Un porcentaje de las ganancias serán invertidas en el capital natural del bosque. El porcentaje restante quedara como como un incentivo para el dueño, en pro de la conservación del mismo. Se espera que producto de esta metodología de trabajo en el contexto del Bosque Pilmaiquén se generen experiencias donde los alumnos sean capaces de establecer un pensamiento crítico reflexivo que se materialice en futuras acciones y habilidades necesarias para proteger, mejorar y mitigar los problemas del medio ambiente que les rodea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Adúriz, A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M., Izquiero, M., & Sanmartí, N. (2011). Las Ciencias Naturales en Educación Básica: Formación para la ciudadanía del siglo XXI. México: Secretaria de Educación Pública.

Armesto, J. J.,& Smith-Ramírez C. (1994). Criterios ecológicos para el manejo de bosque nativo. Ambiente y Desarrollo, septiembre, 64-71.

MINEDUC (2012). Ciencias Naturales Educación Básica. Bases curriculares. Santiago: Autor.

Pedrinaci, E. (2006). Ciencias para el mundo contemporáneo: ¿Una materia para la participación ciudadana? Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales, 49, 20-30.

Rozzi, R., Armesto J. J.,& Figueroa J. (1994). Biodiversidad y conservación de los bosques nativos de Chile: Una aproximación jerárquica. Bosque, 15(2), 55-64.

Sepúlveda, C., Moreira, A. & Villarroel, P. (1997). Biodiversidad (I): Conservación biológica fuera de las áreas silvestres protegidas. Ambiente y desarrollo,VOL XIII - Nº 2, pp. 48 - 58 (ISSN 0716 - 1476).

Simonetti, J. & Acosta, G. (2002). Conservando biodiversidad en tierras privadas: el ejemplo de los carnívoros. Ambiente y desarrollo, VOLXVIII-Nº 1, pp. 51 -59 (ISSN 0716-1476).

Sodhi, N.,& Ehrlich, P. (2010).Conservation biology for all.New York: Oxford University Press.

Póster

Estrategias y Recursos para la Enseñanza de las Ciencias

LIXO SOB A ÓTICA DE UM PROBLEMA AMBIENTAL COMO INTERVENÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE INSTRUMENTOS PEDAGÓGICOS TRADICIONAIS

*Paulo Roberto Brasil de Oliveira Marques**
Hentonny R. Silva Santos
Alex de Sousa Lima

*Autor/a para correspondencia: paulo.brasil@ufma.br

RESUMEN

O presente trabalho propôs a construção, aplicação e avaliação de uma sequência didática com base na temática lixo, aplicada a uma turma de sexto ano do Ensino Fundamental II da escola pública Unidade Integrada Municipal Governador Archer, da cidade de Codó-MA-Brasil. Objetivou-se diagnosticar e desenvolver competências para formação de sujeitos ecológicos tendo como problema a temática do lixo. A metodologia foi baseada na pesquisa qualitativa para um estudo de caso, focando na contextualização a partir da análise inicial de material didático, com posterior avaliação das praticas pedagógicas escolares, os dados foram triangulados e analisados por rede sistêmica. Analisou-se o livro didático de ciências utilizado na escola, a partir de imagens e textos sobre o tema lixo segundo os parâmetros adotados por Kill (2009). As abordagens metodológicas dos professores e da direção escolar também foram investigadas a partir de questionários semiestruturados e entrevistas gravadas e transcritas. Em seguida foi construída e aplicada uma sequência didática com base na problemática local sobre o lixo, composta por três momentos, sendo i) roda de conversa, onde foi apresentado e discutido o problema do lixo na cidade; ii) visita guiada e registro fotográfico do problema no entorno da escola, onde os alunos, em grupo, visitaram o entrono da escola e registraram por meio de aparelhos celulares com câmera digital materiais jogados nas calçadas da escola e; iii) Produção textual a partir de um texto dissertativo sobre o lixo na cidade. Os dados indicaram que o material didático vislumbra a temática, tendo figuras e textos descritivos do problema que podem colaborar com o entendimento do aluno sobre o tema em questão, apresentando um direcionamento coerente para formação de cidadãos. A abordagem pedagógica da escola foi considerada integrada e contextualizada. O diagnóstico geral evidenciou um corpo de alunos cientes do tema, com conceitos formais sobre lixo, porém, não se colocando como protagonista. A sequência didática aplicada trouxe essa concepção de que o aluno reconhece e localiza o problema do lixo na cidade e se coloca como participante do problema, assim como agente de resolução do mesmo, o que evidenciou que a proposta de intervenção didática foi um instrumento capaz de suscitar concepções a ações não diagnosticadas a partir do questionário inicial, o que evidenciou a aplicabilidade e funcionalidade da sequência didática proposta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

BRASIL, Ministério da Educação. Guia de livros didáticos: PNLD 2008: Ciências. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2007.

Ministério da Educação e Cultura. Lei de Diretrizes e bases da Educação Nacional – LDB. Brasília, DF, 1996.

Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2008.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 2001.

CINQUETTI, H. S. Lixo, resíduos sólidos e reciclagem: uma análise comparativa de recursos didáticos. Educar; Curitiba, n. 23, p. 307-333, 2004.

KIILL, L. B. Caracterização de imagens em livros didáticos e suas contribuições para o processo de significação do conceito de equilíbrio químico. 2009. Tese (Doutorado em Ciências: Química) – Universidade Federal de São Carlos. 2009.

MARQUES, C. V. V. C. O.; FERREIRA, L. H. Formação inicial na docência em química: reformulações e realidade. São Luís: EDUFMA, 2016.

NETO, D. V., KAWASAKI, C. S., A temática ambiental em documentos curriculares nacionais do ensino médio. Revista Ensaio, v.17, n.2, p.483-499, 2015.

Póster

Estrategias y Recursos para la Enseñanza de las Ciencias

CASOS CLÍNICOS INCOMPLETOS COMO METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR HABILIDADES DE PENSAMIENTO CLÍNICO Y CIENTÍFICO.

*Areli Marly Cárdenas Oyarzo**
Danae Araya Huenchulaf
Edgardo Rojas Mancilla

*Autor/a para correspondencia: arelicardenas0@gmail.com

RESUMEN

La asignatura de Fisiopatología es una asignatura de las carreras de la Facultad de Salud de la Universidad Bernardo O´Higgins en la cual se explica el mecanismo de diversas patologías. El estudio de estos mecanismos, en los estudiantes, demanda la capacidad de integración de los conocimientos adquiridos previamente en las diversas asignaturas científicas cursadas, y además involucra el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico y clínico. En las actividades prácticas de la asignatura de Fisiopatología se requieren instancias formales en que los estudiantes desarrollen estas habilidades (pensamiento científico y clínico) explícitamente y las pongan en evidencia. Para ello, se creó una metodología basada en resolución de casos clínicos incompletos, con el propósito de promover la integración de los conocimientos previos con el análisis basado en evidencia científica y clínica. La evaluación de la estrategia metodológica se realizó en grupos denominados cursos intervenidos y no intervenidos. La intervención consistió en modificar la estrategia didáctica de los casos clínicos utilizados clásicamente para comprender los mecanismos fisiopatológicos de las enfermedades. Los cursos tradicionales (no intervenidos) mantuvieron las actividades ordinarias, lo que implicó el desarrollo de casos clínicos clásicos completos (conteniendo toda la información de la historia clínica del paciente); mientras que los cursos intervenidos se enfrentaron a casos clínicos con escasa información (historia clínica del paciente sin resultados de laboratorio), para inducir a los estudiantes a analizar la información clínica, elaborar una hipótesis diagnóstica y así solicitar resultados de laboratorio que les ayuden a corroborarla o descartarla. Los estudiantes registraron sus análisis y progresos presentando ante el curso su hipótesis diagnóstica y progresión analítica del caso clínico. Se evaluó el impacto de esta nueva metodología en la percepción de los estudiantes en el grupo intervenido, a través de un focus group, más el rendimiento académico en evaluaciones prácticas. Los estudiantes percibieron positivamente la estrategia, caracterizándola como motivante, desafiante, entretenida y manifestando que les permitía profundizar aspectos clínicos de las patologías estudiadas. Por lo tanto, se propone esta estrategia para mejorar la motivación y percepción de los contenidos de Fisiopatología, y así fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento clínico y científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Alfaro Le-Fevre, R. 2009. Critical thinking and clinical judgment.

Flechsig KH y Schiefelbein E. 2003. 20 Modelos didácticos para América Latina. OEA.

Kuhn D, 2010. What is Scientific Thinking and How Does it Develop? In: U. Goswami (Ed.), Handbook of Childhood Cognitive Development. Blackwell. 2ª edición.

Novak JD, Gowin DB. 1984. Learning how to learn. New York: Cambridge University Press.

Paul R y Elder L. 2003. A miniature guide for students and faculty to scientific thinking. The Foundation for Critical Thinking.

Póster

Estrategias y Recursos para la Enseñanza de las Ciencias

APLICA TU CIENCIA: EDUCACIÓN CIENTÍFICA EXPERIMENTAL COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA PARA LA INCLUSIÓN

*María Antonieta Rojas Soto**
Ana Morán

*Autor/a para correspondencia: antonieta.rojas@bioquimica.cl

RESUMEN

La Educación Inclusiva es uno de los principios fundamentales que hoy rige a la educación chilena: la educación para todos sin exclusiones, donde se respeten y valoren las diferencias, y en la cual la escuela se adapte a las características y necesidades de los estudiantes, donde se adecúen contenidos y metodologías para otorgar las oportunidades, contextos y espacios de aprendizaje múltiples y variados (Fernández, 2003).

La adaptación es un tema clave en este proceso, y la educación científica no puede estar al margen de la discusión. En los últimos años se ha reconocido más ampliamente la importancia de que la educación científica se inicie tempranamente en la vida escolar, tanto por su valor formativo como por la especial disposición de los niños a hacerse preguntas sobre la naturaleza y el mundo que los rodea (Devés y Reyes, 2007).

Nuestro diagnóstico de la situación actual en el país es que, si bien existen esfuerzos por aplicar una metodología de indagación en el aprendizaje de las ciencias, no se está aprovechando el potencial formativo que estas áreas ofrecen, ni se le entregan las herramientas a los docentes para aplicar estas metodologías. Bajo este escenario, es que en el año 2014 Bioquimica.cl desarrolla EXPERIMENTA®, programa educativo de desarrollo de competencias generales basado en la indagación y la experimentación científica.

Nuestro modelo educativo propone una serie de experiencias científicas en las cuales el estudiante pone en juego diversas habilidades sociales, cognitivas y de pensamiento científico, que facilitarán la adquisición de nuevos conocimientos. Cada experiencia se desarrolla en torno a la metodología indagatoria, la cual sostiene que los estudiantes construyen el conocimiento y desarrollan una comprensión más profunda a través de la experiencia, el "aprender haciendo" (Everaert, 2016, p.9). En este paradigma, el docente se transforma en un mediador de los aprendizajes, facilitando las herramientas necesarias para que sea el estudiante quien construya su propio aprendizaje.

En la actualidad, estamos trabajando con más de 300 establecimientos educativos chilenos con este programa, siendo la experiencia con las Escuelas Hospitalarias Dr. Sótero del Río y Dr. Exequiel González Cortés, dependientes de la Fundación Nuestros Hijos, donde se han llevado a cabo una serie de adaptaciones, donde los recursos humanos y materiales se adecúan a las necesidades e intereses de los estudiantes. Esta experiencia piloto desarrollada a partir de marzo del presente año, muestra una mejor disposición de los docentes y los estudiantes a realizar actividades experimentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Gobierno de Chile. Ministerio de Educación. (2009). Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media. Actualización 2009. Santiago de Chile.

Fernández, A. (2003). Educación inclusiva: Enseñar y aprender entre la diversidad. Revista Digital UMBRAL 2000 - N° 13 - Septiembre 2003. Encontrado en: http://www.reduc.cl/wp-content/uploads/2014/08/EDUCACI%C3%93N-INCLUSIVA.pdf

Devés, R. & Reyes, P. (2007). Principios y estrategias del programa de educación en ciencias basada en la indagación (ECBI). Pensamiento Educativo, Vol. 41, Nº 2, 2007. pp. 115-13. Encontrado en: http:// pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/pel/article/ view/419

Everaert, C et al (2016), La Enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica. Antología sobre Indagación. Teorías y fundamentos de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación. INNOVEC. Encontrado en:

file:///F:/Antonieta/Varios/Documentos%20Educativos/7-antologia_v2_digital-min.pdf

Póster

Estrategias y Recursos para la Enseñanza de las Ciencias

TALLER RPAULA-CIENCIAS: PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE DESARROLLO PROFESIONAL BASADO EN INDAGACIÓN, PARA PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES

*Carmen Luz Sepúlveda Vásquez**
Gianfranco Liberona H.

*Autor/a para correspondencia: carmen.sepulveda@ciae.uchile.cl

RESUMEN

El proceso de indagación en ciencias involucra considerar un fenómeno natural, plantearse preguntas sobre él, construir y contrastar hipótesis y analizar resultados, entre otros aspectos (Harlen, 2013). En contextos escolares, la indagación se propone como una forma de trabajo que parte de la búsqueda de explicaciones o información sobre fenómenos naturales a través de preguntas (Baquero et al., 2007), de este modo la enseñanza de las ciencias basada en la indagación genera oportunidades para que el estudiante plantee sus propias preguntas y diseñe caminos para responderlas.

Lamentablemente, este proceso se encuentra ausente en las aulas de clase chilenas. Esto es porque aunque el currículo de enseñanza básica propone una visión de la ciencia como una "forma de conocimientos universal y transversal a culturas y personas" (Mineduc, 2013, p. 146), la mayoría de los profesores no han tenido oportunidades de formación que les permita experimentar esta noción de la ciencia. En aras de contribuir a la solución de esta problemática, desde el año 2016 se diseñó un programa de desarrollo profesional (PDP) centrado en la indagación, denominado Activando la Resolución de Problemas en el Aula-Ciencias, o ARPA-Ciencias.

ARPA-Ciencias se sustenta en el hacer y en el reflexionar (Borko, 2004; Marrongelle et al., 2013). Durante el PDP, los profesores participantes, con el apoyo del monitor, desarrollan no sólo habilidades para indagar, sino también para implementar esta práctica en sus clases. El monitor modela una Actividad Basada en la Indagación (ABI), la cual consiste fundamentalmente en generar una serie de estrategias que permitan dar respuesta a un problema en el ámbito de las ciencias naturales. Las ABI son desarrolladas por los profesores, quienes actúan en calidad de estudiantes. Sobre esta experiencia, los profesores planifican y luego implementan la ABI con sus estudiantes.

El PDP es a largo plazo, pero no intensivo. Se desarrolla una vez al mes, durante 9 meses en periodos de 4 horas y con tiempos para ejecutar seis actividades en aula entre sesiones, dejando tiempo para la observación y la reflexión personal.

Las sesiones se enfocan en aspectos tales como:

- ¿Qué es la indagación?
- Buenas preguntas para la indagación
- Discusión y Comunicación en ABIs
- Etc.

En el año 2016 se llevaron a cabo dos experiencias piloto del PDP en la sexta región del país, específicamente en las comunas de Rengo y Requínoa, 24 profesores ciencias de esas comunas y de localidades cercanas participaron del PDP.

Algunos de los impactos medidos del PDP, en cuanto a las prácticas de los profesores son: aumento en la generación de oportunidades para que los estudiantes elijan los problemas que desean abordar, para realizar el diseño de sus propios experimentos, para explicar sus propias ideas y para trabajar con mayor autonomía, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Harlen, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. (R.Devés y P. Reyes, Trad.). Italia: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP).

Baquero, J. Et al. (2007). Fundamentación conceptual. Área de ciencias naturales. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES.

Ministerio de Educación de Chile (2013). Bases Curriculares de Ciencias Naturales 7° a 2° medio. Recuperado de www. http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-30013_recurso_17_04.pdf

Borko, H. (2004). Professional Development and Teacher Learning: Mapping the Terrain. Educational Researcher, 33(3), 3-15.

Marrongelle, K., Sztajn, P. & Smith, M. (2013). Scaling Up Professional Development in an Era of Common State Standards. Journal of Teacher Education, 64(3), 202-211.

Póster

Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

GENERANDO PENSAMIENTO DE ALTO ORDEN EN QUÍMICA GENERAL USANDO LA TAXONOMÍA DE MARZANO & KENDALL

*Carla Bobadilla**
Francisco Cañas Urrutia

*Autor/a para correspondencia: carla.bobadilla@unab.cl

RESUMEN

La nueva taxonomía de objetivos educacionales de Marzano & Kendall, postula una teoría integrada del aprendizaje que relaciona tres sistemas mentales que son los procedimientos psicomotores, los procedimientos mentales y la información (Marzano & Kendall, 2007). En el sistema universitario el énfasis en las habilidades de pensamiento de orden superior es vital sobretodo en estudiantes donde la Química ocupa un papel central (Toledo, 2016). Esta taxonomía relaciona el foco con el grado de dificultad en los procesos mentales, dificultad que se centra en dos factores: la complejidad inherente del proceso en términos de los pasos o fases que involucra y el nivel de familiaridad que uno tiene respecto al proceso (Jerez, 2012). Se utilizó esta taxonomía en una unidad de un curso de Química General para estudiantes de Química y Farmacia, enfocándose en el sistema cognitivo de la taxonomía de Marzano que presenta cuatro niveles de procesamiento: Recuperación, Comprensión, Análisis y Utilización del conocimiento.

La unidad intervenida fue "Reacciones acuosas y propiedades de las disoluciones". Para su implementación se redactaron los "resultados de aprendizaje", se identificó el nivel cognitivo de la taxonomía más apropiado para cada objetivo y se diseñaron las actividades de clase (instruccionales y evaluativas) para determinar el progreso de los estudiantes en estos objetivos de aprendizaje (Marzano R. J., 2009).

Actividades:

- Lectura sobre los contenidos de la unidad, evaluada con un control que consideró los grados de procesamiento de "recuperación" y "comprensión" – niveles de pensamiento más bajos - se realizó retroalimentación.
- Actividad para realizar fuera del aula, debían elaborar un mapa conceptual y resolver problemas, esta actividad estaba enfocada al desarrollo de capacidades de: relacionar, aplicar, calcular unidades de concentración y cálculos de dilución; así, los grados de procesamiento evaluados fueron: "recuperación", "comprensión" y "utilización del conocimiento".
- Actividades experimentales, enfocadas a los grados de procesamiento de "comprensión", "análisis" y "utilización del conocimiento". Los conceptos estudiados fueron solubilidad y su dependencia con la temperatura y las reacciones de metátesis.

A la fecha, aún no tenemos los resultados explotados, pero, esperamos demostrar que mediante el uso de esta taxonomía nuestros estudiantes generen pensamiento de alto orden cognitivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Jerez, O. Y. (2012). Los resultados de aprendizaje en la educación superior por competencias. Editorial de la Universidad de Granada.

Marzano, R. J. (2009). Designing & Teaching Learning Goals & Objetives. Bloomington, Estados Unidos: Marzano Research Laboratory.

Marzano, R., & Kendall, J. S. (2007). The New Taxonomy of Educational Objetives. California, Estados Unidos: Corwin Press.

Toledo, S. y. (2016). Encouraging Higher-Order Thinking in General Chemistry by Scaffolding Student Learning Using Marzanos´s Taxonomy. Journal of Chemical Educational, 93, 64-69. doi:10.1021/acs.jchemed.5b00184.

Póster

Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA COMO MOTOR PARA DESENVOLVIMENTO DE ARGUMENTAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS NATURAIS

*Clara Virginia Vieira Carvalho Oliveira Marques**
Franciane da S. e Silva
Rayssa Matos de Souza

*Autor/a para correspondencia: clarabrasil54@bol.com.br

RESUMEN

Os documentos legais da educação brasileira vêm apontando que o ensino de ciências da natureza tem entre seus objetivos fazer com que o aluno construa argumentos impregnados de linguagem científica e também que saiba propor soluções para situações-problemas raciocinando cientificamente (CHASSOT, 2000; DA ROSA, 2003). Argumentar requer que os estudantes sejam capazes de opinar e chegar a conclusões, porém o desenvolvimento de argumentações não ocorre igualmente nos alunos em todos os momentos de aprendizagem, (KHUN, 1993; CAAMAÑO, 2010). Rosito (2008) considera a utilização da experimentação no ensino de ciências como essencial para promoção da aprendizagem científica, fazendo com que o aluno desenvolva habilidades na construção de conhecimento científico. Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo verificar o processo da aprendizagem significativa por meio da construção de argumentação científica, com base nos fundamentos contidos na Teoria de Toulmin, a partir de tópicos do conteúdo de ciências naturais propostos na Educação Básica, pontualmente no ensino de química para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola da cidade de Codó – Maranhão. A abordagem metodológica seguiu os preceitos da pesquisa qualitativa, utilizando como instrumentos de coleta de dados, questionários semiestruturados e formulários investigativos aplicados a uma amostragem de alunos. Os resultados foram tratados a partir da análise de conteúdo no movimento de organização dos argumentos científicos construídos pelos alunos a partir do modelo estrutural proposto por Toulmin (2006) como aporte para a proposição de categorias de análise. Desta forma, buscou-se analisar o nível argumentativo nas explicações científicas dadas pelos alunos sobre Mudanças De Estados Físico Da Matéria, a partir da análise dos registros escritos em sala de aula. A análise dos textos dos alunos revelou que eles possuem precário nível de entendimento do fenômeno estudado e rasa proposição de argumentos científicos nas explicações requisitadas, pontuando-se principalmente a falta de ideias concatenadas e sem profundidade conteudista, provavelmente por não terem apropriação de compreensão do fenômeno e pela memorização das explicações que o livro didático oferece. DE uma forma geral, os textos dos alunos continham em sua estrutura os seguintes elementos propostos como categoria de análise: o dado, a garantia, a alegação e apoio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Caamaño, A. (2010). Argumentar em ciências. Alambique - Didáctica de las Ciencias Experimentales, 63, 5-10.

CHASSOT, A. I. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003.

CARVALHO, A. M. P. et al. El papel de las actividades en la construcción del conocimiento en clase. Investigación en la Escuela, (25) p. 60-70, 1995.

DA ROSA, S. S. Construtivismo e mudança. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2003. (Coleção Questões de Nossa Época).

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (org.). Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

Póster

Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

PERSISTENCIA DE CONCEPCIONES ALTERNATIVAS SOBRE EL CONCEPTO DE "ORGÁNICA", ENTRE ESTUDIANTES DE DIFERENTES AÑOS DE INGRESO A LA UNIVERSIDAD.

*Joselyn Denisse Rojas López**
Maleny Pizarro Rivera
Roxana Jara Campos
Gerardo León

*Autor/a para correspondencia: joselynpucv@gmail.com

RESUMEN

Un profesor, al momento de enseñar ciencias, tiene como principal objetivo que sus estudiantes y especialmente los que optan por carreras del área de la ciencia, sean capaces de presentar ideas adecuadas en función a la construcción y justificación del conocimiento científico.

Gracias a esto, la investigación educativa ha comenzado a mostrar especial interés en determinados factores que plantean dificultades y problemas en dicho aprendizaje de las ciencias (Campanario, 2004), como el rendimiento académico en el aprendizaje de las ciencias, factores psicosociales, factores socioeconómicos, la masificación en las aulas, la actitud negativa y la falta de motivación de los estudiantes, los textos que complementan el trabajo de estudiantes y la actividad pedagógica de docentes, la formación impartida por el profesorado y como no, el aprendizaje previo de los alumnos en relación a conceptos (Barandiran, 1988).

Existe una gran variedad de publicaciones sobre investigaciones en las ideas previas que posee el alumnado, respecto a conceptos científicos. Siendo uno de los campos más estudiados en el área de la Didáctica de las Ciencias en los últimos años. Aunque existen una cantidad reducida de estudios que respalden el verdadero origen de las concepciones alternativas, y establezcan una posible solución a este problema (Totorikaguena, 2013).

Actualmente es posible contar con estudios relacionados a las ideas previas de los estudiantes, incluyendo una gran variedad de temas fundamentales en química, como los estados de agregación de la materia, naturaleza corpuscular de la materia, cambios de estado, acido-base, termodinámica, entre otros. Los cuales se han incrementado considerablemente en los últimos treinta años (Kind, 2004).

Respecto a las investigaciones sobre ideas previas en química orgánica, se reconocen concepciones alternativas de los estudiantes en temas como nomenclatura, isomería óptica y reactividad. Sin embargo, no existe mayor evidencia sobre lo que los estudiantes asocian como “orgánico”.

Una de las creencias con respecto a lo que implica la química orgánica, es que como ciencia se centra principalmente en el estudio de las cosas que tuvieron vida en un determinado momento. Sin embargo, los compuestos orgánicos podrían ser sustancias naturales o procedentes de la vida, como también inertes.

Es por esto, que resulta necesario indagar estas ideas y predecir sus posibles implicancias en la enseñanza de este contenido.

Resulta alarmante, que estudiantes de la carrera de pedagogía, al egresar de la universidad, lo hacen asimilando erróneamente algunos contenidos conceptuales como correctos. Y al ejercer su labor docente, ya sea en educación superior como secundaria, trasmitirán estos errores conceptuales, agravando aún más el problema.

Los estudiantes que ingresan a la carrera de pedagogía en química, o bien, carreras científicas del área de la química, traen algunas ideas previas con respecto a esta ciencia, las que podrían coincidir con las concepciones en estudio, generando alguna implicancia, al momento de llevar a cabo su práctica como profesional.

Es por esto, que en se procederan a analizar las concepciones alternativas sobre el concepto de "orgánico" que poseen estudiantes de una universidad de la quinta región.

La presente investigación, utiliza la metodología cualitativa e interpretativa. Y además, corresponde a un diseño de estudio de caso múltiple, entendiéndose como una investigación sobre un individuo, grupo, organización, comunidad o sociedad; que es visto y analizado como una entidad.

Dentro de la técnica de recolección de datos, se utiliza un cuestionario, el cual posee 12 imagenes. El estudiante deberá hacer una selección de lo que asocia como orgánico, para luego realizar una explicación de dicha selección.

En el caso de las tecnicas de análisis de datos, se utiliza una red sistémica para agrupar las concepciones alternativas más recurrentes, para luego categorizar las respuestas de todos los estudiantes, y finalmente graficar.

A través de estos graficos, es posible observar como las concepciones alternativas aumentan o disminuyen en el transcurso del tiempo. Además se hace una comparación entre cada carrera, abordando cada una de las concepciones, para finalmente analizar los resultados obtenidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Bisquerra, R. (2009). Metodología de la investigación educativa. Madrid: Ed. La Muralla.

Campanario, J. (2004). Algunas posibilidades del artículo de investigación como recurso didáctico orientado a cuestionar ideas inadecuadas sobre la ciencia. Enseñanza de las ciencias , 365-378.

Cortés, M., & Iglesias, M. (2004). Generalidades sobre metodología de la investigación. Ciudad del Carmen: D.R.

Duis, J. (2011). Organic Chemistry Educators' Perspectives on Fundamental Concepts and Misconceptions: An Exploratory Study. Science and Education , 346-350.

García, D. (2016). Todo es cuestión de Química. Barcelona: PAIDÓS.

Póster

Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

REPRESENTACIONES DE ESTUDIANTES CHILENOS DE 4TO BÁSICO DE LOS SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO Y CARDIO-VASCULAR EN EL CUERPO HUMANO.

*Trinidad Alejandra Arellano Moya**
Alejandra Ceza
María Loreto González
Nicolás Bedrossian
Alejandra Meneses
Maximiliano Montenegro
Marcela Ruíz
Paolo Llancaleo
Mónica Parra

*Autor/a para correspondencia: taarellano@uc.cl

RESUMEN

Dentro del contexto de una intervención en estudiantes de 4to básico, de tres establecimientos educacionales de la Región Metropolitana de NSE medio o medio bajo, se realizó el siguiente diagnóstico. A los estudiantes de la muestra, se les pidió dibujar los componentes que permiten mover el antebrazo hacia el brazo, y cómo ellos están conectados, utilizando como base la silueta de un brazo, con el objetivo de caracterizar las representaciones que poseen los estudiantes sobre este tema. Se realizó un análisis cualitativo de una muestra de 51 casos del total de 102 estudiantes evaluados. Los estudiantes identifican como componente fundamental para el movimiento, en primer lugar, el hueso (82, 4%) y en segundo lugar las venas/arterias (58,8%). Así mismo, 49% de la muestra representa el hueso con una forma "caricaturizada". 67% de los estudiantes de la muestra que identifica la presencia de músculo, lo hace solo en el hombro/bíceps. Esto podría deberse a la relevancia que se le da a este músculo a nivel social, donde se asocia a tener "músculo" o "fuerza" con el tamaño que alcanza la musculatura en esta zona. Los dibujos de los estudiantes de la muestra revelan que, aunque son capaces de representar algunos de los componentes relevantes, no son capaces de representar las componentes que los conectan ni representar fielmente estas conexiones (por ejemplo, solo un 3,9% representa algún tendón y un 0% representa ligamentos). En relación al sistema cardio-vascular, llama la atención que un 20% de los estudiantes que identifican las venas/arterias como componentes relevantes, lo hacen solo en la muñeca. Estos resultados también revelan la instrucción predominantemente verbal y no multimodal a que se ven expuestos los estudiantes porque, a pesar de identificar correctamente varios de los componentes que participan en el movimiento, no poseen representaciones visuales adecuadas o fieles de estos componentes y su localización en la extremidad superior. Por último, los resultados de este estudio levantan preguntas sobre la adecuada representación de los sistemas humanos en los textos de estudios y en los recursos que se utilizan en la sala de clases. Este conocimiento parcial que los estudiantes de la muestra poseen sobre el sistema músculo-esquelético podría transformarse en un obstáculo para aprender sobre este y otros tópicos del cuerpo humano y su salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Coley, J. D., & Tanner, K. D. (2012). Common origins of diverse misconceptions: cognitive principles and the development of biology thinking. CBE-Life Sciences Education, 11(3), 209-215.

Granklint Enochson, P., Redfors, A., Dempster, E. R., & Tibell, L. A. (2015). Ideas about the human body among secondary students in South Africa. African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education, 19(2), 199-211.

Manokore, V. & Reiss, M. (2003). Pupil's Drawings of what's inside themselves. A Case Study in Zimbabwe. Zimbabwe Journal of Educational Reaserch. Vol. 15 No 1. p. 28 - 43.

Mineduc. (2011). Resultados TIMSS 2011 – Chile. Agencia de Calidad de la Educación. Santiago.

Prokop, P. & Fanèovièová, J. (2006). Students' Ideas About The Human Body: Do They Really Draw What They Know? Journal of Baltic Science Education. No. 2 (10) p. 86 - 95. Slovakia.

Reiss, M. & Tunnicliffe, S. (2001). Student's Understanding of Human Organs and Organ System. Research in Science Education. Vol. 31. p. 383–399. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Reiss, M. J., Tunnicliffe, S. D., Andersen, A. M., Bartoszeck, A., Carvalho, G. S., Chen, S. Y.& Mulemwa, J. (2002). An international study of young peoples' drawings of what is inside themselves. Journal of Biological Education, 36(2), 58-64.

Zamora, A. M. (2011). Obstáculos epistemológicos que afectan el proceso de construcción de conceptos del área de ciencias en niños de edad escolar. InterSedes, 3(5).

Póster

Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

ACTITUDES HACIA LAS CIENCIAS Y SU RELACIÓN CON DIFERENTES APRENDIZAJES DE BIOLOGÍA EN ESTUDIANTES DE PRIMERO MEDIO

*Marco Guillermo Araya Cubillos**
Juan Vignolo González
Camila Ortega Carvajal

*Autor/a para correspondencia: muaraya@uc.cl

RESUMEN

Se ha descrito que en contextos específicos un mejor desempeño de los estudiantes en el puntaje de pruebas internacionales o en sus calificaciones, está relacionado positivamente con actitudes más favorables hacia la ciencia. En otros contextos, los estudios no logran explicar la relación entre actitudes y aprendizajes, aspecto central para implementar una enseñanza contextualizada y provechosa.

En este estudio, las actitudes hacia la ciencia se entenderán como un constructo que involucra sentimientos, creencias y valores hacia distintos objetos de actitud. Esta concepción, atiende al carácter multidimensional del concepto y a considerar dimensiones de actitud como variables actitudinales, las cuales podrían tener un impacto diferencial en el desempeño de los estudiantes.

En el presente trabajo, se determinó la relación existente entre actitudes y aprendizajes en estudiantes de Primer Año Medio de dos cursos de Práctica Profesional. Para evaluar las actitudes hacia las ciencias se aplicó TOSRA diseñado por Fraser en 1981 y que considera 7 dimensiones de actitud entre las cuáles se encuentran: el agrado por las clases de ciencia (E) y el interés en carreras científicas (C). Este instrumento, ya aplicado con anterioridad en estudiantes chilenos, presenta subescalas que tienen una confiabilidad que varía entre 0,67 y 0,93, y confiabilidad global de 0,90. Para evaluar diferentes aprendizajes, se aplicaron reactivos de PISA 2000 de ciencias y se consideraron las calificaciones de Biología. La aplicación de los instrumentos fue colectiva y tuvo una duración de 30 y 45 minutos respectivamente. En uno de los contextos de estudio, se implementó con posterioridad una actividad de reflexión de acuerdo a la HLP 6 (Michigan).

A través de análisis de correlación lineal, se determinó que en uno de los contextos de estudio la dimensión de actitud C se relaciona de manera positiva con las calificaciones. En contraste, esta misma dimensión se relaciona negativamente con los resultados en PISA, lo cual sugiere el desafío de trabajar habilidades de PISA como la construcción de explicaciones, en estudiantes que tienen interés en carreras de ciencias. En el otro contexto de estudio, la dimensión E se correlaciona positivamente con las calificaciones y los resultados de PISA. Por ello, se implementó una actividad de reflexión en que los estudiantes sugirieron actividades de laboratorio y juegos de rol como elementos que suscitan actitudes más favorables hacia las clases.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Fraser, B. J. (1981). Test of science related attitudes. Melbourne, Australia: Australian Council for Educational Research.

Narmadha, U., & Chamundeswari, S. (2013). Attitude towards Learning of Science and Academic Achievement in Science among Students at the Secondary Level. Journal of Sociological Research, 4(2), 114-124.

Navarro, M., & Carla, F. (2012). Nivel de alfabetización científica y actitudes hacia la ciencia en sus estudiantes de secundaria: comparaciones por sexo y nivel socioeconómico. Santiago, Chile: Facultad de Educación, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. International Journal of Science Education, 25(9), 1049-1079.

Papanastasiou, E., & Zembylas, M. (2002). The effect of attitudes on science achievement: A study conducted among high school pupils in Cyprus. International Review of Education, 48(6), 469–484.

Póster

Currículo y Evaluación en Ciencias

AVALIAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PANORAMA DAS PESQUISAS NO CENÁRIO BRASILEIRO

*Franciane da Silva e Silva**
Taisa Layane S Queiroz
Clara Virginia Marques

*Autor/a para correspondencia: franciane.ocs@gmail.com

RESUMEN

Atualmente, a avaliação da aprendizagem escolar vem ganhando cada vez mais espaços nas discussões a respeito do processo de ensino/ aprendizagem. Hoje, ela é tida como um elemento essencial e integrador do processo de ensino aprendizagem (FERNANDES, 2006), contudo, ainda perduram concepções de avaliação como um meio de mensuração dos conteúdos para a classificação dos alunos. A avaliação no ensino de ciências é uma questão abordada dentro do processo educacional e, como um componente importante deste processo, a avaliação deve ser considerada como inerente tanto a aprendizagem quanto ao processo de ensino (SILVA e MORADILLO, 2002). A finalidade deste artigo é de verificar o que se tem discutido nas últimas décadas a respeito da avaliação da aprendizagem no ensino de ciências, como forma de melhorar o processo de verificação de ensino e a aprendizagem nesta área. Deseja-se fazer alusão aos principais trabalhos que tem sido publicado acerca do tema, bem como os principais autores especialistas no assunto que fundamentam as pesquisas. O material analisado foi coletado diretamente nos sites das 21 revistas nacionais da área de ensino de ciências, classificadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) como A1 e A2, segundo o Qualis 2014 , referente ao período de 2000 a julho de 2016. A busca foi orientada pelos termos “avaliação da aprendizagem”, “avaliação escolar”, “avaliação no ensino de ciências” e “ensino de ciências”. A partir da leitura do título e uma breve análise do resumo foram selecionados 90 artigos, sendo que 8 deles foram desconsiderados por serem artigos fora do período de interesse determinado para a investigação. Assim, a análise inicial foi realizada em 82 artigos que abordam questões sobre a avaliação escolar de modo geral. Dos 82 artigos analisados, 34,15% corresponde a trabalhos desenvolvidos no nível superior de ensino; 12,19% no Ensino Médio; 8,54% são pesquisas desenvolvidas no âmbito do Ensino Fundamenta II; 15,85% no Ensino Fundamental I, por fim, 29,27% das produções foram classificadas como Outros, pois são artigos de revisão e ensaios teóricos, os quais discutem sobre avaliação de modo geral, sem um nível de ensino específico. Observou-se que o tema AVALIAÇÃO é um assunto de interesse dos pesquisadores, principalmente quando se trata da avaliação no Ensino Superior, pois este foi o nível mais representativo com relação à quantidade produções publicadas. O número de produções sobre avaliação no ensino

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

AZÂMOR, C. R.; NAIFF, L. A. M. Representações sociais da avaliação da aprendizagem em professores do ensino público fundamental de Niterói. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 90, n. 226, p. 650-672, set./dez. 2009.

CORREIA, M. S. M.; FREIRE, A. M. M. S. Concepções e práticas de avaliação de professores de ciências físico-químicas do ensino básico. Investigações em Ensino de Ciências, v. 19, n. 2, p. 403-429, 2014.

CORREIA, M. S. M.; FREIRE, A. M. M. S. Práticas de avaliação de professores de ciências físico-químicas do ensino básico. Ciência & Educação, v. 16, n. 1, p. 1-15, 2010.

CORREIA, M. S. M.; FREIRE, A. M. M. S. Trabalho laboratorial e práticas de avaliação de Professores de ciências físico-químicas do ensino básico. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 11, n. 1, jun. 2009.

FERNANDES, D. Para uma teoria da avaliação formativa. Revista Portuguesa de Educação. V. 19, n. 2, p. 21-50.

FERNANDES, D. Para uma teoria da avaliação formativa. Revista Portuguesa de Educação. V. 19, n. 2, p. 21-50.

POLTRONIERI, H; CALDERÓN, A. I. Avaliação da aprendizagem na educação superior: a produção científica da revista Estudos em Avaliação Educacional em questão. Revista da Avaliação da Educação Superior, Campinas; Sorocaba, SP, v. 20, n. 2, p. 467-487, jul. 2015.

RODRIGUES, O. M. P. R. et al. Avaliação do desempenho escolar de crianças contaminadas por chumbo. Psicologia Escolar e Educacional, São Paulo. V. 18, n. 3, p. 537-546, set./dez. 2014.

SILVA, I. M. A discussão sobre avaliação nas reuniões anuais da ANPED no período 2000 a 2010. Revista da Avaliação da Educação Superior, Campinas; Sorocaba, SP, v. 18, n. 2, p. 335-350, jul. 2013.

OLIVEIRA, K. L.; SANTOS, A. A. A.; SCACCHETTI, F. A. P. Medida de estilos de aprendizagem para o ensino fundamental. Psicologia Escolar e Educacional, São Paulo. V. 20, n. 1, p. 127-136, jan./abr. 2016.

Póster

Currículo y Evaluación en Ciencias

EL TEXTO ESCOLAR DE CIENCIAS COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO PARA LA EDUCACIÓN PARA LA SALUD Y PROMOCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN SALUDABLE.

*Juan Francisco Bacigalupo Araya**

*Autor/a para correspondencia: jbacigalupoa@gmail.com

RESUMEN

Los textos escolares corresponden a materiales entregados por los gobiernos para formar parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de los escolares y se han convertido en uno de los elementos más emblemáticos de la educación. Según Oliveira et al. (1984), es entendido como un material impreso, estructurado, destinado o adecuado a ser utilizado en un proceso de aprendizaje o formación. En esa misma línea, Bizzo y Leder (2005) plantean que los libros didácticos deben ser un material de apoyo que sea coherente con la idea de generar cambios y no solo presentar un conocimiento. El programa de textos escolares forma parte de la política general de mejoramiento de la calidad y equidad de la educación escolar que organiza el Ministerio de Educación desde 1990. En este sentido, la presente investigación buscó describir las características generales de los textos escolares de ciencias correspondientes al año 2015 y presentar un análisis sobre el abordaje de éstos sobre los temas de salud y alimentación saludable. Se llevó a cabo un análisis página a página de las imágenes y los textos presentes en los libros, observándose que los libros que dan más énfasis a la enseñanza de la alimentación saludable y nutrición son los que corresponden al 3°, 5° y 8° año de enseñanza básica, de acuerdo al cuantitativo de páginas de alimentación/nutrición con respecto al total de los libros. En la práctica se observa que los libros abordan los temas de nutrición y salud de manera preventivista y no promotora de la salud, es decir, el discurso presente en ellos privilegia la enseñanza de términos científicos, sin relacionarlos con la vivencia cotidiana de los estudiantes y la comunidad; los contenidos se presentan como verdades absolutas y específicamente en el tema de alimentación, se explicita lo que debe ser consumido y evitado para tener una alimentación saludable, sin relacionar los alimentos a las comidas y hábitos cotidianos, culturales y sociales en que los estudiantes viven (WITT et al. 2005).Se aprecia también que se da un fuerte énfasis a las cuestiones nutricionales al hablar de la alimentación, conceptos como tasa metabólica basal, índice de masa corporal, calorías,etc, son comunes. De esta manera, se observa que el libro de ciencias no se posiciona como una efectiva herramienta de promoción de la salud por sí mismo, se hace necesario comprender el uso dado por los profesores al recurso para mejores conclusiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

BIZZO, M.L.G; LEDER, L. Educação nutricional nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental. Rev. Nutr., Campinas, v. 18, n. 5, Oct. 2005.

OLIVEIRA, J. B. et al. A política do libro didático. Sao Paulo: Summus; Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas. 1984.

WITT, N. et al. Como se fala da alimentacao nos livros didaticos? Enseñanza de las ciencias. Número extra. VII Congreso. 2005.

SCHROEDER, R. Producción y comercio internacional del libro en Centroamérica, República Dominicana y Cuba, 2003. Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe. 2005.

LOBO, M; MARTINS, I. Imagens em guias alimentares como recursos para a educação alimentar em aulas de ciências: reflexões a partir de uma análise visual. Cad. CEDES, Campinas, v. 34, n. 92, p. 86-98, Abril, 2014.

Póster
Currículo y Evaluación en Ciencias

TEXTOS ESCOLARES DE CIENCIAS NATURALES DE CHILE Y SINGAPUR

*Mónica Liliana Parra Herrera**
Marcela Ruiz Zúñiga
Andrea Valenzuela Gómez
Maximiliano Montenegro

*Autor/a para correspondencia: monica.parrah@hotmail.com

RESUMEN

Una de las herramientas curriculares más utilizadas en el sistema escolar nacional son los textos escolares. A El texto escolar constituye una herramienta pedagógica, un depositario de conocimientos y técnicas, y un medio de comunicación. Además, es un instrumento y un medio de enseñanza, una herramienta didáctica y una fuente de información. La investigación busca determinar los propósitos didácticos, procesos cognitivos y las habilidades científicas que se encuentran presentes en los textos escolares de Ciencias Naturales del segundo ciclo de educación primaria de Chile y contrastarlos con los textos de Singapur destinados a estudiantes del mismo nivel educativo. La muestra está conformada por cuatro textos de Ciencias Naturales de Chile y Singapur, específicamente la unidad referida a "Energía". Los criterios de selección se basó principalmente en el nivel de escolaridad, tema científico en común y el uso de los textos. La investigación se lleva acabo a través de un enfoque investigativo de carácter mixto. De los análisis realizados, los principales resultados señalan que no existen mayores diferencias entre los textos en estudio. En cuanto a los propósitos didácticos, estos apuntan a la Exposición de Conceptos. Se constata una escasa presencia de aquellos propósitos didácticos relacionados con la experimentación, aspecto clave en la construcción de conocimiento científico. En relación a los procesos cognitivos, Comprender predomina en todos los textos escolares y se relaciona directamente con el propósito didáctico Exponer Conceptos. Los tres textos poseen características similares en cuanto a la presencia de procesos cognitivos. Un aspecto fundamental de destacar es la presencia de elementos que no logran ser asociados a un determinado proceso cognitivo; dicha categoría denominada Sin proceso cognitivo. De acuerdo a las habilidades científicas declaradas en las Bases Curriculares 2012 (Ministerio de Educación de Chile), en los tres textos hay una baja presencia de ellas, predomina la categoría Sin Habilidad Científica. En general, las actividades que proponen los textos son de carácter Conceptual, relegando a un plano menor la experimentación, condición fundamental en el área de las Ciencias Naturales. Además, existe una porcentaje de actividades que si bien pueden desarrollar una habilidad, no corresponden a las declaradas en las Bases Curriculares 2012.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

ALZATE, M. (2000) El texto escolar como instrumento pedagógico: Partidarios y detractores. Revista de Ciencias Humanas N°21.

GOD, R., SHYMANKY, J. (1986) Issues Regarding the Establishment of Criteria for the Analysis and Selection of Science Textbooks. Paper presented at School Divisions - Association of American Publishers, The National Association for Research in Science Teaching and the National Council of Teachers of Mathematics, Atlanta, United States

MENESES, A., MONTENEGRO, M., RUIZ, M. (2013) Textos escolares para aprender Ciencias: habilidades, contenidos y lenguaje académico. Proyecto Fonide. Santiago de Chile.

OTERO, J., LEÓN, J., GRAESSER, A. (2002) The psychology of science text comprehension .New York, Lawrence Erlbaum Associates, Inc

SOLARTE, C. (2010) Análisis de Contenidos en los textos escolares de Ciencias Naturales, aplicando la teoría de la transposición didáctica. Revista EDUCyT Volumen 1.

Póster
Currículo y Evaluación en Ciencias

PROPUESTA DIDÁCTICA PRE-EXPERIMENTAL "YO, TÚ, ELLOS VIVIENDO UNA SEXUALIDAD INTEGRAL" PARA COMPLEMENTAR LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE EN HABILIDADES Y ACTITUDES PARA LA EDUCACIÓN DE LA SEXUALIDAD.

*Andrea Elena Yáñez Velozo**
Pamela Tiznado Coyopai
Susan Sandoval Saavedra
Alejandra Barriga Acevedo
Luis Fernando Vera

*Autor/a para correspondencia: andreaelenyanez@udec.cl

RESUMEN

La educación de la sexualidad es un proceso de enseñanza-aprendizaje activo y permanente que no solo abarca el aspecto biológico, sino que también el psicológico y social, los que en su conjunto contribuyen a la formación de la identidad de las personas. En este proceso las familias juegan un rol preponderante; sin embargo, muchas veces no se encuentran capacitadas para enfrentar estas temáticas, por lo que los docentes como formadores complementarios, deben entregar conocimientos, competencias y valores que contribuyan a que sus estudiantes asuman una vida sexual plena y responsable.

En este contexto, se implementó la propuesta didáctica "Yo, tú, ellos viviendo una sexualidad integral", con el objetivo de incrementar las habilidades y actitudes necesarias para educar sobre sexualidad de manera integral, como parte de la formación inicial docente de alumnos de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología que cursaron la asignatura Educación para la Salud en la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

La investigación fue de alcance descriptivo-explicativo, con enfoque mixto. La propuesta didáctica se implementó como talleres que incluyeron dinámicas grupales, análisis de casos, guías didácticas y análisis de material audiovisual. Para determinar si la propuesta didáctica logró incrementar significativamente las habilidades y actitudes necesarias para educar en sexualidad, se aplicó una encuesta inicial y final tipo Likert. Además, se aplicó una encuesta para conocer el grado de satisfacción respecto a la propuesta didáctica e identificar los temas y estrategias que fueron más útiles para abordar esta temática. El análisis de los resultados se realizó a través de la estadística descriptiva utilizando el programa Excel y mediante el software SPSS®24 se analizó la significancia estadística de las diferencias en las habilidades y actitudes antes y después de aplicada la intervención.

Los resultados mostraron que la propuesta didáctica aumentó las habilidades y actitudes para educar en sexualidad; sin embargo, sólo en las actitudes el incremento fue estadísticamente significativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Coutts, W. y Morales, B. (2011). La educación sexual debe comenzar en el hogar y debe continuar en la escuela. Revista Chilena de Pediatría. 82 (5), pp. 454-460.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2010). Orientaciones Técnicas Internacionales sobre Educación en Sexualidad. Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001832/183281s.pdf

Ministerio de Educación (MINEDUC). (2007). Educación sexual de niños, niñas y jóvenes con discapacidad intelectual. Recuperado de http://portales.mineduc.cl/usuarios/mineduc/doc/200810081657070.EducacionSexual.pdf

Póster
Currículo y Evaluación en Ciencias

ESTUDIO SOBRE LAS COMPETENCIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA SEXUALIDAD EN ALUMNOS DE PREGRADO Y EGRESADOS DE PEDAGOGÍA EN CIENCIAS NATURALES Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, CAMPUS LOS ÁNGELES.

*Juana Valeska Sandoval Cornejo**
Paola Anaya Domínguez
Alejandra Barriga Acevedo

*Autor/a para correspondencia: jvsandoval.c@gmail.com

RESUMEN

Destaca como promotor en educación de la sexualidad el docente, quien debe poseer un conjunto de competencias, las cuales no sólo deben estar centradas en la adquisición de conocimientos sino que también en el desarrollo de habilidades, actitudes y valores necesarios para abordar esta temática y así lograr el desarrollo integral de sus estudiantes. Sin embargo, al analizar la malla curricular de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, campus Los Ángeles, se observa que las asignaturas que actualmente abordan educación de la sexualidad, se basan casi en su totalidad, en la entrega de conocimientos específicos, como son hormonas, reproducción y desarrollo, y no en la orientación de una sexualidad responsable, dejando de lado el desarrollo de habilidades y actitudes.

Bajo este contexto y con la finalidad de conocer las falencias en el desarrollo de competencias durante la formación inicial docente, es que la presente investigación muestra los resultados obtenidos al comparar las competencias para educación de la sexualidad que adquieren los alumnos de quinto año de la carrera (pregrado) respecto de los profesores insertos en el sistema educativo (egresados) de la misma institución.

La investigación fue de tipo descriptivo, con un diseño no experimental. Para el análisis de los resultados se tomó en consideración el enfoque cualitativo, utilizando para ello la técnica de grupo focal y un cuestionario de respuestas abiertas para determinar las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) en educación de la sexualidad. El grupo de pregrado se encontró conformado por 10 alumnos de quinto año y el grupo de egresados se conformó de 6 egresados con al menos tres años de ejercicio profesional de la comuna de Los Ángeles.

El análisis de los resultados obtenidos mostró diferencias entre el manejo de las competencias adquiridas en la formación inicial al momento de egresar y los docentes que están inmersos en el sistema educativo, debido principalmente a que durante su plan de estudio se consideran los conocimientos (respectivo al saber) generales sobre educación sexual, dejando de lado la preparación en cuanto a las habilidades (saber hacer) y actitudes (saber ser) referidas al cómo abordar educación sexual, pero una vez insertos en el sistema educativo, con la experiencia laboral, logran el desarrollo o perfeccionamiento de estas.

Por ello se propone diseñar, implementar y evaluar una propuesta didáctica basada en talleres de sensibilización en la educación de la sexualidad, para la asignatura: Educación para la salud bajo el enfoque del desarrollo de competencia (Conocimiento, Habilidades y Actitudes) que permitan cumplir con los objetivos que rigen la educación de la sexualidad en las escuelas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

Arango, M., y Corona, E. (2010). La Formación Docente en Educación de la Sexualidad en América Latina y el Caribe. México: Democracia y Sexualidad, 141.

Font, P. (2009). Pedagogía de la Sexualidad. Barcelona: Graó - ICE Universitat de Barcelona, 13 – 22.

Espinoza, Y. (2013). Propuesta didáctica "Educación en sexualidad: una tarea de todos" para abordar temas de educación sexual y afectividad en alumnos de enseñanza media (Tesis de pregrado). Universidad de Concepción, Los Ángeles. 88pp.

Hiriart, V. (2005). Educación sexual en la escuela. Guía para el orientador de púberes y odolescentes. Barcelona: Paidós. 10 (2) ,195- 209.

INJUV. (2010). Sexta encuesta nacional de la juventud . Recuperado de http://www.injuv.gob.cl/portal/wp-content/files_mf/sextaencuestanacionaldejuventud.pdf.