



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE**  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN CURRÍCULUM

**CAMBIO EN LOS COMPONENTES CURRICULARES ENTRE EL  
DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA  
DE ENLACE QUÍMICO**

Un estudio de caso realizado el 2010

POR

CLAUDIA ANDREA NOVAS NAVARRO

Tesis presentada a la Facultad de  
Educación de la Pontificia Universidad  
Católica de Chile, para optar al grado de  
Magister en Ciencias de la Educación  
Mención Curriculum

Profesor guía

Mario Quintanilla

Diciembre, 2015

Santiago de Chile

©2015, Claudia Andrea Novas Navarro

©2015, Claudia Andrea Novas Navarro

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica que acredita al trabajo y a su autor.

FECHA: Diciembre de 2015.

## **AUTORIZACIÓN PARA LA REPRODUCCIÓN DE LA TESIS**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica que acredita al trabajo y a su autor.

Diciembre 2015.

Hernán Cortes 2400 depto. 62B Ñuñoa

[claudianovas@gmail.com](mailto:claudianovas@gmail.com)

89008562

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

Dedicado a mi hijo Tomás, por su maravillosa llegada mi vida, ya que me dio fuerzas para continuar. Y a mi hija Magdalena que me dio ternura, alegría y luz a mi camino.

Dedicado a mi Raúl, a la persona que más amo, quien me dio las herramientas para seguir en el camino de la sabiduría, ya que sin su bondad y cariño no podría haber concluido esta tesis.

Dedico esta tesis a mis padres por la enseñanza que me dieron. Gracias a mi padre Víctor Hugo por la paciencia y dedicación, por haberme enseñado el valor del esfuerzo y el trabajo constante. Gracias a mi madre María Leonor por darme animo en los momentos difíciles de la vida y enseñarme que la constancia es la mejor forma de lograr mis objetivos.

Agradezco a la Pontificia Universidad Católica de Chile, por entregarme los conocimientos para lograr mis metas personales.

Agradezco a mi profesor guía Mario Quintanilla y dejarme participar en el grupo de investigación en educación G.R.E.C.I.A y al Proyecto Fondecyt N° 1095149.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DERECHO DE AUTOR</b> .....	III
<b>DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS</b> .....	IV
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	XI
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	XII
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	XX
<b>RESUMEN</b> .....	XXI
<b>SUMMARY</b> .....	XXII
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	
<b>1.1 Introducción</b> .....	6
<b>1.2 Antecedentes del problema de investigación</b> .....	6
1.2.1 Los docentes y los ajustes curriculares.....	7
1.2.2 Los docentes y la apropiación e implementación curricular .....	8
1.2.3 Fondecyt N° 1095149 .....	13
1.2.4 Diseño de la unidad - secuencia didáctica - implementación .....	15
<b>1.3 Planteamiento del problema</b> .....	17
<b>1.4 Justificación y relevancia</b> .....	19
<b>1.5 Objetivos de la investigación</b> .....	21
1.5.1 Objetivo general .....	21
1.5.2 Objetivos específicos.....	21
<b>1.6 Pregunta de investigación</b> .....	22

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

<b>2.1 Introducción</b>	23
<b>2.2 Cambios curriculares e implementación</b>	24
2.2.1 Ajustes y actualización en Ciencias Naturales	25
2.2.2 Ajustes y actualización curricular en Ciencias Naturales: Química	27
2.2.2 a Propósitos de la asignatura	27
2.2.2 b Objetivos fundamentales	29
2.2.2 c Contenidos mínimos obligatorios	30
i) Habilidades de pensamiento científico	31
ii) Contenidos por eje	31
2.2.3 Capacitación docente y los cambios curriculares	33
2.2.4 Capacitación y la relación con el Fondecyt N°1095149	34
2.2.5 Los actores de la implementación	36
<b>2.3 Diseño curricular</b>	39
2.3.1 Unidades didácticas	44
2.3.2 Secuencias didáctica	46
2.3.3 Componentes curriculares	47
2.3.3 a Objetivos	48
2.3.3 b Contenidos	51
i) Contenidos conceptuales	52
ii) Contenidos procedimentales	53
iii) Contenidos actitudinales	54
2.3.3 c Producciones	55
i) Actividades	55
ii) Evaluaciones	57
iii) Instrumentos	60
<b>2.4 Reflexión docente</b>	64
2.4.1 Acción pedagógica y practica docente	63
2.4.2 De la acción a la reflexión docente	64

2.4.3 Reflexión docente y Fondecyt N° 10951149 fase II.....	66
---	----

### **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

<b>3.1 Introducción</b> .....	68
<b>3.2 Bases del estudio</b> .....	69
3.2.1 Bases epistemológicas del estudio .....	69
3.2.2 Bases teóricas del diseño del estudio: un estudio de caso .....	71
3.2.2 a La observación .....	73
3.2.2 b La entrevista .....	75
3.2.3 Bases teóricas de las técnicas de análisis de datos en el estudio.....	77
3.2.3 a El análisis de contenido .....	78
3.2.3 b La comparación de datos .....	79
3.2.4 Bases teóricas para la validación del proceso analítico .....	80
<b>3.3 Contexto investigativo</b> .....	81
3.3.1 Proyecto Fondecyt N° 1095149.....	82
3.3.2 Fase II de Fondecyt N° 1095149 y su relación con la presente tesis.....	84
<b>3.4 Fases del proceso de investigación</b> .....	89
3.4.1 Fase preparatoria .....	91
3.4.1 a Fase reflexiva.....	91
3.4.1 b Etapa de diseño.....	91
3.4.2 Fase de trabajo de campo .....	93
3.4.2 a Dialogo inicial .....	97
3.4.2 b Observación de clases .....	98
3.4.2 c Retroalimentación docente .....	98
3.4.3 Fase analítica e informe .....	100
3.4.3 a Sistematización de la información .....	101
3.4.3 b Selección y categorización de la información .....	103
3.4.3 c Primer nivel de análisis .....	105
3.4.3 d Segundo nivel de análisis .....	108

3.4.3 e Tercer nivel de análisis .....	110
--	-----

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS**

<b>4.1 Introducción .....</b>	<b>112</b>
-------------------------------	------------

<b>4.2 Resultados del primer nivel de análisis .....</b>	<b>114</b>
--	------------

4.2.1 Resultados del análisis momento 1: dialogo inicial .....	114
--	-----

4.2.1 a Resultados del análisis momento 1: docente B .....	115
--	-----

i) Fase exploratoria: diálogo inicial con docente B .....	115
---	-----

ii) Fase introductoria: diálogo inicial con docente B .....	117
---	-----

iii) Fase sistematización: diálogo inicial con docente B.....	120
---	-----

iv) Fase aplicación: diálogo inicial con docente B .....	122
--	-----

4.2.1 b Resultados del análisis momento 1: Docente M .....	125
--	-----

i) Fase exploratoria: diálogo inicial con docente M .....	125
---	-----

ii) Fase introductoria: diálogo inicial con docente M .....	131
---	-----

iii) Fase sistematización: diálogo inicial con docente M .....	133
--	-----

iv) Fase aplicación: diálogo inicial con docente M .....	135
--	-----

4.2.2 Resultado del análisis momento 2: observación de clases .....	138
---	-----

4.2.2 a Resultado del análisis momento 2: docente B .....	138
---	-----

i) Fase exploratoria: observación de clases con docente B .....	138
---	-----

ii) Fase introductoria: observación de clases con docente B .....	142
---	-----

iii) Fase sistematización: observación de clases con docente B .....	145
--	-----

iv) Fase aplicación: observación de clases con docente B .....	148
--	-----

4.2.2 b Resultado análisis momento 2: docente M .....	150
---	-----

i) Fase exploratoria: observación de clases con docente M .....	150
---	-----

ii) Fase introductoria: observación de clases con docente M .....	152
---	-----

iii) Fase sistematización: observación de clases con docente M .....	154
--	-----

iv) Fase aplicación: observación de clases con docente M.....	154
---	-----

4.2.3 Resultados del análisis momento 3: retroalimentación docente .....	157
--	-----

4.2.3 a Resultado análisis momento 3: docente B .....	157
---	-----

i) Fase exploratoria: retroalimentación con docente B .....	157
ii) Fase introductoria: retroalimentación con docente B .....	160
iii) Fase sistematización: retroalimentación con docente B .....	163
iv) Fase aplicación: retroalimentación con docente B .....	166
4.2.3 b Resultado análisis momento 3: docente M .....	168
i) Fase exploratoria: retroalimentación con docente M .....	168
ii) Fase introductoria: retroalimentación con docente M .....	172
iii) Fase sistematización: retroalimentación con docente M .....	175
iv) Fase aplicación: retroalimentación con docente M .....	179
<b>4.3 Resultados del segundo nivel de análisis .....</b>	<b>183</b>
4.3.1 Análisis comparativo docente B .....	183
4.3.1 a Análisis comparativo docente B: categoría objetivos .....	184
4.3.1 b Análisis comparativo docente B: categoría contenidos .....	191
4.3.1 b Análisis comparativo docente B: categoría producciones .....	201
4.3.2 Análisis comparativo docente M .....	211
4.3.2 a Análisis comparativo docente M: categoría objetivos .....	211
4.3.2 b Análisis comparativo docente M: categoría contenidos .....	217
4.3.2 c Análisis comparativo docente M: categoría producciones .....	226
<b>4.4 Resultado del tercer nivel de análisis .....</b>	<b>235</b>
4.4.1 Resultados del análisis comparativo de los cambios en los objetivos de la unidad didáctica, entre los casos de los docentes B y M .....	235
4.4.2 Resultados del análisis comparativo de los cambios en los contenidos de la unidad didáctica, entre los casos de los docentes B y M .....	237
4.4.3 Resultados del análisis comparativo de los cambios en los contenidos de la unidad didáctica, entre los casos de los docentes B y M .....	242
 <b>V. CONCLUSIONES</b>	
<b>5.1 Hallazgos investigativos .....</b>	<b>247</b>
<b>5.2 Proyecciones .....</b>	<b>256</b>

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	260
<b>ANEXOS</b> .....	272

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 2.1- Esquema características propias de una evaluación (Jorba y Sanmartín, 1996) .....	59
Figura 3.1- Diseño metodológico de la fase II del proyecto Fondecyt N°1095149 .....	86
Figura 3.2- Etapa de observación y retroalimentación de las prácticas en aula durante implementación de la fase II del proyecto Fondecyt N°1095149 .....	87
Figura 3.3- Modelo de investigación en tres instancias según ciclo de aprendizaje .....	88
Figura 3.4- Esquema de las fases del proceso investigativo .....	90
Figura 3.5- Esquema representativo de Fase de trabajo de campo .....	95
Figura 3.6- Representación de estrategia de análisis del primer nivel de la información .....	107
Figura 3.7- Resumen del tercer nivel de análisis .....	111

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1- Eje por área .....	26
Tabla 2.2- Propósitos por unidad del Programa de Química de 1° medio Actualizado 2009.....	29
Tabla 2.3- Descripción de niveles de concreción curricular de Coll (1991).....	50
Tabla 3.1- Resumen de fase I y II proyecto Fondecyt N°1095149 .....	84
Tabla 3.2- Resumen de trabajo de campo .....	96
Tabla 3.3- Instancias e instrumentos de recolección de información según investigación .....	97
Tabla 3.4- Esquema utilizado en la retroalimentación docente en la recogida de datos .	99
Tabla 3.5- Sistema de codificación simbólico utilizado en transcripción de audios digitales .....	101
Tabla 3.6- Codificación de las unidades de datos .....	102
Tabla 3.7- Sistema de categorización de los componentes curriculares .....	104
Tabla 3.8- Ejemplo de tabla de frecuencia según Bardin.....	106
Tabla 3.9- Matriz de análisis comparativa de elementos de unidad didáctica .....	109
Tabla 4.1- Resumen de unidades discursivas categorizadas.....	113
Tabla 4.2- Objetivos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase exploratoria, docente B .....	115
Tabla 4.3- Contenidos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de la fase exploratoria, docente B .....	116
Tabla 4.4-Producciones curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase exploratoria, docente B .....	117
Tabla 4.5- Objetivos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase introdutoria, docente B .....	118
Tabla 4.6- Contenidos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase introdutoria, docente B .....	119

Tabla 4.7- Producciones curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase introductoria, docente B .....	120
Tabla 4.8- Objetivos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase sistematización, docente B .....	121
Tabla 4.9- Contenidos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase sistematización, docente B .....	121
Tabla 4.10- Producciones curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase sistematización, docente B .....	122
Tabla 4.11- Objetivos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de la fase aplicación, docente B .....	123
Tabla 4.12- Contenidos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase aplicación, docente B .....	124
Tabla 4.13. Producciones curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase aplicación, docente B .....	125
Tabla 4.14- Objetivos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase exploratoria, docente M .....	126
Tabla 4.15- Contenidos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase exploratoria, docente M .....	128
Tabla 4.16. Producciones curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase exploratoria, docente M .....	130
Tabla 4.17- Objetivos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de ase introductoria, docente M .....	131
Tabla 4.18- Contenidos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase introductoria, docente M .....	132
Tabla 4.19- Producciones curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase introductoria, docente M .....	133
Tabla 4.20- Objetivos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase sistematización, docente M .....	134

Tabla 4.21- Contenidos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase sistematización, docente M .....	134
Tabla 4.22-Producciones curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase sistematización, docente M .....	135
Tabla 4.23- Objetivos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase aplicación, docente M .....	136
Tabla 4.24- Contenidos curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase aplicación, docente M .....	137
Tabla 4.25- Producciones curriculares de unidad discursivas en el dialogo inicial de fase aplicación, docente M .....	138
Tabla 4.26- Objetivos curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase exploratoria, docente B .....	140
Tabla 4.27- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase exploratoria, docente B .....	141
Tabla 4.28- Producciones curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase exploratoria, docente B .....	142
Tabla 4.29- Objetivos curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase introductoria, docente B .....	143
Tabla 4.30- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase introductoria, docente B .....	144
Tabla 4.31-: Producciones curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la Fase introductoria, docente B .....	145
Tabla 4.32- Objetivos curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase sistematización, docente B .....	146
Tabla 4.33- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase sistematización, docente B .....	147
Tabla 4.34- Producciones curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase sistematización, docente B .....	148

Tabla 4.35- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase aplicación, docente B .....	149
Tabla 4.36 Producciones curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase aplicación, docente B .....	150
Tabla 4.37- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase exploratoria, docente M .....	151
Tabla 4.38- Producciones curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase exploratoria, docente M .....	152
Tabla 4.39- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase introductoria, docente M .....	154
Tabla 4.40- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase aplicación, docente M .....	155
Tabla 4.41- Producciones curriculares de unidad discursivas en la observación docente de la fase aplicación, docente M .....	156
Tabla 4.42- Objetivos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase exploratoria, docente B .....	158
Tabla 4.43- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase exploratoria, docente B .....	159
Tabla 4.44- Producciones curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase exploratoria, docente B .....	160
Tabla 4.45- Objetivos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase introductoria, docente B .....	161
Tabla 4.46- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase introductoria, docente B .....	162
Tabla 4.47- Producciones curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase introductoria, docente B .....	163
Tabla 4.48- Objetivos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase sistematización, docente B .....	164

Tabla 4.49- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de Fase sistematización, docente B .....	164
Tabla 4.50- Producciones curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase sistematización, docente B .....	165
Tabla 4.51- Objetivos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase aplicación, docente B .....	167
Tabla 4.52- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase aplicación, docente B .....	168
Tabla 4.53- Producciones curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase aplicación, docente B.....	169
Tabla 4.54- Objetivos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase exploratoria, docente M .....	170
Tabla 4.55- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase exploratoria, docente M .....	170
Tabla 4.56- Producciones curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase exploratoria, docente M .....	172
Tabla 4.57- Objetivos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase introductoria, docente M .....	172
Tabla 4.58- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase introductoria, docente M.....	173
Tabla 4.59- Producciones curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase introductoria, docente M.....	175
Tabla 4.60- Objetivos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase sistematización, docente M.....	176
Tabla 4.61- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase sistematización, docente M.....	177
Tabla 4.62- Producciones curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase sistematización, docente M.....	179

Tabla 4.63- Objetivos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase aplicación, docente M .....	180
Tabla 4.64- Contenidos curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase aplicación, docente M.....	181
Tabla 4.65- Producciones curriculares de unidad discursivas en la retroalimentación docente de la fase aplicación, docente M.....	182
Tabla 4.66- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase exploración conocimientos previos, del docente B .....	186
Tabla 4.67- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase introducción de conceptos/modelización del docente B .....	187
Tabla 4.68- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase sistematización/estructuración del conocimiento del docente B.....	189
Tabla 4.69- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase aplicación del docente B .....	190
Tabla 4.70- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase exploración de conocimientos previos, del docente B.....	194
Tabla 4.71- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase introducción de conceptos/modelización del docente B .....	195
Tabla 4.72- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase sistematización/estructuración del conocimiento del docente B.....	197

Tabla 4.73- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase aplicación del docente B .....	200
Tabla 4.74- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase exploración del conocimiento del docente B .....	204
Tabla 4.75- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase introducción de conceptos/modelización del docente B .....	206
Tabla 4.76- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase sistematización/estructuración del conocimiento del docente B.....	208
Tabla 4.77- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase aplicación del docente B .....	210
Tabla 4.78- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase exploración de conocimientos previos del docente M.....	213
Tabla 4.79- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase introducción de conceptos/modelización previos del docente M .....	214
Tabla 4.80- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase sistematización/estructuración del conocimiento del docente M.....	215
Tabla 4.81- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase aplicación del docente M .....	216

Tabla 4.82- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase exploración de conocimientos previos del docente M.....	220
Tabla 4.83- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase introducción de conceptos/modelización del docente M .....	222
Tabla 4.84- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase sistematización/estructuración del conocimiento del docente M.....	224
Tabla 4.85- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase aplicación del docente M .....	226
Tabla 4.86- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase exploración del conocimiento del docente M.....	229
Tabla 4.87- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase introducción de conceptos/modelización del docente M .....	231
Tabla 4.88- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase sistematización/estructuración del conocimiento del docente M.....	233
Tabla 4.89- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase aplicación del docente M.....	234

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1- Porcentaje de cambios en los objetivos curriculares de la unidad didáctica en el docente B, en la fase de implementación .....	184
Gráfico 4.2- Porcentaje de cambios en los contenidos conceptuales procedimentales y actitudinales de la unidad didáctica en el docente B, en la fase de implementación ....	192
Gráfico 4.3- Porcentaje de cambios en las producciones actividades, instrumentos y evaluaciones de la unidad didáctica en el docente B, en la fase de implementación....	202
Gráfico 4.4- Porcentaje de cambios en los objetivos curriculares de la unidad didáctica en el docente M, en la fase de implementación .....	212
Gráfico 4.5- Porcentaje de cambios en los contenidos conceptuales procedimentales y actitudinales de la unidad didáctica en el docente M, en la fase de implementación ....	218
Gráfico 4.6- Porcentaje de cambios en las producciones: actividades, instrumentos y evaluaciones de la unidad didáctica en el docente M, en la fase de implementación ...	227
Gráfico 4.7- Comparación entre los docentes B y M de los porcentajes de cambio de los objetivos curriculares de la unidad didáctica prediseñada .....	236
Gráfico 4.8- Comparación de los porcentajes de cambio de los contenidos entre los docentes M y B, en la fase exploratoria .....	238
Gráfico 4.9- Comparación de los porcentajes de cambio de los contenidos entre los docentes M y B, en la fase introductoria .....	239
Gráfico 4.10- Comparación de los porcentajes de cambio de los contenidos entre los docentes M y B, en la fase de sistematización .....	240
Gráfico 4.11- Comparación de los porcentajes de cambio de los contenidos entre los docentes M y B, en la fase de aplicación .....	241
Gráfico 4.12- Comparación de los porcentajes de cambio en las producciones de los docentes M y B, en la fase exploratoria .....	243
Gráfico 4.13- Comparación de los porcentajes de cambio en las producciones de los docentes M y B, en la fase introductoria .....	244

Gráfico 4.14- Comparación de los porcentajes de cambio en las producciones de los docentes M y B, en la fase de sistematización .....	245
Gráfico 4.15- Comparación de los porcentajes de cambio en las producciones de los docentes M y B, en la fase de aplicación .....	246

## RESUMEN

Esta investigación presenta un objetivo general que apuntan a “identificar los cambios en los componentes curriculares que los docentes de Química de primer año medio construyen a partir de su propia reflexión, durante la implementación de una unidad didáctica de enlace químico previamente diseñada en un proyecto Fondecyt N°1095149”.

El diseño metodológico se desarrolla en tres fases: a) preparatoria, donde se realizó una revisión bibliográfica para la fundamentación teórica, junto con la gestión administrativa para la selección de docentes de química en ejercicio, que finalmente son dos docentes en ejercicio en distintas comunas de Santiago; b) trabajo de campo, en donde se generan los datos a partir de la planificación de fases de implementación de la unidad didáctica en el aula y diálogos iniciales-finales sobre la enseñanza del enlace químico; c) analítica e informativa, se centra la selección de unidad de análisis y evaluación de los resultados.

Las conclusiones se originan de las evidencias obtenidas a partir de la recolección de datos de cuatro clases como parte de la implementación de la unidad didáctica y en tres momentos en torno al aula, los cuales se analizaron según los objetivos específicos investigativos. Encontrando modificaciones o cambios de los componentes curriculares durante la práctica pedagógica y que se relacionan con los objetivos, contenidos y producciones.

Palabras claves: componentes curriculares, implementación, unidad didáctica.

## **ABSTRAC**

This research presents a general objective that aim to "identify changes in curriculum components Chemistry teachers first half year constructed from his own reflection, during the implementation of a teaching unit of chemical bonds previously designed a project Fondecyt N°1095149 ".

The methodological design is developed in three phases: a) Preparatory, where a literature review to the theoretical foundation, I was done with the administration for the selection of teachers of chemistry at exercise, which are ultimately two practicing teachers in different districts of Santiago; b) field work, where data is generated from the planning phase of implementation of the teaching unit in the classroom and initial-final talks on the teaching of chemical bond; c) analytical and informative, the selection of the unit of analysis and evaluation of the results focuses.

The conclusions arising from the evidence obtained from collecting data from four classes as part of the implementation of the teaching unit and at three points around the classroom, which were analyzed according to the specific research objectives. Finding modifications or changes to the curriculum components for the practice of teaching and they relate to the objectives, content and productions.

Keywords: curriculum components, implementation, teaching unit.

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente, la estructura nacional del currículo chileno está encaminada hacia cambios relevantes que han surgido a partir de la modernización del Estado y de las nuevas finalidades educativas que incluyen las ciencias, la tecnología y la sociedad.

Luego de la reforma nacional del currículo de educación media del año 1998, el área de Ciencias Naturales se mantuvo por cerca de 11 años sin mayores cambios, hasta que a inicios del año 2008 se elaboraron los borradores de los ajustes curriculares, los que se llevaron a consulta y validación por distintos actores vinculados al quehacer educativo, estableciéndose en forma definitiva el año 2012, pero su implementación se inició en forma paulatina desde el año 2010.

En esta etapa del proceso de cambio es donde le corresponde a los docentes desarrollar herramientas para afianzar y actualizar sus propios conocimientos disciplinarios y didácticos en el área de ciencias naturales. Para alcanzar estos logros, los docentes, deben producir cambios en su praxis orientados a utilizar estrategias de indagación como modelo de enseñanza de las ciencias naturales, proponiéndose como base de esta reestructuración, la adquisición de habilidades de pensamiento científico, tanto en los docentes, como en los estudiantes, debido a que la literatura plantea que uno de los desafíos educativos en el mundo globalizado y tecnologizado no es solo la transmisión de conocimiento, sino también el desarrollo de herramientas y habilidades cognitivas para aprender a hacer ciencia.

Según varios autores el papel del docente de Ciencias en el proceso de apropiación de los cambios curriculares debe considerar mejorar sus propias competencias, adquiriendo mayor conocimiento científico escolar, perfeccionando sus acciones docentes y enriqueciendo su dominio de los contenidos de Química, factores que contribuyen a

mejorar la implementación curricular en el aula, optimizando el quehacer pedagógico y la propia construcción de conocimiento científico-profesional (Siliceo, 2008) permitiendo al docente ser un facilitador y creador de oportunidades de aprendizaje en los estudiantes. Sin embargo, la estrategia del MINEDUC para promover las nuevas bases curriculares durante el año 2012, consistió solo en la entrega de documentos por medio de la web oficial del gobierno y comunicados públicos dirigidos a las escuelas acerca de la necesidad de implementar los cambios curriculares, la que se llevó a cabo inicialmente de forma voluntaria y luego de forma obligatoria, dejando a los docentes la tarea de apropiación del nuevo currículum, sin mediar procesos de capacitación oficiales.

En el marco de la implementación voluntaria de los nuevos ajustes curriculares durante el año 2010, más la falta de procesos formales de capacitación de los docentes, el proyecto de investigación Fondecyt N°1095149 siguiendo las directrices epistemológicas del Proyecto Fondecyt N°1110598 y AKA 04, tuvo por objetivo promover el análisis, la reflexión crítica y los diseños didácticos del docente en relación con sus prácticas pedagógicas, y la promoción de competencias de pensamiento científico, utilizando como metodología fundamental el Diseño de Unidades Didácticas desde el Ciclo Constructivista. Para cumplir esta meta los docentes desarrollaron en una comunidad colaborativa, actividades dirigidas a conocer, problematizar, diseñar, rediseñar y aplicar instrumentos de evaluación de Competencias de Pensamiento Científico (CPC) específicas. En el proyecto, los docentes actuaban en calidad de profesores investigadores que reflexionaban sobre sus representaciones (modelos teóricos) y sobre la actividad científica escolar de la que dan cuenta sus prácticas evaluativas sobre la enseñanza de la noción de enlace químico, creando una unidad didáctica a partir del modelo de Sanmartí (2000) que los obligó a relacionarse con los ajustes curriculares, considerando que el contenido de “enlace químico” de primero medio poseía nuevas orientaciones pedagógicas. De forma posterior, la unidad didáctica diseñada fue implementada en el aula por los propios docentes, generando la necesidad de averiguar la consistencia con los componentes curriculares del diseño original, debido a que la

literatura plantea que pueden existir brechas importantes entre estas dos etapas coexistiendo incluso esquemas conceptuales nuevos y viejos de manera antagónica (Candela (2006) y Lemke (1997)). En este contexto de problematización, la investigación asociada a la presente tesis pretendió responder la pregunta de *¿Cuáles son los cambios de los componentes curriculares que realizan los docentes de Química al implementar la unidad didáctica de enlace químico previamente diseñada?* y tubo por objetivo general: *“Identificar los cambios en los componentes curriculares que los docentes de Química de primer año medio construyen a partir de su propia reflexión, durante la implementación de una unidad didáctica de enlace químico previamente diseñada en un proyecto Fondecyt”*

La relevancia del problema investigado radica en que a nivel nacional, existe escasa información de los cambios que los docentes realizan en su praxis a una unidad didáctica prediseñada producto de un proceso reflexivo de profesionalización en didáctica de las ciencias, enfocado en la asignatura de química, posterior a un cambio curricular de nivel nacional. Por lo tanto, la información proporcionada podría ser interés de los propios docentes, investigadores, formadores del área de currículo/didáctica y de las autoridades ministeriales, su uso puede ser un aporte tanto al diseño como a la evaluación del impacto de programas de habilitación y desarrollo profesional docente y a la vez, pretende entregar elementos teórico-prácticos para el debate de cómo los docentes de Química ajustan el currículo desde su experiencia pedagógica.

El paradigma desde donde se fundamentó la investigación es el hermenéutico interpretativo y el enfoque metodológico empleado es el estudio de casos, en este contexto, se analizaron los casos de dos docentes que participaron en el proceso de formación derivado del proyecto Fondecyt N°1095149, las que fueron seleccionadas de forma intencionada por conveniencia considerando, que se desempeñaban como docentes de química en el nivel de primer año de enseñanza media, estaban en ejercicio

activo en alguna institución educacional y que terminaron de manera íntegra el taller de capacitación en el marco del proyecto Fondecyt.

La información que se presenta como parte del proceso investigativo, se levantó en cuatro clases consecutivas durante el proceso de implementación de la unidad didáctica y en tres momentos en torno al aula; previo a cada clase mediante una entrevista, durante cada clase mediante la observación directa en el aula y posterior a cada clase mediante una nueva entrevista enfocada en algún instante de la clase, acciones que buscaban relevar mediante la reflexión con el docente, los componentes curriculares que había considerado al implementar en la práctica, la unidad didáctica prediseñada. La información fue grabada, transcrita y categorizada por medio un sistema categorial predefinido a partir del modelo de componentes curriculares propio de la unidad didáctica prediseñada y la metodología utilizada para el análisis de la información fue el análisis de contenido mediante la técnica de repetición de frecuencias de Bardín (1996), utilizándose el software MaxQda 2.0.

Finalmente, los cambios en los componentes curriculares derivados de la implementación de la unidad didáctica, que se presentan en el apartado de los resultados de la investigación fueron construidos mediante una matriz comparativa entre el diseño original y la información de los discursos o declaraciones de los docentes y las observaciones en el aula .

Para lograr una mejor comprensión del texto este se ha dividido en los capítulos que se presentan a continuación:

**Capítulo I:** Formulación del problema y antecedentes del estudio la delimitación tanto del problema e interrogantes del estudio, así como el planteamiento de los objetivos generales y específicos.

**Capítulo II:** Marco teórico en el que se abordan aspectos conceptuales relacionadas con los ejes temáticos.

**Capítulo III:** Metodología, que explicita las bases epistemológicas del estudio, aspectos teóricos del diseño metodológico, el contexto investigativo, el diseño metodológico propiamente tal y los instrumentos de generación de datos.

**Capítulo IV:** Resultados, se busca identificar los elementos de importancia de la investigación para acercarnos a una conclusión que dé cuenta de los aspectos pedagógicos involucrados en la pregunta inicial.

Por último, se presentan las referencias bibliográficas consultadas y los anexos correspondientes.

## **CAPÍTULO I. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1 Introducción**

En este capítulo de la investigación se definirá el problema, en el sentido de entrar en contacto con él, no de delimitar sus fronteras, según lo propuesto por Ruiz Olabuénaga (2003). Este autor señala que definir un problema equivale a seleccionar una dirección concreta (que luego puede resultar equivocada y que deberá ser eventualmente modificada) o seleccionar un evento, una situación, un hecho, un comportamiento y delimitar el tiempo, el espacio, las personas, el contexto en el que se decide investigar. La definición del problema es siempre provisional, porque la tarea central del análisis cualitativo es averiguar si este ha sido bien definido, si la comprensión del fenómeno no está viciada en sí misma. “El tema seleccionado, anota Morse (2003), puede ser un área de interés más bien que un problema definido con precisión y casi nunca puede quedar formulado en una pregunta precisa” (Ruiz, 2003:53-54).

### **1.2 Antecedentes del problema de investigación**

Los antecedentes que se plantean a continuación tienen relación directa con el problema de investigación de esta tesis, ya que nos entregan información respecto de la acción de los docentes frente al diseño y la implementación curricular de una unidad didáctica de Química, en el contexto de la investigación realizada en el proyecto Fondecyt N° 1095149.

### **1.2.1 Los docentes y los ajustes curriculares**

Desde que se inició la reforma educacional chilena el año 1998, han pasado casi dos décadas, y desde entonces se han realizado variadas modificaciones y ajustes en correspondencia con las nuevas necesidades educativas. Los últimos 5 años, el Ministerio de Educación decidió hacer una revisión del currículo vigente, para poder enfrentar los cambios sociales y culturales, de modo de establecer un currículo que mantenga relevancia y vigencia, modernizándose para responder a las nuevas exigencias propuestas en los ámbitos de la ciencia, las nuevas tecnologías y el perfil de los profesionales que demandan la economía y la sociedad. Desde el ámbito gubernamental se ha mantenido un constante debate curricular en la esfera pública, resultado del cual se han generado modificaciones de gran importancia, de forma tal que desde el año 1996 a la fecha se ha gestionado y aplicado un conjunto de nuevos documentos curriculares.

La primera modificación de relevancia generada por el Ministerio de Educación se inició el año 1998 con ajustes en el Marco curricular de Enseñanza Básica desde los niveles de quinto a octavo, presentando cambios en los Objetivos Fundamentales y los Contenidos Mínimos Obligatorios (OF-CMO). Más tarde, el año 2002, se ajustaron para los niveles de primero a cuarto básico, en las asignaturas de lenguaje y matemáticas; además, se presentaron el mismo año nuevos programas de estudio.

Más tarde, durante los años 2006 y 2007 se comenzaron a divulgar los borradores de “ajustes curriculares”, los cuales se sometieron a la consulta pública para que existiera un tiempo de análisis suficiente por parte de los actores educativos. Para la construcción de tales ajustes se consideraron diversas fuentes y ámbitos, como: los sectores de aprendizaje, las especialidades técnico-profesionales y la organización del currículo.

En el caso del Marco curricular de la educación media se mantuvo sin modificaciones desde el año 1998. Posteriormente, el año 2001 se realizaron cambios en los Objetivos Fundamentales y los Contenidos Mínimos Obligatorios para Biología y Química. Y en el año 2002, se modifica el Marco temporal científico humanista para tercero y cuarto medio. Se destaca que un lapso de cinco años se presentaron cambios en el curriculum escolar, reflejándose en un nuevo currículum oficial nacional, entre los que se entregaron mejoras en la secuencia de objetivos y contenidos, mejorando la articulación entre los distintos niveles, además se modificó la extensión de los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos en algunas áreas curriculares y años escolares, así como se redujo la sobrecarga de contenidos que existía en tercer y cuarto año de educación media, considerando la relevancia de las ciencias en el currículum.

El año 2009 se implementó la Ley General de Educación (LGE), dejando sin efecto el mandato originado de la reforma de los noventa, la Ley Orgánica Constitucional de Educación (LOCE), la que contemplo modificaciones importantes en el curriculum oficial nacional, como:

- nuevos objetivos generales de educación, centrados en aprendizajes que desarrollan los estudiantes, estos organizados en conocimientos, habilidades y actitudes;
- nueva forma de prescripción, que incluía los Objetivos de Aprendizaje (OA);
- una nueva estructura del ciclo, que implica una educación básica de 6 años;
- y un sistema de aseguramiento de calidad, que significa contar con un currículum como base para la construcción de estándares de aprendizajes.

Las modificaciones planteadas en el ajuste del año 2009 se implementaron en forma gradual, inicialmente desde quinto a primero medio el año 2010 hasta que finalmente el año 2013 en todos los niveles.

Pero al momento de iniciar esta investigación el año 2010, los docentes se encontraban en conocimiento de los nuevos objetivos ajustados, apropiándose de estos, los cuales sirvieron como recursos para construir la unidad didáctica de Química. Esto permite comprender que los docentes asumieron los ajustes en forma autónoma, mediante la búsqueda de nuevas estrategias didácticas para la implementación de la unidad didáctica, según las orientaciones entregadas en el desarrollo del proyecto Fondecyt N° 1095149.

### **1.2.2 Los docentes y la apropiación e implementación curricular**

Para comprender la situación en la cual se situaron los docentes frente a los ajustes curriculares, es importante comprender el concepto de apropiación curricular mencionado anteriormente. Según Siliceo (2008:10), este se define como “el acto de afianzar los conocimientos disciplinarios y fortalecer las competencias de los docentes para que se desarrollen prácticas pedagógicas acordes al currículum escolar”. Según este autor, entonces es el docente el actor educativo responsable de la puesta en práctica del currículo, quien asume la tarea transponer concretamente las definiciones curriculares en los niveles didácticos y metodológicos, entre otros factores, en el interior del aula. La observación muestra que los docentes pueden dar dos respuestas frente a estos desafíos: o se motivan a cambiar sus prácticas educativas, o se resisten a las transformaciones manteniendo esas prácticas invariables hasta que no encuentren herramientas que den soporte a su praxis y a su desarrollo profesional, por ejemplo, mediante talleres, capacitaciones, seminarios o cursos de actualización.

Tales instancias de búsqueda se presentan generalmente con el propósito de apropiarse de los cambios o modificaciones curriculares que inciden en su actividad enseñante, ya que se trata de nuevas directrices sobre las cuales los docentes no se encuentran en

completo dominio como para implementarlas de un momento a otro con seguridad, como sí ocurre con el currículo antiguo.

De ahí que sea interesante conocer por medio de las evidencias qué características definieron el actuar de los docentes frente a las modificaciones curriculares y las formas de apropiarse e implementarlas en países latinoamericanos como Colombia, Argentina y Perú de las reformas curriculares en el contexto de las políticas educacionales en los años noventa. A continuación se muestran evidencias recogidas por Ferrer (2004) para GRADE.

En el caso de Colombia, en cuanto a los programas generales de formación y capacitación docente, se considera que fueron insuficientes; a pesar de las nuevas dinámicas y mecanismos establecidos para profesionalizar y elevar la calidad académica de su contenido, el impacto fue magro y los docentes siguieron mostrando serias falencias para llevar a cabo una adecuada implementación del currículo en el aula. En el caso de Argentina, una de las dificultades que han atentado contra el proceso de reforma educativa es la falta de capacitación docente, ya que en relación a los contenidos estos debieron ser redefinidos y acotados según el universo de contenidos planteados en los programas, ya que eran muy extensos, por lo que la selección curricular de contenidos quedó en manos de los docentes; de este modo, se dio una lectura de los documentos curriculares, provinciales y escolares diferenciada, lo que generó una implementación desorganizada y deficiente. Otra evidencia para Argentina, según Ferrer (2004), fue que la apropiación curricular se hizo más bien en forma burocrática, basada en los documentos gubernamentales, siendo escasa su apropiación reflexiva. En el caso de Perú, la situación se evidencia más organizada desde el ámbito gubernamental; la calidad de la implementación en las aulas queda definida también, y principalmente, por el tipo de estrategias pedagógicas seleccionadas y puestas en acción por el docente, por lo que desde el inicio de la reforma las propuestas curriculares y los programas de capacitación docente diseñados centralmente vienen estimulando, o más bien

prescribiendo, metodologías de trabajo interactivas y tendientes a desarrollar en los estudiantes conocimientos social y personalmente significativos.

La experiencia chilena en la implementación curricular de los cambios curriculares presentados en los noventa señala que, a pesar de participar en talleres y capacitaciones, la apropiación conceptual del sistema curricular es parcial; los propios docentes manifiestan que se ven impedidos de disminuir su rol de expositores de contenidos para comenzar a cumplir funciones de apoyo, guía y retroalimentación del trabajo de los estudiantes, según las nuevas exigencias pedagógicas. De ahí que se presente un avance no significativo en los distintos procesos educativos para los docentes en la sala de clases (Gysling, 2003).

Respecto de las estrategias utilizadas por el Ministerio de Educación para difundir y promover la apropiación de los cambios curriculares previos al año 2012, se presentaron por medio de programas de capacitación docente para la implementación del currículo oficial, entre las que incluyeron: programa de becas al exterior (PBE), programa de perfeccionamiento fundamental (PPF), programa de fortalecimiento de la formación inicial, programa de formación continua para la apropiación curricular, talleres comunales de perfeccionamiento docente, pasantías nacionales y red de maestros. Además, el año 2003 se realizaron seguimientos del proceso de implementación desde la Unidad de Curriculum y Evaluación (UCE) del Mineduc, por medio de testeo de material curricular e información para ajustes/revisión y diseño curricular. Sin embargo, a pesar de tales estrategias de difusión, según Gysling (2003) se reconoce que se presentó una implementación mediana debido a la falta de profesionales docentes expertos en la autonomía curricular para una adecuada aplicación de la reforma; como consecuencia de ello se establecieron estrategias de seguimiento por parte del Mineduc, además de reconocer cambios a nivel cultural, por la resistencia a los cambios curriculares, y la débil política de instalación de la reforma educacional, la que finalmente llevó a evidenciar limitaciones importantes respecto del tiempo de

aprobación de los cambios, la distribución de los documentos con los programas de estudio, la lenta difusión de la reforma entre los docentes y de la adecuación de los recursos didácticos al nuevo currículo. Las deficiencias mencionadas anteriormente fueron confirmadas por varios autores, entre ellos el informe de la OCDE (2014), Ferrer (2004) y evidencias entregadas por el CPEIP (mencionado por Magendzo (2008)).

En conclusión, las evidencias encontradas muestran que el docente es el actor educativo que se encarga de articular los nuevos conocimientos propuestos provenientes de las modificaciones curriculares, que son muy específicos en términos didácticos y evaluativos. De ahí que la efectividad de la implementación se correlacione directamente con su forma de apropiación curricular. Esta última evidencia resulta de interés para esta investigación, orientada a describir la actividad de los docentes luego de la apropiación de los cambios curriculares, ya que al momento de realizar este estudio, en el año 2010, los docentes chilenos se encontraban en un proceso de apropiación de las actualizaciones curriculares en forma voluntaria y autónoma, puesto que solo en el año 2012 se promulgó la LGE 20.370, mediante la cual el Ministerio de Educación adaptó las herramientas curriculares según las nuevas exigencias educacionales.

Es importante agregar, que para el año 2010 los docentes participantes del proyecto Fondecyt N°1095149 participaron en talleres que se iniciaron el año 2009, por lo que al momento de la investigación estos realizaron una revisión de los nuevos documentos curriculares ministeriales y construyeron su propio conocimiento a partir de su propia apropiación curricular de forma autónoma; además de ser voluntaria, ya que el año de la investigación el ministerio dejó a libertad a los establecimientos educacionales la implementación de los ajustes curriculares.

Entonces, los docentes participantes en este estudio tomaron el currículo prescrito de Química y se apropiaron de variadas herramientas y estrategias didácticas según el nuevo programa; debe considerarse, además, que el contenido de “enlace químico” de la

unidad didáctica con la que se hizo esta investigación, se encontraba en el currículo antiguo en el nivel de segundo año de educación media, y ahora se proponía para primero medio; y es importante consignar que estos docentes no participaron en cursos de capacitación u otras instancias formadoras dictadas por el Mineduc, por lo que hicieron la apropiación curricular en forma autónoma.

### **1.2.3 Fondecyt N° 1095149**

Para contextualizar la posición en que se encontraban los docentes al realizar esta investigación, se debe tomar en cuenta que estos se encontraban participando del proyecto Fondecyt N° 1095149, el cual presentó como uno de sus objetivos de la segunda fase: “Participar en una actividad de desarrollo profesional orientada a la constitución de una comunidad de aprendizaje de profesionales docentes para promover el análisis, la reflexión crítica y los diseños didácticos del docente en relación con sus prácticas pedagógicas, y la promoción de competencias de pensamiento científico, utilizando como metodología fundamental el Diseño de Unidades Didácticas desde el Ciclo Constructivista”. Los docentes participantes del proyecto trabajaron en talleres que incluían elementos curriculares que se relacionan con la enseñanza de los estudiantes y la planificación didáctica, los componentes curriculares que se relacionan con objetivos-contenidos y producciones, que se presentaban en esta unidad curricular de enlace químico, por lo cual estos se apropiaban de ellos, para luego, en la etapa de reflexión, diseñar estrategias que les facilitaran sus prácticas en las siguientes etapas de la implementación. Los docentes llevaron a cabo un proceso de toma de decisiones estratégicas, como parte de una recontextualización curricular, que les permitió reflexionar sobre qué es relevante para cada situación, requisito fundamental de su quehacer pedagógico.

La recontextualización dio origen a una implementación curricular con modificaciones según determinadas estrategias didácticas, y uno de estas fue el diseño y reemplazo de una determinada unidad curricular; tal acción es considerada por Magendzo (2008) como parte del desarrollo profesional docente.

Es interesante estudiar la estrategia de cambio de unidades didácticas en el marco del proyecto Fondecyt mencionado, ya que las evidencias muestran que los docentes poseen escaso tiempo y recursos que dedicar a la reflexión curricular, por lo que otros actores ligados al ámbito educativo terminan asumiendo la elaboración de las unidades de reemplazo, como por ejemplo las editoriales y asesorías técnicas educativas quienes entregan planificaciones ya elaboradas. Otras evidencias muestran que una forma de que sean efectivas estas estrategias, es que los docentes participen en los talleres de capacitación donde realicen el diseño de nuevas unidades, las analicen, discutan y reflexionen con otros docentes y posteriormente las lleven a la práctica pedagógica en el aula.

Por lo tanto, los docentes que participaron en el Fondecyt se apropiaron de las nuevas herramienta adquiridas en los talleres, para luego relacionarlas con las unidades didácticas y el currículo ajustado. Se utilizó la estrategia de reemplazo de la unidad didáctica, la que se incorporó en el currículo oficial en forma experimental; esto implicaba entregar nuevas experiencias alternativas y el enfoque de tópicos en forma inédita, permitiendo abrir para los docentes espacios donde pudiesen observar nuevas modalidades de enseñanza, en las que se intencionó su reflexión respecto del contenido curricular que debían enseñar.

#### **1.2.4 Diseño de la unidad - secuencia didáctica - implementación**

Sarramona (2000) plantea que el currículo escolar se sustenta en varios elementos, entre ellos, en los mismos conocimientos científicos que integran las diversas áreas y materias, que le confieren su fundamentación epistemológica. Según el mismo autor, este ámbito epistemológico debe ser tomado en cuenta en el momento de realizar la planificación y aplicación concreta del currículo, la que supone adoptar decisiones que dependen y estén de acuerdo con la situación concreta del aula y el centro educativo; de este modo se lleva a cabo la acción de organización y secuenciación de los objetivos y contenidos curriculares. Tales decisiones se relacionan con la construcción de conocimiento, y a su vez con el pensamiento científico de los docentes, lo que vincula los conocimientos y las teorías científicas y los fenómenos planteados en la nueva estructura curricular, que luego serán elementos fundamentales en la enseñanza de las ciencias.

Es importante agregar que los docentes de ciencias, en especial de la asignatura de Química, han puesto de manifiesto la influencia que tiene el conocimiento científico en su enseñanza y, también, que ese conocimiento se relaciona con el proceso de cómo enseñarlo, integrándolo al conocimiento didáctico del contenido de Química durante su desarrollo profesional. Así, se establece una relación directa entre los conocimientos científico y didáctico del contenido; por consiguiente, las decisiones respecto del currículo dependen del planteamiento didáctico de los docentes, quienes lo elaboran en referencia a una determinada materia en determinado tiempo y espacio (que en esta investigación es la Química, para una unidad didáctica de “enlace químico”). Esto supone la selección de un conjunto de actividades que el docente organiza según cada situación de aprendizaje, con la finalidad de crear las mejores condiciones para el logro de las competencias propuestas durante la implementación curricular.

Las decisiones mencionadas anteriormente hacen referencia directamente a la creación de unidades didácticas que sigan una secuencia didáctica lógica, a fin de lograr implementar de forma efectiva los contenidos, habilidades y actitudes propuestos en el currículo prescrito oficial. A continuación se define lo que entendemos por una *unidad didáctica*: es una estructura pedagógica de trabajo en el aula, considerada como un instrumento de planificación de las tareas escolares diarias que facilita la intervención del docente, lo que le permite a este a organizar su práctica educativa para articular procesos de enseñanza- aprendizaje de calidad según el grupo de estudiantes que posea, como forma de establecer y ordenar las intenciones de enseñanza-aprendizaje que van a desarrollarse en el medio educativo. Formulando desde otro punto de vista: las unidades didácticas son fundamentales para contribuir a crear un clima favorable para la implicación de los estudiantes en la tarea que se va a abordar y, muy en particular, ayudar a romper con su posible desinterés hacia el estudio de las ciencias, así lo menciona Vilches (2007).

Resulta entonces de vital importancia que los docentes tengan una estrategia clara en relación con el diseño de las unidades didácticas y su forma de implementarla en el aula bajo ciertos criterios curriculares y didácticos.

A continuación se mencionan algunas evidencias empíricas relacionadas con el estudio de las unidades didácticas:

- Escofet, Jorba y Sanmartí (1991) han constatado que es muy difícil que los docentes puedan elaborar buenos materiales didácticos debido a situaciones laborales como la falta de tiempo; además, evidenciaron que al elaborar unidades didácticas, los docentes añadían actividades de aprendizaje y actividades de regulación a diseños anteriores, pero que no las renovaban completamente.

- Respecto de las secuencias didácticas, Jorba y Sanmartí (1996) menciona que en seminarios y en otras instancias desarrolladas en España en relación con planteamientos generales de la reforma de los noventa, estas no generaron cambios reales en las clases,

ya que quedaban circunscritas a un cambio de los contenidos, pero no a un cambio en la forma de enseñarlo. En lo que concierne a diseñar y aplicar una unidad didáctica, sólo despertaba el interés de los estudiantes que ponían en práctica dicha unidad didáctica y no a los docentes quienes las implementaban en el aula.

- Según el estudio realizado por García y Garritz (2006), los diseños de construcción basados en secuencias constructivistas propuestas según modelo de Driver y Scott del año 1996, se evidencian que tales estrategias no consiguen un cambio radical en las concepciones de enlace químico que adquieren los estudiantes.

- Otros estudios específicos de la enseñanza de la Química muestran que la buena implementación curricular de determinadas unidades didácticas puede variar a consecuencia de factores extraacadémicos. Karsli, Dönmez, Ceng y Ayas. (2009) evaluaron la implementación de una unidad de compuestos iónicos y su efectividad fue muy baja; según las evidencias empíricas, esto se debía al género (hombre o mujer) y la experiencia docente.

### **1.3 Planteamiento del problema**

El problema que se expondrá describe tensiones claves que se le presentan al docente ante la tarea de diseñar una determinada unidad didáctica e implementarla en el aula.

En primer lugar, el docente se ve enfrentado al currículo oficial propuesto desde el Ministerio de Educación con un determinado diseño base que presenta modificaciones respecto del publicado en el año 2010 para las asignaturas de todos los niveles; tales cambios del currículo prescrito de Química afectan directamente las estrategias didácticas y pedagógicas con que esos nuevos contenidos deben llevarse al aula, lo que determinó que los docentes buscaran nuevas herramientas en forma autónoma para

realizar la apropiación curricular, ya que el Ministerio no generó espacios de capacitación.

Recae en el docente el desafío de redimensionar el currículum ajustado por medio de la reflexión a fin de comprender el sentido de las nuevas directrices y, al mismo tiempo, ir definiendo las estrategias pedagógicas efectivas para su implementación, las cuales variarán según los componentes que lo conforman. Este aspecto de los cambios curriculares es esencial, pues permite inferir que si los docentes no son capacitados y así lo muestran las evidencias presentes en la literatura, no se presentan mejoras en el currículum y en las estrategias didácticas. De ahí que la participación de docentes en proyectos como el Fondecyt N°1095149, en cuyo contexto investigativo se inscribe este estudio, es relevante como instancia para la adquisición comprensiva de elementos curriculares y didácticos para la enseñanza de la Química, en especial la que corresponde al diseño de una unidad didáctica. Este proceso puede vincularse directamente con la acción didáctica que realiza el docente en la praxis de la escuela; por lo tanto, la implementación recontextualiza la acción en el aula. Es importante, aclarar que la implementación curricular se entiende como un proceso que, según Magendzo (2008), transita desde los documentos y directrices del currículum oficial hasta el interior de la sala de clases de las instituciones educativas, experimentando transformaciones que permiten reubicarse, reenfocarse y recontextualizarse en el discurso pedagógico.

Sin embargo, no existen evidencias descriptivas de qué cambios y cómo realizan los docentes las modificaciones curriculares que implementan en el aula. Como consecuencia de esta necesidad de conocimiento referido a la praxis, esta tesis de investigación pretende levantar evidencias de estudio empíricas de lo sucedido posteriormente a la apropiación de nuevas herramientas pedagógicas, como resultado del proyecto Fondecyt N° 1095149 mencionado.

En consecuencia, el problema se plantea respecto de la escasa o ausente información relacionada con los cambios de los componentes curriculares que realizan los docentes luego de participar en un proyecto de desarrollo profesional. Para abordar esta situación, se planificó un abordaje epistemológico de tipo hermenéutico del problema, considerando el interés del investigador por interpretar las voces y prácticas docentes durante la implementación de la unidad didáctica de enlace químico.

El problema que se presenta en esta investigación sitúa al docente en su práctica, inserto en procesos que implican la implementación curricular, la reflexión pedagógica, los componentes curriculares y los cambios curriculares. Estos elementos permitirán reconocer el sentido y significado que adquieren los cambios curriculares para los docentes, que son los sujetos que procesan pedagógicamente las variaciones curriculares, reflexionan, se plantean y deciden praxis en relación con ellas y luego las ejecutan en el aula en contextos definidos y particulares.

#### **1.4 Justificación y relevancia**

Los cambios curriculares presentados el año 2009 en los ajustes curriculares se dieron lugar a una reestructuración y como consecuencia tuvo la eliminación y redistribución de contenidos teóricamente fundamentados (entre otros aspectos) en el área de Química y en especial en primer año de educación media (NM1); al ponerlos en vigencia, los docentes tuvieron que reconstruir y realizar su propia investigación-acción en el aula para plantear estrategias y metodologías destinadas a reorientar esta asignatura.

Las evidencias generadas en este estudio permitieron describir y evaluar la efectividad de la implementación de una la unidad didáctica de enlace químico como parte de los cambios curriculares, siguiendo la trayectoria que comienza con los documentos

oficiales de Química del Ministerio de Educación y que desemboca en el aula, luego de una capacitación docente. La información resultante de esta investigación se destaca, ya que la temática presentada releva un objeto de estudio interesante que no ha sido investigado suficientemente en nuestro país, como es el impacto que tiene la reflexión docente –enmarcada en procesos de desarrollo profesional– para la toma de decisiones curriculares en el área de la Química. Esta información puede ser un aporte al área del currículo y la didáctica, ya que permite entregar evidencias de la importancia de la reflexión docente en el proceso de implementación curricular, además de conectar directamente el desarrollo curricular con la creación de estrategias para planificar nuevos planteamientos didácticos en el aula utilizados por los docentes.

Las evidencias obtenidas como resultado de esta investigación pueden ser utilizadas por otros investigadores en el área de la enseñanza de las ciencias, en especial de la Química; así como también ser de utilidad para los propios docentes como parte de su desarrollo profesional continuo, ya que hacen una contribución a los nuevos conocimientos científicos y profesionales.

Los beneficiados por esta investigación son principalmente los docentes, porque nos entrega evidencias de cómo mejorar su propio perfeccionamiento continuo como parte de sus tareas habituales en la escuela. Además, entrega herramientas a los docentes, a partir del análisis de la praxis pedagógica, de cómo motivar enriquecedoramente la reflexión de su tarea cotidiana en las escuelas, como una forma de hacer investigación-acción.

## **1.5 Objetivos de la investigación**

### **1.5.1 Objetivo general**

Identificar los cambios en los componentes curriculares que los docentes de Química de primer año medio construyen a partir de su propia reflexión, durante la implementación de una unidad didáctica de enlace químico previamente diseñada en un proyecto Fondecyt.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Reconocer los componentes curriculares que declaran ser utilizados por los docentes de Química de primer año medio en una unidad didáctica referida a enlace químico previamente diseñada.
- Identificar los componentes curriculares implementados en el aula por los docentes de Química en relación con la unidad didáctica previamente diseñada.
- Identificar los componentes curriculares que emergen luego de la reflexión docente acerca de su propia práctica en el aula.
- Contrastar los componentes curriculares de la unidad didáctica previamente diseñada en cada docente, con los componentes curriculares planificados, implementados y los que emergen luego de la reflexión docente.

- Contrastar los componentes curriculares de la unidad didáctica previamente diseñada en ambos docentes, con los componentes curriculares planificados, implementados y los que emergen luego de la reflexión docente.

### **1.6 Pregunta de investigación**

*¿Cuáles son los cambios de los componentes curriculares que realizan los docentes de Química al implementar una unidad didáctica de enlace químico previamente diseñada?*

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Introducción**

En este capítulo se describen aspectos fundamentales que se hacen referencia a un sistema coordinado y coherente de conceptos y reflexiones que permitan abordar el problema descrito en el capítulo I, para luego relacionarlo con los aspectos curriculares objeto de la investigación. Se realiza un planteamiento de conceptos con el fin de integrar el problema en un contexto en el que cobre sentido, así como incorporar los conocimientos previos relativos al mismo, ordenándolos de modo tal que resulten útil a nuestra tarea investigativa.

De este modo, el marco teórico se ordena en tres ejes temáticos. El primero, los cambios curriculares presentados en las últimas décadas en nuestro país y las modificaciones que se han generado en torno a la educación, junto con exponer otros aspectos pedagógicos que pueden generar repercusiones en los docentes y en su forma de desenvolverse en el aula; además aborda la implementación curricular, considerando desde los aspectos teóricos hasta el rol de los actores de la educación como ejecutores de reformas. El segundo, se presentan los elementos que forman parte de un diseño curricular, entre lo que se exponen la unidad - secuencias didáctica y los componentes curriculares que se investigaron, haciendo mención a los objetivos, contenidos y producciones. El tercero, se presenta una revisión de algunos aspectos conceptual y teóricos de la reflexión docente.

Los ejes temáticos expuestos anteriormente nacen de una reflexión por parte del investigador y de una revisión bibliográfica que orientaron la primera fase investigativa, la descriptiva, cuya descripción se detallará en la sección 3.4.1.

## **2.2 Cambios e implementación curricular**

Los cambios curriculares y las reformas son temas de gran interés en el ámbito educativo, como parte de un proceso de modernización de un mundo globalizado. Los motivos del cambio curricular, según Tawil (2003), se originan por medio del reconocimiento de existe una brecha entre dos aspectos, el primero se basa en una nueva percepción de la sociedad y los procesos educativos que la sociedad organiza para sus niños y jóvenes, y el segundo aspecto menciona, que los cambios originan curriculum flexibles, ya que los planes de estudios y los programas escolares rígidos que definen el contenido del aprendizaje y la importancia relativa de las materias que se han de enseñar quedaron atrás, y se observa una tendencia hacia el desarrollo de marcos curriculares en los que se establecen metas, objetivos y resultados del aprendizaje en términos más amplios. Esta nueva propuesta es fundamenta en algunos informes para Oficina Internacional de Educación (O.I.E), como el presentado por Braslavsky (2000) y Byron y Rozemeijer (2002).

Para el logro de estas metas, objetivos y buenos resultados de aprendizajes, mencionados por Tawil (2003), se necesita de un docente como principal actor de los cambios curriculares, llamándolo como Monereo, Castelló, Clariana, Palma y Pérez (1998) un profesor aprendiz que actúe como un sujeto que esté en un permanente proceso de actualización, tanto en contenidos como en procedimientos pedagógicos, y siempre con la finalidad de aprenderlos para trasladarlos posteriormente a sus estudiante. Por tanto, los cambios curriculares pueden ser también herramientas de actualización para los docentes, desde sus estrategias pedagógicas y didácticas.

### 2.2.1 Ajustes y actualización curriculares en Ciencias Naturales

Los cambios curriculares planteados en las actualizaciones curriculares del año 2009 para *Ciencias Naturales* en Chile, presentaron un objetivo claro, el promover la enseñanza y el aprendizaje de conceptos y habilidades de pensamiento científico de manera integrada. Para esto, los conceptos relacionados con las ciencias incluyen teorías, modelos, leyes, que facilitan la comprensión el mundo natural, sus fenómenos y las transformaciones que ha experimentado producto de la actividad científica.

Tales cambios integran los *habilidades de pensamiento científico* que hacen referencia al razonamiento y saber-hacer están orientadas hacia la obtención e interpretación de evidencia en relación con el mundo natural y la tecnología. Estas mismas habilidades van progresando en complejidad a lo largo de los años escolares, en forma paralela a la profundización de los contenidos científicos sobre los que operan y de las exigencias de rigor e integración de variables de los procedimientos de investigación. Se incentiva el desarrollo de habilidades tales como: la formulación de preguntas, la observación, la descripción y registro de datos, la elaboración de hipótesis, procedimientos y explicaciones.

Las habilidades de pensamiento científico mencionadas anteriormente deben desarrollarse en forma articulada con los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO). Pero estos últimos serán expuestos con un cambio sustancial en el currículo planteado inicialmente en la reforma educacional, ya que se presenta cinco ejes temáticos en Ciencias Naturales, estos son:

- Estructura y función de los seres vivos
- Organismos, ambiente y sus interacciones
- La materia y sus transformaciones

- Fuerza y movimiento
- Tierra y universo

Estos ejes se mantienen desde 1° a 8° año básico en Ciencias Naturales; en cambio, en educación media el sector divide los ejes por área, como lo muestra la tabla 2.1, siempre acompañados con los OFT.

Biología	Química	Física
Estructura y función de los seres vivos. Organismos, ambiente y sus interacciones.	La materia y sus transformaciones.	La materia y sus transformaciones. Fuerza y movimiento. Tierra y universo.

Tabla 2.1- Ejes por área.

Más tarde, en el año 2012, se generó un nuevo cambio curricular a partir de nuevas políticas públicas, introduciéndose una nueva adaptación de las herramientas curriculares. Estas nacieron bajo el alero de la Ley General de Educación (LGE) del año 2009, la cual establece modificaciones que implicaron el reemplazo del currículum, de Objetivos Fundamentales (OF) y Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO), a otro basado en un listado único de Objetivos de Aprendizaje (OA). Se estableció cuáles son los objetivos de aprendizaje que deben alcanzar todos los establecimientos escolares del país en cada nivel y asignatura.

La situación curricular nacional actual (año 2014) en los niveles de enseñanza de Ciencias Naturales, queda diferenciada entre los distintos niveles de educación básica y media, ya que estos cambios curriculares se implementaron desde 1° a 6° año básico con las Bases Curriculares del año 2012, mientras que desde 7° básico a 4° medio se sigue el

Marco Curricular Ajustado de 2009. Por tal razón, en esta investigación se describen las acciones de los docentes de Ciencias Naturales con prescripciones curriculares de Objetivos Fundamentales (OF) y Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) ya que la recogida de datos se realizó el año 2010.

### **2.2.2 Ajustes y actualización curriculares en Ciencias Naturales: Química**

Esta investigación se enfoca en la asignatura de Química en el primer ciclo de educación media, en primer año medio, nivel del cual se recogieron las evidencias de los estudios de caso, por lo que es pertinente reseñar las directrices del Ministerio de Educación, para lograr una mejor contextualización investigativa. A continuación se describirán: los propósitos de la asignatura, y los objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios para primer año medio, según se establecen en el Marco Curricular Actualizado del año 2009.

#### **2.2.2 a Los propósitos de la asignatura de Química**

Estos orientan a los docentes hacia una visión de la enseñanza de las ciencias y los logros que deben alcanzar los estudiantes tal como se muestran en la tabla 2.2 En esta investigación destacaremos la unidad de “Teoría del enlace”, ya que la implementación de la unidad didáctica corresponde a este tema (“enlace químico”).

Eje	Unidad	Propósito de la unidad
<b>La materia y sus transformaciones</b>	Modelo mecano-cuántico	Que los estudiantes comprendan y expliquen el comportamiento de los electrones en el átomo en base a nociones del Modelo mecánico-cuántico, descubriendo las contribuciones de distintos científicos a la construcción de este modelo, para comprender que los hallazgos científicos se deben al trabajo colectivo y colaborativo.
	Propiedades periódicas	Que los estudiantes comprendan y expliquen la relación que existe entre la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica. Que reconozcan sus propiedades físicas y químicas, así como las llamadas propiedades de los elementos, enmarcando este estudio en una revisión histórica que muestre la necesidad de ordenar los elementos de acuerdo con sus características macroscópicas y microscópicas, con el Sistema Periódico como uno de los conceptos claves.
	<i>Teoría del enlace</i>	<i>Que los estudiantes comprendan la capacidad de interacción de los átomos para la formación de distintas sustancias. <b>El estudio de los dos principales enlaces: iónico y covalente.</b> También se espera que los estudiantes describan la distribución espacial de las moléculas a partir de las propiedades electrónicas de los átomos constituyentes y el</i>

		<i>reconocimiento de fuerzas intermoleculares que permiten mantener unidas diversas moléculas entre sí y con otras específicas.</i>
	Leyes ponderales y estequiometría	Que los estudiantes comprendan que los compuestos químicos se forman por la combinación de elementos en proporciones definidas y esto finalmente se constituye en leyes químicas que deben conocer. Un punto central recae sobre la ley de la conservación de la materia en el estudio de la formación de los distintos compuestos químicos y en las reacciones químicas donde se establece la conservación de la masa y la cantidad de átomos después de las reacciones químicas.

Tabla 2.2- Propósitos por unidad del Programa de Química de 1º medio. Actualizado 2009.

### 2.2.2 b Objetivos fundamentales

Los objetivos para la asignatura de Química de primer año medio proponen que los estudiantes serán capaces de:

- Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con los conocimientos del nivel.
- Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.
- Valorar el conocimiento del origen y el desarrollo histórico de conceptos y

teorías, reconociendo su utilidad para comprender el quehacer científico y la construcción de conceptos nuevos más complejos.

- Comprender la importancia de las teorías e hipótesis en la investigación científica y distinguir entre unas y otras.
- Procesar datos con herramientas conceptuales y tecnológicas apropiadas y elaborar interpretaciones de datos en términos de las teorías y conceptos científicos del nivel.
- Comprender el comportamiento de los electrones en el átomo sobre la base de principios (nociones) del modelo mecano-cuántico.
- Relacionar la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica, sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de interacción con otros átomos.
- Aplicar las leyes de la combinación química a reacciones químicas que explican la formación de compuestos comunes relevantes para la nutrición de seres vivos, la industria, la minería, entre otros.
- Establecer relaciones cuantitativas en diversas reacciones químicas presentes en la nutrición de seres vivos, la industria y el ambiente.

### **2.2.2 c Contenidos mínimos obligatorios**

Estos incluyen las habilidades de pensamiento científico y los docentes deben articularlos pedagógicamente al momento de implementarlos en el aula. Para los contenidos de este nivel se considera el eje propuesto para Ciencias Naturales, que corresponde a “Materia y sus transformaciones” para primer año medio. A continuación se describen las habilidades y contenidos según eje.

### **i) Habilidades de pensamiento científico**

- Identificación de problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, por ejemplo, en el estudio de las líneas espectrales para la identificación de diferentes elementos. Caracterización de la importancia de estas investigaciones en relación a su contexto.
- Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, el estudio de las propiedades periódicas de los elementos.
- Análisis del desarrollo de alguna teoría o concepto relacionado con los temas del nivel, por ejemplo, la configuración electrónica, con énfasis en la construcción de teorías y conceptos complejos.
- Distinción entre ley, teoría e hipótesis y caracterización de su importancia en el desarrollo del conocimiento científico.

### **ii) Los contenidos por eje: la materia y sus transformaciones**

- ❖ Descripción básica de la cuantización de la energía, organización y comportamiento de los electrones del átomo, utilizando los cuatro números cuánticos (principal, secundario, magnético y spin).
- ❖ Descripción de la configuración electrónica de diversos átomos para explicar sus diferentes ubicaciones en la tabla periódica, su radio atómico, su energía de

ionización, su electroafinidad y su electronegatividad.

- ❖ **Explicación del comportamiento de los átomos y moléculas al unirse por enlaces iónicos, covalentes y de coordinación para formar compuestos comunes como los producidos en la industria y en la minería, y los que son importantes en la composición de los seres vivos** (este punto se destaca en negrita, a fin de señalar el contenido relevante para esta investigación).
- ❖ Descripción cuantitativa, por medio de la aplicación de las leyes ponderales, de la manera en que se combinan dos o más elementos para explicar la formación de compuestos.
- ❖ Aplicación de cálculos estequiométricos para explicar las relaciones cuantitativas entre cantidad de sustancia y de masa en reacciones químicas de utilidad industrial y ambiental, por ejemplo, en la formación del agua, la fotosíntesis, la formación de amoníaco para fertilizantes, el funcionamiento del *airbag*. Descripción cuantitativa, por medio de la aplicación de las leyes ponderales, de la manera en que se combinan dos o más elementos para explicar la formación de compuestos.
- ❖ Aplicación de cálculos estequiométricos para explicar las relaciones cuantitativas entre cantidad de sustancia y de masa en reacciones químicas de utilidad industrial y ambiental, por ejemplo, en la formación del agua, la fotosíntesis, la formación de amoníaco para fertilizantes, el funcionamiento del *airbag*, en la lluvia ácida. Descripción cuantitativa, por medio de la aplicación de las leyes ponderales, de la manera en que se combinan dos o más elementos para explicar la formación de compuestos.

Para esta investigación se toma en cuenta el tercer contenido que hace referencia a los tipos de enlace que puede presentar un átomo.

### **2.2.3 Capacitación docente y los cambios curriculares**

Como parte de los cambios curriculares se deben considerar variados aspectos, como los mencionados por Tawil (2003) quien planteó que tales modificaciones en la educación escolar, son parte de un proceso de un cambio social que se originan según aspectos como la economía, tecnología, ambientales y política. Estos elementos conllevan a transformaciones en el plano local, nacional e internacional que presentan repercusiones en la concepción del curriculum.

Para integrar las modificaciones, mencionadas anteriormente, es el docente quien se debe encargar de hacer una lectura de las prescripciones curriculares que se promueven a nivel local insertos en los cambios curriculares que se presentan en reformas y ajustes curriculares. Son entonces, los docentes quienes se encargan de desarrollar nuevos conocimientos, esquemas de percepción, clasificación y acción, para lograr asumir el control de su práctica, mejorando las experiencias escolares de los niños y jóvenes en el aula, ocupando un rol protagónico en la transmisión y producción cultural, construyendo nuevos sentidos para la tarea de enseñar, así lo describe Vezub (2007).

Estos cambios no solo son los docentes, sino que integra a todos los actores que forman parte de la escuela, pero se destaca a los docentes y a otros con nuevos roles educativos que se presentan en una reforma, según lo menciona Dussel (2006), destacando al Estado quien establece las características de las políticas educativas, redefiniendo el papel que juegan los nuevos expertos en didáctica y currículo, así como integrando a los docentes en los procesos de reforma. Esto último evidencia el hecho de que los docentes deben ser los principales actores de implementación de las reformas; siendo necesario promocionar la apropiación de los cambios curriculares y la principal forma de hacerlo es capacitar adecuadamente a los docentes antes de que ingresen al aula y durante el

ejercicio activo de su profesión. Así lo plantea la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en el año 2014:

Es esencial velar por que todos los docentes, cualquiera que sea la manera en que abracen la profesión, reciban una formación apropiada que consiga un equilibrio entre la teoría y la práctica y que compense toda insuficiencia en el conocimiento de las asignaturas. ... La formación permanente es fundamental para todos los docentes al plantearse nuevos desafíos de aprendizaje que exigen nuevas competencias para responder a ellos. (p. 207)

Por lo tanto, el proceso de aprendizaje continuo de los docentes es una herramienta necesaria para enfrentar los cambios curriculares, lo que puede ser visto como un aprender a aprender, que se configura como un modelo de organización y significado de experiencias educativas, sensaciones y pensamientos que ayudan a la construcción de prácticas de enseñanza que enriquecen su labor profesional. Se enfatiza de este modo el proceso del aprendizaje docente, instrumento que permite dar herramientas desde donde ven, piensan y sienten el mundo educativo y escolar unido al currículo prescrito. Esto se fundamenta en varios investigadores que hacen referencia a la mejora del actuar docente frente a su capacitación como parte de su formación continua y el curriculum en cambios, como: Nordenflycht (1998), Vezub (2005b, 2007).

#### **2.2.4 Capacitación y la relación con el Fondecyt N° 1095149**

La formación continua como parte del desarrollo profesional docente, según Quintanilla (2004), menciona que a nivel latinoamericano presenta falencias importantes y esto se debe a un problema sistémico que tienen su origen o derivación en la macrogestión institucional, así como en el desarrollo y la construcción del conocimiento profesional de

los docentes de ciencia. Quintanilla (2004) además se sugiere que la formación inicial y continúa de docentes de ciencia es de gran importancia, ya que constituye en un permanente desafío para los cambios curriculares, donde las investigaciones y el sistemas de evaluación presentan deficiencias, afirmando que: “dan cuenta de una polisemia y coexistencia teórica de carácter básicamente instrumental y reducido a posturas o enfoques restrictivos que orientan el desarrollo profesional de la educación desde una vertiente epistemológica”.

Por lo anterior, es que se debe considerar a los docentes como investigador de su propia práctica, generando cambios en su quehacer pedagógico y didácticos frente a algunas formas de enfrentar determinados contenidos, competencias y actitudes que debe transponer en el aula. Es por esto que una buena forma de promover cambios, ya sean en el ámbito del curriculum, didáctica o en la forma de evaluar; es la formación continua o capacitación docente, que fomenta al docente a ser un investigador, generando instancias donde se haga participe a este docente bajo ciertas condiciones para que adquiriera nuevas herramientas. De acuerdo a lo señalado anteriormente, para que la investigación en didáctica de las ciencias resulte útil, así los menciona Quintanilla (2004):

ha de exigírsele al docente que piense con teorías y reflexione sus prácticas pedagógicas cotidianas con modelos y categorías de análisis comprensivos que favorezcan la debida orientación del conocimiento enseñado, comprobando las implicaciones que dichos modelos o teorías generan en la enseñanza, la evaluación y el aprendizaje de ese conocimiento. (p.16)

Es así, como en esta investigación se involucró más directamente a los docentes de ciencias, bajo al alero de un proyecto Fondecyt N°1095149, en busca de su propio perfeccionamiento continuo como parte de sus tareas habituales en la escuela. Este proyecto se caracterizó por ser una alternativa apropiada que se propuso como un servicio al docente de química contribuyendo a la construcción de nuevos conocimientos

profesionales y científicos, creando un diseño curricular para una determinada unidad didáctica, destacando su incorporación a una nueva interfase de investigación en la didáctica de la mano con el curriculum, como una nueva estrategia de recoger evidencias del quehacer en el aula.

### **2.2.5 Los actores de la implementación**

Los principales actores de la implementación son los docentes, quienes deben adoptar los cambios educativos para luego transponerlos en el aula, pero esa responsabilidad transformadora aparejada a toda reforma educativa les ofrece dificultades que no siempre son rápidas de superar. Avalos (2000) señala que:

investigan la implementación de cambios sobre la forma como los docentes acogen las reformas y sobre su inadecuada preparación para esos cambios, muestra que sigue pendiente una mayor capacidad de planificar para el mediano y largo plazo con la mirada puesta en todos los elementos que contribuyen al mejoramiento de la calidad de la enseñanza. (p. 20)

Por lo que esta inadecuada preparación es revertida solo si durante su vida profesional el docente ha mantenido una actitud de aprendizaje permanente y ha sido estimulado a que vale la pena crecer o desarrollarse, lo que permitirá asimilar los cambios curriculares como consecuencias lógicas de lo que ha ido descubriendo en su práctica; de lo contrario, se enfrentará a la dificultad de interiorizar y llevar al aula.

Otros especialistas, como Díaz e Inclán (2001), señalan que históricamente los *docentes* han sido considerados solo como un elemento del sistema educativo, y no como participantes de las reformas. Aunque estos se insertan en la didáctica de los cambios curriculares presentados en las reformas, los docentes tienen a llevar de una u otra

forma a una tendencia que ritualiza o burocratiza su práctica, por lo que se hace realmente necesario la vinculación entre la tarea del docente y los proyectos de Estado.

Al mirar la significación de las reformas educativas, se constata que estas van de la mano de las transformaciones generales de un país, y que presentan un paradigma desarrollista en relación con la formación de individuos ciudadanos. Por lo tanto, uno de los principales efectos de la reforma es el de refundar y reorganizar la educación según las necesidades de cada país. La refundación se relaciona con los nuevos mecanismos de regulación que configuran las acciones de transformación de los sistemas educativos; la reorganización, por su parte, comprende desde el trabajo de los docentes hasta la modificación de contenidos, libros de texto y organización curricular más la gestión y organización escolar.

Según Díaz e Inclán (2001), hasta el momento las reformas se han disociado de los docentes, lo que plantea el reto de encontrar el modo en que estos sean el componente central de aquellas, con vistas a hacerlas realidad en el trabajo en el aula, una forma inicial de socialización a la reforma y generar programas de capacitación. Según lo anterior, es inevitable generar cuestionamientos acerca del por qué los docentes no son actores centrales en las reformas y del por qué tienden a rechazarlas o a ignorarlas; estas interrogantes pueden ser resueltas mediante cuatro puntos críticos:

- a) La reforma no solo busca transformar el funcionamiento del sistema escolar, sino que también tiene la intención de implantar un nuevo paradigma de la educación, y hay señales de que en general los docentes no comparten las tesis centrales de las reformas.
- b) Los docentes son sujetos que viven la tensión que genera un salario bajo y están fácilmente expuestos a experimentar la desmotivación profesional, lo que

produce una rotación laboral de docentes y, como consecuencia, una baja retención de jóvenes con capacidades pedagógicas idóneas.

c) El ideario de la reforma supone una cosmovisión distinta de la educación, donde lo pedagógico está ausente. Esto hace que los docentes se vean enfrentados a una competencia entre los sistemas educacionales locales e internacionales. Además, se les deja sin comprender el “deber ser”, no logrando un buen desempeño docente.

d) La reforma no cambia los mecanismos y procesos del funcionamiento escolar.

El trabajo de Fullan (2002), desde la perspectiva del trabajo cooperativo, menciona otro punto de importancia respecto de los docentes: son responsables del aprendizaje de los estudiantes y de los valores y componentes sociales que conlleva la transmisión del conocimiento, de modo que juega un papel crucial no solo en el proceso de enseñanza-aprendizaje sino también en la formación personal y ciudadana de los estudiantes. Los docentes forman parte de la “fuerza del cambio”, su intervención es decisiva para el desarrollo de competencias orientadas a la adquisición del conocimiento y el desarrollo de competencias que mejoran el aprendizaje y, por ende, el sistema educativo. Según Fullan (2002) afirma que:

no se logra la interrelación de la implementación, el cambio y la capacidad si no damos cuenta de que la profesión de enseñar es muy distinta al pasado, y que las escuelas, tal y como las conocemos, deben transformarse tanto que apenas lleguemos a reconocerlas”. (p.13)

Se puede concluir que a partir de la reforma de la educación se podrían optimizar y modificar los sistemas educativos considerando la participación de los docentes en los procesos de cambio. Por medio de las evidencias se sabe que la reforma comporta una

cosmovisión distinta de la que tienen los docentes. Esto explica que los docentes no se sientan identificados con las reformas y que operen con resistencia ante tales transformaciones. La relevancia de los docentes en el proceso de reforma radica en que promueven la reestructuración y reculturización en el interior de las escuelas, generando una reflexión de sus prácticas, orientándolas a la innovación y colaboración entre docentes y directivos.

### **2.3 Diseño curricular**

Ya se ha mencionado antes que el currículo es un componente fundamental de todo proceso educativo, su función principal es dar los lineamientos y definiciones acerca de lo que los estudiantes deben aprender, por qué, cómo, así como su alcance en el aula. Además, este curriculum, como lo menciona Coll y Martín (2006), en gran medida es el reflejo de un determinado proyecto social y cultural. Es entonces, que los currículos y sus cambios sean a menudo más bien el reflejo de cambios sociales, y en consecuencia en los proyectos sociales y culturales, que son parte de un resultado de la dinámica interna del sistema educativo o una consecuencia de los resultados de evaluaciones de rendimiento de los estudiantes. Es por lo anterior, que la revisión del curriculum y sus procesos de actualización deben estar bien fundamentados.

La fundamentación mencionada, tiene que demostrar teóricamente los cambios, haciendo que su enfoque para el desarrollo curricular supere la concepción tradicional de los currículos como simples planes de estudio o listas de contenidos oficiales. Así entonces el buen diseño curricular, que según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación y Diversificación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2013) se debe definir como:

el proceso de construcción, y la interconexión de alguna manera significativa las partes componentes de un plan de estudios con el fin de abordar estas cuestiones fundamentales como lo que hay que aprender, requiere los recursos y cómo el aprendizaje se evaluará. (p. 10)

Por lo que la construcción del diseño curricular debe ser elaborado por los docentes bajo dos aspectos, según Davis y Krajcik (2005):

- que sea preciso, completo y coherente en términos de contenido y eficaz en términos de pedagogía;
- con buenas representaciones del contenido, con un propósito claro para aprenderlo, y que permita múltiples oportunidades a los estudiantes para poder explicar sus ideas.

Otros investigadores, Hubisz (2003); Kesidou y Roseman (2002), mencionan al diseño curricular en otras áreas del aprendizaje, como las matemáticas, destacando que los dos aspectos mencionados Davis y Krajcik (2005) son elementos que presentan graves problemas al momento de construir documentos curriculares.

Entonces, para lograr los dos aspectos mencionado por Davis y Krasjcik (2005), necesariamente se debe realizar un proceso de análisis del diseño curricular, así lo menciona Aleixandre (1998), donde se produce un punto de encuentro entre reflexiones de carácter teórico sobre los modelos de aprendizaje o la naturaleza de la ciencia, con la puesta en práctica de unas estrategias determinadas, y con la elaboración o utilización de unos materiales concretos. Por lo tanto, son los docentes los principales actores de la elaboración, ya que son estos quienes lo van a llevar al aula, además conocen la realidad social en donde se va a llevar a cabo la implementación de este material; muchas veces estas acciones llevan a los docentes a realizar procesos internos de análisis, que luego se reflejan en una contextualización curricular.

Así Reinoso (2012), hace referencia a docentes que participaron en el proyecto Fondecyt N°1095149 fase II, previo a esta investigación; demostró que los docentes pasaban por proceso de contextualización curricular para la enseñanza de la química, donde la reflexión no sólo en lo disciplinar, pedagógico y didáctico, son de relevancia, sino también el rol del docente frente al diseño curricular en forma consciente y que va más allá del marco curricular llegando a configurar una práctica innovadora. A partir de lo mencionado por Reinoso (2012), se debe considerar al diseño como una herramienta para el docente para alcanzar sus objetivos de trabajo en el aula, ya que estos construyeron una unidad didáctica de química desarrollada en el contenido de “enlace químico”, la cual sirvió de insumo de este estudio de caso en el cual se utiliza la implementación mediante un ciclo de aprendizaje constructivista (Sanmartí, 1996), el cual propone un proceso de cuatro fases: exploración, introducción, sistematización y aplicación; cada fase implica elementos que se cruzan entre la didáctica y el currículo. En el ámbito de la didáctica de las ciencias, se han promovido diferentes dispositivos pedagógicos constructivistas, todos basados en *secuencias didácticas* (Osborne y Freiberg (1991) citado en Jorba y Sanmartí (1996)), secuencias que en esta ocasión se ven reflejadas en la unidad didáctica que integran: qué tipo de actividades se planifican; cómo se distribuyen a lo largo de una unidad didáctica; qué y cómo se evalúa para poder conocer la lógica de los estudiantes; como facilitar la regulación; y el porqué de este tipo de propuesta.

En el ámbito del currículo, es importante mencionar que esta unidad didáctica de Química que se utiliza en esta investigación, se orienta al desarrollo del currículo prescrito propuesto por el Mineduc, insertándose en el eje de “Materia y sus transformaciones”.

Retomando la unidad didáctica que se implementa en esta tesis, se describirá las fases y elementos de estas que proponen Jorba y Sanmartí (1996):

- Para la **fase de exploración** se incluye una serie de actividades que sitúan a los estudiantes en el tema que se estudiará, para que identifiquen el problema planteado y formulen sus puntos de vista acerca de él; de este modo se consigue el reconocimiento de los objetivos del trabajo que se les ha propuesto y el punto de partida en el cual se sitúan. En esta fase debe incluirse una serie de análisis de situaciones muy simples y concretas, cercanas a las vivencias e intereses de los estudiantes.
- Para la **fase de introducción de nuevos conceptos** se proponen actividades que lleven a los estudiantes a la identificación de nuevos puntos de vista en relación con los temas que son objeto de estudio, nuevas formas de resolver los problemas o tareas planteadas, a fin de que puedan definir los conceptos, establecer relaciones entre conocimientos anteriores y los nuevos, plantear predicciones provisionales sobre los contenidos que estudiarán. Las propuestas metodológicas pueden ser distintas, en función tanto del tipo de contenido que se enseña como de los conocimientos previos de los estudiantes.
- En la **fase de sistematización** se les entregan herramientas para ayudarlos a construir el conocimiento, generalmente guiados por el docente; conocimiento que es siempre resultado de la interacción con los compañeros, aunque la síntesis o ajuste es personal la realice cada estudiante. Se puede decir que se ha aprendido si se es capaz de reconocer y comunicar los modelos elaborados, utilizando los instrumentos formales que se usan en las diferentes disciplinas. Estos instrumentos deben estar relacionados con las preguntas o problemas planteados inicialmente y deben posibilitar la esquematización y estructuración coherente de las distintas formas de resolución.
- En la **fase de aplicación** debe tomarse en cuenta que el aprendizaje sea significativo, lo que quiere decir que es imprescindible ofrecer oportunidades

para que los estudiantes apliquen sus concepciones a situaciones o contextos distintos de aquel en que se produjo el conocimiento. Es necesario generar instancias que les permitan comparar su punto de vista con lo que concebía inicialmente, para luego llegar a reconocer sus diferencias. Esta fase también puede propiciar que el estudiante se plantee nuevas cuestiones sobre la temática estudiada o que utilice distintos lenguajes para explicitar sus representaciones, entre otras posibilidades, ya que el modelo elaborado solo es un modelo provisional que irá evolucionando y enriqueciéndose a medida que se aplique a nuevas situaciones didácticas.

La unidad didáctica descrita anteriormente contiene una serie de elementos que, a su vez, se apoyan en los componentes curriculares. Para esta investigación, los docentes implementaron en el aula la unidad con los siguientes componentes: objetivos, contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales), actividades y tareas, materiales-insumos-recursos, evaluaciones CPC y tiempo (duración). De ellos se analizaron en este estudio de caso: los *objetivos*, los *contenidos* y agrupamos las actividades, tareas, materiales-insumos-recursos y evaluaciones, como *producciones* (que son instancias cuya utilización y resultados dependen de la actividad de los estudiantes).

Por lo que a continuación, para dar una mayor profundidad a esta investigación se definirán conceptos de unidades didácticas, secuencias didácticas y componentes curriculares; para que se comprendan los elementos estudiados en esta investigación.

### **2.3.1 Unidades didácticas**

Los docentes pueden pasar por una serie de cursos o capacitaciones como parte de su desarrollo continuo, pero en qué momento vierten estos nuevos conocimientos didácticos, es en el diseño de sus prácticas, así lo afirma Sanmartí (2000), quien menciona que es donde se ve reflejado en sus verbalizaciones y en el cómo han de ser sus intenciones y aplicadas. Además se sugiere que el diseño de una unidad didáctica para llevarla a la práctica es necesario decidir qué se va a enseñar y cómo; por lo que esta es una actividad de gran importancia para los docentes, ya que a través de estos se concretan sus ideas y sus intenciones educativas.

En varios países la función de diseñar se ha dejado a otros actores educativos, dejando de lado a los docentes. En el caso de nuestro país, en la reforma del año 1996 se entregaron una serie de documentos desde el Ministerio de Educación, los programas, los cuales contenían unidades didácticas detalladas para cada asignatura y niveles de educación. Lamentablemente los docentes actúan como aplicadores e implementadores de tales unidades, y no cumplieron la función de orientación como se había sido pensado desde lo gubernamental. Actualmente, los textos escolares también entregan unidades didácticas completas para que los docentes trabajen en forma paralela el texto del docente y estudiante. También existen otras entidades educativas, como fundaciones y empresas de asistencia técnica pedagógicas que entregan materiales curriculares para que el docente las aplique, para luego verificar su implementación por medio de agentes externos. Así como también, en la actualidad el Ministerio de Educación entrega páginas web de referencias con elementos curriculares y unidades didácticas completas, como "recursos educativos", que pretenden cubrir la cobertura curricular. En otros países como España, según Sanmartí (2000), también se entregan programas de estudio con herramientas curriculares ya desarrollados.

Lo anterior mencionado, deja al docente como un ejecutor de elementos curriculares elaborados por otros, y en consecuencia se pierde su autonomía en la toma de decisiones curriculares que se adapten a la propia realidad escolar donde realizan su práctica pedagógica. Es por esto, que se debe promover acciones para que estos se desarrollen diseños curriculares bajo sus criterios, así como lo declaran algunos clásicos, como Giroux (1990) que difunde la Pedagogía Crítica, donde se proclama al docente como profesional intelectual crítico reflexivo y transformador, lo forma para que desarrolle la autoconciencia de la razón, redefiniendo su racionalidad como el vínculo del pensamiento y la acción, para promover un saber emancipador que lo convierta en profesional racionalmente autónomo.

Para fundamentar el trabajo reflexivo del docente se debe considerar criterios, los cuales ayuden a la toma de dediciones acerca del diseño de una unidad didáctica que propone Sanmartí (2000) para las ciencias naturales, lo que sirve de herramienta para los docentes un accionar reflexivo de la forma de su enseñanza, tales criterios son: definición de finalidades/objetivos, selección de objetivos, para organizar y secuenciar contenidos, para la selección de secuencias de las actividades, y para la selección y secuencia de actividades de evaluación.

Es importante destacar que las unidades didácticas dentro del proceso de reflexión de los docentes, así lo menciona Sánchez y Valcárcel (1993) para una buen diseño de instrumentos que se utilicen en ciencias, sin dejar de lado el curriculum oficial, responden a un buen modelo para la planificación de la enseñanza de las ciencias. Así lo reafirman investigaciones relacionadas con: el diseño de unidades en elementos quimicos de Mariscal y Oliva (2013), Franco y Ruiz (2006), la utilización de un modelo de planificación de unidad didáctica para el estudio de las disoluciones de Sánchez et al (1993).

### 2.3.2 Secuencias didácticas

Para los docentes las decisiones respecto al currículum que impartirán según su planificación y secuenciar las unidades didácticas, es el paso más delicado y difícil, ya que estas tendrán repercusiones en el logro de los objetivos generales, lo que debe considerar el procedimiento de la planificación de la enseñanza usando como referente el currículum ministerial.

Las secuencias didácticas, según Tobón, Prieto y Fraile (2010) define como:

un conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos. (p.20)

Por lo tanto, tales secuencias deben estar constituidas por tareas vinculadas con el objetivo general, como se mencionó anteriormente, lo que le otorga unidad al conjunto no solo al tema a implementar en el aula, sino la actividad global implicada.

Algunos estudios relacionados con las secuencias didácticas en química, como la de Caamaño (2011) la que menciona la importancia de la enseñanza de la química la cual debería conseguir la contextualización, indagación y modelización como procesos imprescindibles en el aprendizaje de la competencia científica y se presenta una clasificación de las secuencias didácticas y se describen algunos proyectos de química en contextos actuales en relación con estos tres enfoques. Otras investigaciones como la de Valladares, de Dios y Perales (2001) describen el estudio de la aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de física y química de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en España. Para otras áreas del aprendizaje, como el lenguaje, Dolz y Schneuwly (2014) mencionan que para las secuencias didácticas buscan desarrollar en los estudiantes una relación consciente y voluntaria con

su texto y permitirles elaborar una representación de la actividad de la escritura como el producto de un trabajo, de una elaboración progresiva.

Se puede concluir que se han evidenciado logros con resultados significativos en los estudiantes al aplicar en el proceso pedagógico, prestando gran atención a la enseñanza basada en la resolución de problemas como una estrategia para estimular la actividad constructivista de los estudiantes y promover el pensamiento científico; todo esto teniendo en cuenta durante la planificación y la puesta en acción de las secuencias didácticas.

### **2.3.3 Componentes curriculares**

Los componentes del currículo se relacionan con el tipo de modelo curricular que se da bajo el alero de los documentos curriculares, que para en el caso chileno, según Zabalza (1987), corresponde a un modelo central-periférico, según el cual coexisten los componentes curriculares determinados por el Ministerio o gobierno con otros que se dejan a la libre determinación de los centros escolares y de los docentes en forma individual.

Es importante aclarar que existe una gran variedad de formas de describir los componentes del currículo, pero en el nivel escolar, basado en los centros educativos y principalmente en los docentes, se debe resolver una serie de preguntas y definiciones relacionadas con la enseñanza, como: qué enseñar, qué aprendizajes pretendo lograr, qué estrategias emplearé, qué material voy a utilizar, cómo voy a evaluar, entre otras. Nos serviremos de Coll (1991) para especificar los componentes curriculares, autor que establece cuatro factores los que proporcionan información sobre el qué enseñar, cuándo enseñar, cómo enseñar, el qué, cómo y cuándo evaluar. Estos factores atienden a las intenciones y luego a la definición del plan de acción dentro de un proyecto curricular

claro precisado por los docentes y los directivos de los establecimientos educacionales, legitimando su propia construcción curricular.

Por lo anterior, es importante definir y describir teóricamente los componentes curriculares que son de interés en esta investigación; que además nos ayuda a la fundamentación que se relacionaron con las evidencias de la implementación de la unidad didácticas. Tales componentes curriculares son: objetivos, contenidos y producciones.

### **2.3.3 a Objetivos**

Los objetivos curriculares son herramientas que ayudan a la simplificación y organización de diversos planteamientos que deben derivarse del proyecto educativo y la adecuación de los programas gubernamentales a las condiciones de cada escuela. Esto permite a los actores escolares tener una mayor calidad y eficacia en el proceso educativo; según Zabalza (1997), los objetivos del currículo pueden generar aportes en: la claridad de lo que se pretende hacer y un marco de referencia para organizar el proceso formativo. La *función clarificadora* de los objetivos permite realizar un proceso de reflexión, de depuración y de explicación de lo que se quiere hacer; mientras que el *marco de referencia* nos aporta los elementos necesarios para el proceso formativo, ya sea con variados diseños o la forma de la intervención formativa. Es importante agregar que el marco de referencia ayuda al proceso formativo en dos sentidos: el primero da la libertad de generar diseños según el tipo formativo, que se caracteriza por objetivos conceptuales, que tratan una conjunción de elementos y fases orientados a un fin específico, este tipo de objetivo pertenece a los modelos curriculares denominados racionales, que se basan en el postulado de la dependencia funcional de los distintos

momentos y actividades del proceso respecto al punto final o meta; el segundo se caracteriza por metas indefinidas organizados en objetivos experimentales o expresivos.

Se plantean otros objetivos, como lo plantea Bruner (citado en (1987:95)), los objetivos conductuales los que se relacionan con el cómo aprenderán los sujetos no para conocer más en profundidad dicho proceso, sino para que a partir de este conocimiento podamos intervenir sobre su aprendizaje con mayores garantías de eficacia. Esto es lo que se proponía por el Mineduc al inicio de la reforma.

Otro punto que es necesario considerar en el ámbito curricular es la mención de los objetivos en distintos niveles de concreción según las intenciones educativas. De acuerdo con Coll (1991:65), esta es una característica de los currículos abiertos, en los que se integran diferencias individuales, contextos sociales, culturales y geográficos; y cuya concreción se basa en los resultados esperados y los contenidos de aprendizaje, tal como se describen en la tabla 2.3:

<b>Finalidad del sistema educativo</b>	
Afirmaciones de principio sobre las funciones del sistema educativo recogidos en la Constitución y en leyes que las desarrollan.	
<b>Objetivos generales de la enseñanza obligatoria</b>	
Finalidad del sistema educativo que compone el sistema educativo.	
<b>Objetivos generales del ciclo</b>	
Capacidades que deben adquirir los estudiantes al finalizar el ciclo correspondiente de la enseñanza obligatoria.	
<b>Objetivo general de área</b>	
Capacidades que el estudiante debe haber adquirido en cada una de las áreas curriculares al finalizar el ciclo correspondiente.	
<b>Contenidos</b>	<b>Objetivos terminales</b>
Bloques de contenidos seleccionados en cada una de las áreas curriculares.	Tipo y grado de aprendizaje en relación con cada bloque de contenido.
<b>Secuencia de contenidos</b>	
Análisis de los bloques de contenidos y secuenciación de unidades elementales aludiendo a criterios lógicos y psicológicos.	
<b>Contenidos</b>	<b>Objetivos didácticos</b>
Unidades elementales de contenidos	Tipo y grado de aprendizaje en relación con cada unidad de contenido.

Tabla 2.3- Descripción de niveles de concreción curricular de Coll (1991).

En esta investigación nos centraremos en los objetivos, los cuales se insertan en una secuencia de contenidos integrada en una unidad didáctica específica de la asignatura de Química para primer año medio. Es importante destacar que, según Sanmartí (2000), para este tipo de objetivos es necesario que el currículo implementado por el docente comunique las finalidades y motivos del aprendizaje propuesto y regule la

representación que el estudiante se hace de ellas. En este proceso de comunicación, no solo evoluciona el punto de vista del estudiante, sino también el del enseñante, que va adaptando su percepción, así como las actividades de aprendizaje previstas, a la percepción del estudiante

### **2.3.3 b Contenidos**

Para describir qué son los contenidos y cuáles son las funciones de los componentes curriculares es importante repasar el enfoque teórico y el modelo curricular que propone la literatura, y haciendo referencia a Schiro (1978) podemos concluir que el currículo chileno se basa en un “modelo centrado en las disciplinas y aprendizajes formales”, que es el más utilizado en nuestro sistema educativo.

Una vez contextualizado el modelo de aprendizaje podemos definir los contenidos según Wulf y Schave (1984), quienes mencionan que son *la base a través de la cual las actividades de aprendizaje están unidas entre sí*; estos son elementos naturales que ayudan a la toma de decisiones en el desarrollo curricular, moderando la selección, secuenciación y organización funcional de los contenidos Zabalza (1987). La *selección de los contenidos* determina cuáles van a ser los contenidos del proyecto curricular; dependen de la naturaleza utilizada en el proyecto y el marco de programa oficial; las modificaciones o cambios en la selección de contenidos deben establecer su priorización o jerarquización según criterios generales, como: una exhaustiva revisión de la literatura especializada, identificación de nudos axiales y proceso experiencial. Existen otros criterios generales basados en la teoría didáctica que también deben tomarse en cuenta, como: representatividad, ejemplaridad, significación epistemológica, transferibilidad, durabilidad, convencionalidad y consenso, especificidad. La *secuenciación de los contenidos* orienta el orden, incidiendo en los resultados del aprendizaje, no solo en la

cantidad de aprendizajes logrados (cuantitativamente), sino también en el tipo de aprendizaje (cualitativamente); la secuenciación se puede clasificar en dos tipos: las secuencias simples o lineales y las secuencias complejas. Finalmente, la *organización funcional de los contenidos* está referida al ensamblaje general y al cómo incorporarlos a la estructura didáctica, por lo que los contenidos seleccionados deben ser funcionales al conjunto del proyecto curricular, lo que permite a este currículo modificarlos en forma constante según las necesidades que vayan presentándose.

Teniendo en cuenta lo anterior, la clasificación de los contenidos de aprendizaje propuesta por Coll (1994), en: contenidos conceptuales, contenidos procedimentales y contenidos actitudinales. Esta clasificación responde a tres premisas: los contenidos que hay que “saber”, a los cuales llamaremos contenidos conceptuales; los contenidos que hay que “saber hacer”, llamados procedimentales; y los contenidos que comportan “ser” o contenidos actitudinales.

### **i) Contenidos conceptuales**

Estos son considerados el marco de referencia en los quehaceres del docente, ya que los conceptos utilizados en los procesos de enseñanza son fundamentales respecto de las planificaciones, unidades didácticas, recursos pedagógicos y evaluaciones. Los contenidos conceptuales refieren a una serie de objetos, hechos o símbolos que tienen ciertas características comunes que comprenden hechos, conceptos y sistemas conceptuales; además de expresar hechos, datos, conceptos, principios, teorías que constituyen el saber de la ciencia.

Es a partir de cada contenido conceptual específico de una disciplina científica del que se pueden y se deben trabajar los diferentes cambios procedimentales, actitudinales y conceptuales. Sobre esta base, las actividades que se propongan en el aula apuntarían a

promover un aprendizaje más eficaz, duradero y transferible (Pozo y Gómez Crespo, 1998).

## **ii) Contenidos procedimentales**

Para describir qué son los contenidos procedimentales, es necesario saber que un procedimiento es un conjunto de acciones ordenadas orientadas a la consecución de una meta. En el contexto escolar, un procedimiento es la destreza con que queremos ayudar a que el estudiante construya su conocimiento, y por ello, en los contenidos procedimentales de un currículo de ciencias se indican contenidos que también caben bajo la denominación de "destrezas, técnicas o estrategias". Los procedimientos son, por tanto, contenidos escolares objeto de planificación e intervención educativa.

Lawson (1994) define los contenidos procedimentales como los métodos y maneras que se utilizan para generar el conocimiento declarativo-conceptual; en cierto sentido se adivina en esta definición una concepción de estos contenidos como las estrategias y habilidades específicas para el aprendizaje de esa ciencia.

Al respecto, debemos considerar una serie de reflexiones sobre los contenidos procedimentales, señalados por Pro (1995, 1997, 1998) quien formula una serie de cuestionamientos sobre el mejor modo de desarrollarlos, tanto en los trabajos prácticos como en la resolución de problemas y, en general, en el aprendizaje de las ciencias. Este autor sugiere dar el contexto en el que van a ser utilizados, los prerrequisitos que tiene su aprendizaje y la secuenciación de estos contenidos, de acuerdo a los niveles educativos y al grado de complejidad de los mismos. Si se quiere que los estudiantes no solo aprendan ciencias, sino que aprendan a *hacer ciencias*, se deben diseñar estrategias concretas que incidan de forma inequívoca en su aprendizaje, de tal manera que si se le

dedica tiempo a la enseñanza de los contenidos procedimentales, el estudiante irá construyendo significados conceptuales más fructíferos.

Asimismo, (Fumagalli, 1997) indica que los contenidos procedimentales se vinculan directamente con los contenidos escolares objeto de intervención educativa que se relacionan con la producción de conocimientos en Ciencias Naturales.

### **iii) Contenidos actitudinales**

Señala Coll, Pozo, Sarabia y Valls (1994) que las actitudes son experiencias subjetivas internalizadas, experiencias, una situación o persona, que implican una evaluación de la cosa u objeto o situación u persona, todas estas implican juicios, los cuales se pueden expresar a través del lenguaje verbal y no verbal, se transmiten y son predecibles en relación con la conducta social. Las actitudes, además, reflejan la complejidad de la realidad social, ya que los individuos pueden modificarlas según su formación y experiencia a los largo de su vida. Las actitudes se constituyen a partir de tres componentes básicos y definatorios: *cognitivo*, que integra los conocimientos y creencias; *afectivo*, que se refiere a los sentimientos y preferencias; y *conductual*, relacionado con las acciones manifiestas y declaraciones de intenciones.

Debido a que las actitudes forman parte de la condición humana, los docentes deben considerarlas como las actividades que buscan promover en el aula no solo actitudes o conductas específicas que ayuden con las normas que regulen esa conducta, sino también como valores que permitan sustentar en los estudiantes ciertas formas de comportarse y de acercarse al conocimiento (Pozo y Gómez Crespo, 1998). Sanmartí y Tarín (1999) consideran que la ciencia, como actividad social, desarrolla un conjunto de valores y actitudes relacionados con el campo de la disposición afectiva y de la

motivación hacia su aprendizaje y hacia el mundo de la comunidad científica. Por esta razón, es necesario promover actividades que faciliten en los estudiantes la toma de conciencia de sus propios valores y actitudes, para que de esta manera alcancen otros, puedan desarrollarlos, cuestionarse y tomar decisiones.

### **2.3.3 c Producciones**

En esta investigación se considera como componente curricular a las producciones: actividades, evaluaciones e instrumentos. A continuación se describirán tales elementos.

#### **i) Actividades**

Estas se relacionan con el currículo de la educación escolar concreta y con cualquiera de las dimensiones posibles del conocimiento (conceptual, procedimental, actitudinal) que puede contribuir mejor a que el estudiante alcance los objetivos de enseñanza o el desarrollo de capacidades. Es importante recordar que la educación escolar tiene por función enseñar todas las dimensiones relevantes del conocimiento y esto se realiza en diferentes niveles del conocimiento dependiendo del estudiante; para que el estudiantes tenga la oportunidad de desarrollar un conocimiento profundo y significativo es necesario que el docente planifique intencionadamente la enseñanza de cada una de las diferentes dimensiones del saber. Las actividades insertas en los procesos de enseñanza-aprendizaje orientan didácticamente los objetivos, los que a su vez orientan al estudiante en el desarrollo de la actividades y al docente a decidir el mejor tipo y grado de ayuda que debe prestar.

Señala Jorba y Sanmartí (1996) que para diseñar de las actividades de enseñanza-aprendizaje de unos contenidos determinados, es necesario no solo tener en cuenta la lógica de la disciplina, sino también la lógica de los que aprenden, que son quienes deben construirlos. Además, Jorba y Sanmartí (1996) menciona que:

en las situaciones habituales de aula, el enseñante se encuentra con lógicas distintas, además de una gran variedad de motivaciones, de estilos y ritmos de trabajo, de expectativas, etc. Por todo ello estos dispositivos didácticos deben incorporar sistemas de trabajo que faciliten esta construcción del conocimiento desde los diferentes puntos de partida y situaciones individuales, pero de forma común. Son fundamentales, por consiguiente, los relacionados tanto con la correulación y autorregulación de los aprendizajes como con las formas de gestión social del aula. (p.27)

Según el dispositivo pedagógico mencionado las actividades elaboradas deben ser diferenciadas, organizadas y secuenciadas en función de objetivos didácticos específicos. Para el caso de esta investigación son:

- *actividades de exploración o de explicitación inicial*: incorporan actividades, que ponen a los estudiantes frente a la temática o contenido, basadas en los objetivos; se inician con el planteamiento de la problemática y se formulan variados puntos de vista que son elementos para situarlos en determinada actividad.
- *actividades de introducción de conceptos/procedimientos o de modelización*: este tipo de actividades están orientadas a favorecer la identificación de nuevos puntos de vista en relación con los temas que son objeto de estudio por parte del estudiante, además de plantear variadas formas de resolver los problemas o tareas propuestas para la definición de conceptos y el establecimiento de relaciones entre conocimientos anteriores y los nuevos, entre otros propósitos.

- *actividades de estructuración del conocimiento*: procuran ayudar al estudiante a construir el conocimiento; se requiere que el docente ayude a orientarlos y fomentar la interacción entre los estudiantes para que hagan la síntesis o el ajuste del nuevo conocimiento.
- *actividades de aplicación*: se proponen actividades para que los estudiantes tengan oportunidades para aplicar sus concepciones revisadas a situaciones o contextos distintos. Además se puede promover que comparen su punto de vista actual con el inicial para llegar a reconocer sus diferencias.

En conclusión, la diferenciación y consecuente planificación de su diseño curricular que implica la elaboración de una unidad didáctica no puede hacerse en forma mecánica; debe velarse por que explore e introduzca ideas, ya que al introducir ideas se explora, se estructura y se aplica el conocimiento. Aun se cree que es importante diferenciar, en algunos momentos del proceso de enseñanza, estos tipos de funciones de las actividades, porque ello facilita su planificación y su regulación, esto siendo parte fundamental de la construcción de secuencias didácticas a los largo del año en todos los niveles de educación.

## **ii) Evaluaciones**

Según Sanmartí (2007), las evaluaciones pueden ser utilizada de variadas formas y con finalidades diversas, cumpliendo funciones como: recoger información, ya sea mediante instrumentos escritos o no; analizar esa información y emitir un juicio sobre ella; tomar decisiones de acuerdo con el juicio emitido (de carácter social o de carácter pedagógico o reguladores). Las evaluaciones son parte del proceso de enseñanza-aprendizaje al

interior del aula, y es el estudiante quien recibe la información de esta y la percibe en forma positiva o negativa.

Las evaluaciones deben ser resguardadas como instrumentos que sean un aporte al aprendizaje de los estudiantes; al elaborarlas se deben tomar en cuenta tres aspectos fundamentales para asegurar su calidad, según Föster y Rojas (2008):

- La *validez*. Este término se origina en la psicometría y refiere a un instrumento que verifica la pertinencia de la evaluación. Se puede expresar como validez de: los contenidos de un instrumento o situación, las instrucciones, y secuencial.
- La *confiabilidad* presenta una complementariedad entre la consistencia y la precisión de la evaluación, directamente relacionada con el desempeño con el nivel de logro.
- La *objetividad* se vincula con criterios que tienen que ver con: evaluaciones reiteradas de un mismo aprendizaje, velar por la claridad de los ítems, sus instrucciones, el ambiente de aplicación y la precisión en su corrección; además, se debe declarar la intencionalidad de la evaluación, incluir pautas de respuesta o corrección y asignar los puntajes en función de la relevancia y nivel de complejidad de los aprendizajes.

Estos factores permiten orientar la construcción de los instrumentos evaluativos, herramientas fundamentales para la escuela, el docente y el estudiante, ya que dan evidencias de la real implementación del currículo y de la apropiación de los aprendizajes por los estudiantes. Por lo tanto, las evaluaciones deben cumplir dos funciones señaladas por Jorba y Sanmartí (1996). La primera función es de carácter social, ya que asegura la adquisición de conocimientos al final de la implementación una unidad de trabajo. La segunda función es de carácter pedagógico o formativo, ya que la

información escogida a partir de los resultados es evidencia para la adaptación de las actividades de enseñanza/aprendizaje según las necesidades de los estudiantes, con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza en general. Sobre la evaluación en ciencias indican que los docentes la consideran como parte del contexto de enseñanza por transmisión-recepción de conocimientos ya elaborados (Gil, 1986) en el que se han generado. Se trata de una evaluación limitada, reducida a un mero enjuiciamiento supuestamente objetivo y terminal de la labor realizada del estudiante, y no como se que supone que el objetivo prioritario de la evaluación debería ser proporcionar, a lo largo de todo el periodo de aprendizaje, retroalimentación para impulsar el proceso de construcción de conocimientos .

Para generar instancias de construcción del conocimiento de los estudiantes, desde una perspectiva constructivista, es necesario situar la evaluación en el contexto general del proceso de aprendizaje. Así lo proponen Jorba y Sanmartí (1996), quienes señalan tres instancias de aplicación y reflexión sobre los aprendizajes: antes, durante y después de la enseñanza (ver figura 2.1).



- Figura 2.1- Esquema características propias de una evaluación (Jorba y Sanmartí, 1996).

Presentando tres tipos de evaluación: tipo inicial o diagnóstica, formativa y sumativas; que se originan de los diferentes momentos de enseñanza.

Las *evaluaciones de tipo inicial o diagnóstica*, también llamadas evaluaciones predictivas, tienen la función principal el determinar la situación de cada estudiante en la etapa inicial de un proceso de enseñanza-aprendizaje, con el propósito de generar adaptaciones para los requerimientos individuales.

La evaluación *formativa* fue descrita por primera vez por Scriven (1967), quien la calificó como aquel proceso de evaluación al servicio de un programa en desarrollo, con objeto de mejorarlo. Actualmente se define como los procedimientos utilizados con el fin de adaptar el proceso didáctico según lo observado por el docente.

Las *evaluaciones sumativas* según Scriven (1967). Este término designa el proceso orientado a comprobar la eficacia del programa y tomar decisiones sobre la continuidad de los programas insertos en el currículo.

Existe otra mirada de las evaluaciones a partir de las acciones de los estudiantes en la construcción del conocimiento: la *coevaluación* y la *autoevaluación*, que menciona Sanmartí (2007) como un proceso en que el estudiantes identifica lo que conoce, lo que observa, lo que opinan los demás, valorándolo según su interés, para luego tomar decisiones acerca de lo que desea incorporar como nuevos datos y formas de razonar, hacer o hablar.

### **iii) Instrumentos**

Se asignará este nombre en forma arbitraria a todos los recursos didácticos utilizados por los docentes participantes en esta investigación. A continuación se describirán aspectos relevantes de estos recursos.

La utilización de métodos y recursos didácticos variados ayuda a potenciar la creación y el uso de las nuevas estrategias propias de búsqueda y organización de los elementos requeridos para resolver un problema, que se insertan en las unidades didácticas que forman parte de las secuencias según el programa oficial.

Los recursos cumplen funciones de soporte de los contenidos curriculares. Son elementos que facilitan los procesos de enseñanza-aprendizaje, y pueden actuar de variadas formas al implementar las secuencias didácticas: motivadores frente a los estudiantes, estructuradores y organizadores de los aprendizajes según la realidad didáctica para asegurar la congruencia entre los objetivos y los contenidos objeto de enseñanza; facilitadores del aprendizaje, entre otras funciones.

Desde el punto de vista didáctico y de la enseñanza de la ciencias, los recursos pueden ser herramientas usadas para la mayor comprensión de modelos por medio de analogías. Así lo indican Galagovsky y Aduriz Bravo (2001), destacando cuatro aspectos relevantes: el primero son las representaciones científicas o el concepto científico, es decir, las imágenes obtenidas de una mediación instrumental, entre estas las imágenes digitalizadas, espectros de cualquier tipo, micrografías y rayos X. El segundo se refiere a la reconstitución de un concepto científico mediante artificios pictóricos, que generalmente ayudan a simplificar un concepto complejo; por ejemplo, las representaciones concretas que se asocian a cierto modelo científico particular, como dibujos, proyecciones bidimensionales y objetos tridimensionales. El tercero, los análogos concretos, son dispositivos que ayudan al aprendizaje de conceptos abstractos, de conceptos y situaciones unidas con estructuras cognitivas de los estudiantes, con relaciones analógicamente con conceptos científicos. Y el cuarto, los modelos didácticos analógicos, mediante los cuales el docente apela a componentes de la vida cotidiana o del sentido común de los estudiantes relacionándolos con los conceptos de la ciencias eruditas, para acercarla por modelos a las ciencias escolares.

A partir de los avances tecnológicos aplicados a los recursos didácticos, se abre la posibilidad de que los docentes trabajen con los estudiantes diversas fuentes de información y aprendizaje. La evidencia muestra que estos son parte fundamental de una clase, que aportan enriquecen la clase de ciencias y que son recursos distintos a los expresados en conjunto con un modelo científico. Además del recurso natural de la voz humana, los libros de texto, las pizarras, las buretas, las pipetas y los elementos típicos de laboratorio, existen otros que se ocupan actualmente en las aulas de ciencias como herramientas en la implementación de las unidades didácticas y cuyo uso se ha potenciado gracias a los avances tecnológicos; entre estos, Jiménez y Llitjós (2006) reconocen radios, grabadoras de audio, diapositivas, proyectores, microfilms, cámaras de fotografía, películas (16 mm y 8 mm), televisión, reproductores de video, multimedia, informática y telemática.

Los recursos didácticos tecnológico son de gran uso en el aula, especialmente los audiovisuales e informáticos. De entre los recursos audiovisuales que se utilizan actualmente, algunos fueron empleados por vez primera hace muchos años y, sin embargo, siguen siendo utilizados hoy a pesar de la aparición de tecnologías técnicamente superiores; es el caso del video, tecnológicamente inferior al DVD o al CD-ROM y con muchas menos posibilidades interactivas, pero que sigue siendo utilizado por el docente de química.

## **2.4 Reflexión docente**

La reflexión docente es una herramienta fundamental de la práctica pedagógica, ya que permite cambios y tomas de decisiones que afectan la implementación del currículo en el aula. En esta tesis, toma a la reflexión como concepto se determinó como concepciones y visiones iniciales del docente que experimentaron modificaciones a lo largo de las etapas de estudio hasta el término de la investigación.

### **2.4.1 Acción pedagógica y práctica docente**

Autores como, Giroux (1999), nos describen la acción pedagógica como la reflexión de la acción educativa, en donde tanto docentes como estudiantes negocian la comunicación produciendo significados; Popkewitz (1987) que la buena acción pedagógica está destinada a favorecer la “enseñanza crítica”, y para esto propone acciones relevantes que caracterizarían a un docente reflexivo.

Se necesitan acciones y reflexiones acerca de cómo desenvolverse en el aula, no solo considerando el currículo establecido por el Ministerio, sino también las propias concepciones de los docentes generadores de ideas e influencias sobre otros sujetos a los cuales está educando, los estudiantes. Además, no se deben dejar de considerar las relaciones que se dan por naturaleza propias entre la escuela y el contexto social, político y económico en el cual está inmersa, por lo que cualquier acción en el aula, y su reflexión concomitante, puede llevar a los estudiantes más allá del límite del centro educativo. De ahí que mejorar la enseñanza y el aprendizaje suponga que los docentes deban considerar aspectos como la atención de los procesos que se desarrollan en el aula, los principios educativos y la reflexión de sus propias prácticas en el aula. Es entonces que la acción reflexiva en el aula debe analizarse e incorporarse en un enfoque socio crítico y reflexivo de los docentes que genere grandes impactos en sus quehaceres, especialmente en el cambio y la transformación de los procesos de aula.

Por lo tanto, la acción pedagógica reflexiva modifica la práctica docente en la vida del aula, así los describen algunos estudios de casos, como en: el proyecto Fondecyt N°1070795 de la historia de la química en la reflexión sobre la práctica profesional desde la enseñanza de la ley periódica, y en la caracterización del proceso de contextualización curricular para la enseñanza de la química de Reinoso (2012).

#### 2.4.2 De la acción a la reflexión docente

El termino de reflexión es definido por Shön (1988) quien la menciona como la percepción a un problema, otros como Bohm (2002) la describe como un diálogo interno para la comprensión; siendo estas descripciones de actos humanos, pero al relacionarlos con el accionar docente debemos conectarlos con el pensamiento intuitivo, que según Claxton y Atkinson (2002) son producto del diario vivir en el aula y que lo hace fundamental para la toma de decisiones en su practica. Esto lleva a mencionar a otros autores, como Copello y Sanmartí (2001) que destacan a distintos procesos de la reflexión como base para una propuesta de formación didáctica para los docentes de ciencias, donde se propone cuatro etapas, que incorpora: procesos críticos reflexivos, metacognitivos, de reflexión dialógica y de construcción de conocimiento; tales etapas ayudan a la investigación crítica y reflexiva en su quehacer docente, así como también a las correcta decisiones curriculares.

En el caso especifico de la reflexión docente y el desarrollo de diseños curriculares, se debe definir e incorporar criterios que ayuden a la toma de decisiones curriculares para el diseño de una determinada unidad didáctica que propone Sanmartí (2000) (en el área de ciencias naturales) que sirve para un accionar reflexivo de la forma de su enseñanza, tales criterios son:

- a) *Criterio para la definición de finalidades/objetivos*: las finalidades hace mención acerca del qué es importante enseñar, sobre cómo aprenden mejor los estudiantes, y sobre cómo es mejor enseñar. Estos cuestionamientos entregan ideas-matriz que permitirán definir los objetivos generales y específicos dependiendo del tiempo que se dispone. Además se considerar elementos que provienen de lo ministerial, proyecto educativo y curricular de centro, antecedentes del grupo curso.

- b) *Criterio para la selección de contenidos*: se deben tomar bajo tres aspectos. El primero los contenidos curriculares referidos a contenidos-procedimiento-actitudes. El segundo a la relación que se da entre la ciencia de los científicos y la ciencia escolar. Tercer aspecto se refiere a la significancia social de los contenidos a seleccionar.
- c) *Criterio para organizar y secuenciar los contenidos*: para la estructuración de la unidad se debe seleccionar temáticas o ideas en función de las cuales organizar los contenidos y secuenciarlos o distribuirlos en el tiempo.
- d) *Criterio para selección y secuencia de las actividades*: el conjunto de actividades posibilitan la interacción estudiantes y docente, ya que estas plantean situaciones propicias para que estos estudiantes actúen y sus ideas evolucionen en función de su situación personal. Por lo que este proceso de enseñanza, utiliza la hipótesis que formula el docente lo que orienta a sus estudiantes con el objetivo que se aprenda, teniendo en cuenta los contenidos a introducir como las características y diversidad de sus estudiantes, así como otras variables como tiempo y material. Es importante destacar que existen varios tipos de actividades.
- e) *Criterio para selección y secuencia de las actividades de evaluación*: para la implementación se debe establecer en forma clara en qué momento y qué aspectos se van a evaluar.

Entonces, la correcta elaboración de unidades didácticas orientan las secuencias de estas, dando espacio para promover el dialogo personal y que no sea entre la teoría y la práctica, llevando a la modificación del modelo clásico del docente a uno donde se le da importancia al accionar desde el acompañamiento de procesos reflexivos y discursivos de diseño y planificación didáctica hasta el conocimiento práctico de los docentes (Pozo, Scheuer, Pérez, Martín, y De la Cruz (2006); Perrenoud (2007)).

Para concluir, la acción y la práctica del docente se caracteriza por ser una actividad con constante cambios que se realizan por medio de la reflexión, que generalmente implican variados acontecimientos que suceden de las interacciones en el aula. Este proceso de reflexión lleva muchas a veces a variar la practica educativa, en especial en: el pensamiento didáctico del docente, la interacción en el aula, planificación y diseño de la enseñanza. Así lo confirman variados estudios relacionados con la reflexión: Copello y Sanmartí (2001), Acevedo (2004), Vásquez, Jiménez y Mellado (2007), Tomatis, Somavilla y Ortiz (2014).

#### **2.4.3 Reflexión docente y Fondecyt N°1095149 fase II**

Es importante destacar que en la presente investigación se incluye la reflexión del quehacer docente centrado en el procesos educativo, lo cual conlleva la necesidad de sistematizar las acciones para solucionar el problema de relacionar los cambios curriculares que se dieron frente a la implementación de una determinada unidad didáctica, la cual correspondió a enlace químico para el nivel de enseñanza de primero medio en la asignatura de química.

Las reflexiones evidenciadas incluyeron dos eventos: la metacognición y reflexión dialógica; las cuales define Copello y Sanmartí (2001). La metacognición, como el corregulado y autorregulado de las actividades que llevan a la toma de conciencia y de decisiones respecto a concepciones, percepciones, procedimientos, actitudes, creencias que tiene por base un proceso metacognitivos. Y la reflexión dialógica media la toma de conciencia y de decisiones. Se inicia en la relación didáctica docente - orientadora y se propone la creación de una comunidad crítica de docentes.

Tales reflexiones mencionadas anteriormente dieron origen a cambios curriculares, en los objetivos-contenidos-producciones, que fueron evidenciados en las cuatro entrevistas

de retroalimentación docente luego de los momentos de la implementación de la unidad didáctica de química. Estos cambios se investigaron bajo un paradigma cualitativo que dieron paso a análisis sobre la unidad didáctica original y la modificada después de la reflexión.

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Introducción**

La presente tesis de magíster se enmarca dentro de los supuestos de una investigación cualitativa, de esta forma, obedece a un proceso sistemático, activo y riguroso de indagación dirigida, en el cual se toman decisiones sobre lo investigable en tanto se está en el campo que se estudia Pérez (1994). Situada desde este paradigma, su foco de atención radica en la descripción, interpretación y análisis de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables; en los cuales se incorpora la voz de los participantes, en este caso particular de los docentes de química, su objetivo es identificar los cambios en los componentes curriculares que estos docentes construyen a partir de su propia reflexión, durante la implementación de una unidad didáctica de enlace químico previamente diseñada en un proyecto Fondecyt N°1095149.

La investigación se organizó en tres fases consecutivas siguiendo el modelo de Rodríguez, Gil y García (1996). En la primera fase llamada preparatoria, se definieron aspectos teóricos y de planificación del estudio, en la siguiente etapa fase de campo, se recogió la información directa desde los docentes en el aula, la que se utilizó en la fase analítica e informativa para obtener resultados y conclusiones.

La investigación utilizó el estudio de casos de carácter longitudinal, como estrategia metodológica, seleccionando intencionadamente dos docentes que se desempeñaban como docentes de química en el nivel de primer año de enseñanza media, estaban en ejercicio activo en alguna institución educacional y que terminaron de manera íntegra el taller de capacitación en didáctica de las ciencias, en el marco del proyecto Fondecyt N°1095149.

En la fase de campo, los docentes fueron invitados a participar en el estudio y luego de su consentimiento, fueron entrevistados previo al inicio de clases, para conocer sus representaciones y conceptos acerca de la unidad didáctica previamente diseñada en el proceso de capacitación en didáctica de las ciencias, luego se realizaron observaciones de clases para conocer el fenómeno de implementación en aula tal cual emerge desde la praxis docente y finalmente se realizó una nueva entrevista destinada a conocer por medio de la reflexión del docente los componentes curriculares utilizados en el aula para la implementación de la unidad didáctica, toda la información se registro en audio digital, fue transcrita y en la fase analítica, fue categorizada con la ayuda del software MaxQda 2.0 mediante un sistema categorial predefinido en torno a los componentes curriculares de la unidad didáctica prediseñada. La información de cada categoría fue analizada con la técnica de recuento de frecuencias de Bardín (1996) y sus resultados permitieron un segundo nivel de análisis que estableció similitudes y diferencias entre el diseño original de la unidad didáctica y su implementación.

### **3.2. Bases del estudio**

A continuación se describirá las bases epistemológicas y teóricas que se utilizaron, que ayudaran a la comprensión del contexto que se realizo el estudio y las fases investigativas.

#### **3.2.1 Bases epistemológicas del estudio**

El objeto de estudio de la presente tesis son los cambios en los componentes curriculares que realizan los docentes derivados de su reflexión-acción en el aula, al momento de

implementar una unidad didáctica de enlace químico, diseñada producto de un programa de desarrollo profesional.

Del punto de vista ontológico, la investigación supone que los *cambios curriculares* tienen una naturaleza y realidad subjetiva, en cuanto no tienen existencia autónoma, dependen del contexto y de quien los realiza, además son construidos o significados por el investigador en una relación de interdependencia. En consecuencia, desde el punto de vista epistemológico, el interés del investigador en el objeto de estudio, radica en la comprensión e interpretación del contenido del discurso de los docentes como expresión del proceso reflexivo realizado al momento de implementar la unidad didáctica de enlace químico y que da cuenta del esquema conceptual que orienta la praxis del docente, que ha participado en un proceso intencionado, reflexivo y sistemático de formación en química escolar, en su enseñanza, evaluación y aprendizaje, derivado de una reforma curricular. Debido a estos fundamentos, la presente investigación se enmarca en el llamado paradigma *Hermenéutico* del tipo *interpretativo* (Ruiz, 2012). Entendiendo por paradigma a la formas de concebir e interpretar la realidad o la visión de mundo compartida por un grupo de personas, y que poseen un carácter socializador y que consecuentemente “posee un carácter normativo con relación a los métodos y técnicas de investigación a utilizar” (Sandín, 2003:29).

Los supuestos teóricos y empíricos que subyacen la investigación guardan relación con los procesos de desarrollo docente y sus efectos en el aula, desde la perspectiva teórica el primer supuesto es que en el marco de un proceso de cambio curricular, los programas intencionados, sistemáticos y reflexivos de desarrollo profesional docente, como los derivados del proyecto Fondecyt N°1095149, permiten a estos apropiarse de los nuevos componentes curriculares.

Desde el punto de vista empírico el supuesto es que a pesar de los programas de desarrollo docente, en el aula coexisten los viejos y nuevos esquemas conceptuales que

permiten una apropiación parcial de los componentes curriculares. (Candela, 2006; Lemke,1997).

Desde la mirada metodológica de la investigación un primer supuesto establece que el investigador puede interpretar y comprender de manera subjetiva, los cambios que realizan los docentes durante la implementación en aula de la unidad didáctica diseñada producto de un programa de desarrollo profesional y un segundo supuesto es que el análisis del contenido de las declaraciones docentes son un reflejo de sus prácticas y concepciones, los que pueden ser evidenciadas mediante instrumentos como la entrevista y observación directa (Medina, 2012).

### **3.2.2 Bases teóricas del diseño del estudio: estudio de casos**

En los diversos enfoques epistemológicos, teóricos y metodológicos, asociados a la investigación cualitativa, podemos distinguir una variedad de diseños y tradiciones, entre los cuales encontramos los llamados estudio de casos. Estos puede ser definidos por Neiman y Quaranta (2006:220) “como un sistema delimitado en tiempo y espacio de actores, relaciones e instituciones sociales”.

Existen amplias perspectivas de cómo abordar el estudio de casos como método de investigación que permite comprender en profundidad la realidad social y educativa. Para Yin (1994) el estudio de caso consiste en una descripción y análisis detallados de unidades sociales o entidades educativas únicas, para Stake (1998) es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias concretas. No obstante, la conceptualización del estudio intensivo y profundo de caso, se entiende como un sistema acotado que es guiado por el

objeto de estudio, enmarcado siempre en el contexto global donde se produce, esto representa la característica más relevante de un método indagatorio.

En la literatura se distingue entre el método de estudio de caso (singular) versus la estrategia de investigación basadas en el estudio de casos, mientras la primera resulta ser un abordaje de lo particular por medio de un caso único, en donde el estudio del mismo es definido por el interés que éste inspira y en donde el diseño metodológico pasa a segundo plano, la “estrategia de investigación basada en el estudio de casos” consiste en el uso del o los casos como parte del diseño del estudio, el que puede abarcar además otros diseños pues su objetivo es la construcción de teoría. (Yin, 2003; Neiman y Quaranta, 2006).

Stake (1998) denomina al método de “estudio de caso” como “estudios de caso es intrínseco”, mientras que la “estrategia de investigación con estudios de caso” la divide en “estudio instrumental” y “estudio colectivo”. En el estudio instrumental, el interés se centra en un problema conceptual o empírico más amplio, que el caso puede iluminar. El caso tiene un interés secundario, aportando a la comprensión de algún problema. Su elección se debe a la expectativa por avanzar en el entendimiento de otros intereses. El estudio de caso colectivo se produce cuando el investigador estudia un número de casos coyunturales para examinar los fenómenos, población o condiciones generales, su selección esta condicionada a establecer si el caso constituye junto con otros la expresión paradigmática de un problema social.

Del punto de vista metodológico y siguiendo la taxonomía de Stake (1998) la presente investigación utilizó la estrategia de investigación con estudios de casos de tipo colectivo, debido a que su interés era identificar los cambios curriculares que realizan los docentes (plural) al momento de implementar una unidad didáctica de enlace químico y por otra parte, el estudio de casos de tipo colectivo aporta información acerca

de un problema común a la práctica docente, como es la apropiación parcial de componentes curriculares luego de procesos de desarrollo profesional.

Con respecto a la selección de los casos Skate (1998) plantea que tanto en el “estudio de caso” como en los “estudios de caso en intrínseco” y en la “estrategia de investigación con estudios de caso”, la muestra es intencionada en función de los intereses temáticos y conceptuales. Flyvbjerg (2006) describe además diferentes estrategias para la selección de muestras y casos, las que se relacionan con el objetivo de la investigación, esta selección es útil cuando se pretende maximizar la utilidad de la información desde pequeñas muestras y casos únicos. Los casos son seleccionados sobre la base de las expectativas acerca de su contenido informativo. En la presente tesis no se utilizó una estrategia de selección como la planteada por Flyvbjerg (2006), debido a que de los 4 docentes de química que iniciaron el proceso de desarrollo enmarcado en el Fondecyt N°1095149 solo 2 terminaron de manera íntegra el proceso formativo requisito indispensable para incluirlo como sujetos de estudio.

### **3.2.3 Bases teóricas de la técnica de recogida de datos del estudio**

A continuación se describirán dos técnicas de recogida de datos que se utilizaron en esta investigación.

#### **3.2.3 a La observación**

En el campo de la investigación existen variadas formas de recoger datos, la observación es uno de ellos, esta se define (De Ketele, 1984: 81, citado en Pérez, 1994) como un

proceso que requiere atención voluntaria e inteligencia, orientado por un objetivo terminal y organizador y dirigido hacia un objeto con el fin de obtener información. De esta definición se desprende que la observación como técnica no debe asociarse con un paradigma concreto ya que no depende tanto del enfoque sino de la utilidad y la finalidad con la que se utilice.

La observación más cercana al paradigma cuantitativo sería aquella en la que los factores y elementos implicados están más controlados y sistematizados empleando generalmente números para la síntesis de lo que se ha observado. Por su parte, la observación utilizada en investigaciones más cualitativas se caracterizaría por un menor control y sistematización en la recogida de datos permitiendo una mayor participación de las interpretaciones y juicios del observador (Anguera, 1997).

Según el papel que juega el observador con respecto a lo observado, la observación puede ser clasificada en:

- a) Observación participante o interna: se considera una estrategia de investigación en la que el observador tiene un papel activo. Se realizan dos acciones a la vez, se investiga al mismo tiempo que se participa en las actividades propias del grupo que se está investigando. Es aquí donde se entra en contacto con los sujetos a estudiar.
- b) Observación no participante o externa: en este caso el observador mantiene una posición pasiva y no interactúa con el grupo que se está observando.

Sin embargo, la participación en un proceso de observación no tiene por qué ser total o no existir, sino que la participación o no participación son dos extremos de un continuo. En esta investigación en particular, se realizó una *observación interna pasiva* (Pérez, 1994), es decir, se participó en el grupo observado, pero se interactuó en el menor grado posible, para no influir en el modo en que el docente implementó en aula la unidad

didáctica de enlace químico. Además, la observación tomó como punto de partida los cuatro existenciales fenomenológicos de Van Manen (1990): el espacio vivido (espacialidad), el cuerpo vivido (corporalidad), el tiempo vivido (temporalidad), y las relaciones humanas vividas (relacionalidad). Estas instancias permitieron al investigador reflexionar sobre lo observado, considerando como base del conocimiento la experiencia subjetiva inmediata de los hechos tal y como se percibieron.

### **3.2.3 b La entrevista**

En investigación cualitativa, la entrevista es utilizada como una técnica que proporciona información acerca de la forma en que construye la realidad una persona o grupo de personas, ya que posibilita y evidencia la interacción verbal entre los sujetos observados, permitiendo a los individuos transformarse en fuentes de información de primer orden Rodríguez, Gil y García (1996).

Cohen y Manion (1990) identifican tres posibles fines de las entrevistas: como el principal medio para recoger información, como medio para probar o explicar hipótesis o situaciones ya analizadas y como un complemento a la implementación de otros instrumentos.

Con respecto a los tipos de entrevista, la literatura hace distinciones de acuerdo a su grado de estandarización, es decir por el diferente grado de libertad/constricción que se concede a los dos actores, al entrevistador y al entrevistado, lo que ha dado lugar a una serie de clasificaciones; luego se distinguen entre la entrevista estructurada, no estructurada, no directiva y dirigida. Gaínza (2006) diferencian entre la entrevista conversacional informal, basada en un guión y estandarizada abierta, por otro lado Vásquez y Angulo (2003) las clasifican en entrevista no estructurada (en profundidad), semiestructurada, altamente estructurada y grupal, finalmente Creswell, (2009)

proporciona una taxonomía que reconoce la entrevista no estructurada (abierta), semiestructurada, foco grupal y diferentes modalidades (cara a cara; email, grupal).

En relación a la entrevista semiestructurada, tanto la taxonomía de Vásquez y Angulo (2003) como la de Creswel (2009), señalan que se trata de un instrumento de recolección de información con un grado de libertad intermedio entre la entrevista en profundidad y la estructurada, en el cual el entrevistador dispone de un guión, que recoge los temas que debe tratar a lo largo de la entrevista. Sin embargo, el orden en el que se abordan los diversos temas y el modo de formular las preguntas se dejan a la libre decisión y valoración del entrevistador. En el ámbito de un determinado tema, éste puede plantear la conversación como desee, efectuar las preguntas que crea oportunas y hacerlo en los términos que estime convenientes, explicar su significado, pedir al entrevistado aclaraciones cuando no entienda algún punto y que profundice en algún extremo cuando le parezca necesario, establecer un estilo propio y personal de conversación.

Debido a que el objetivo de este estudio era identificar cambios en los componentes curriculares que realizaban los docentes, en el contexto de la implementación de una unidad didáctica, se empleó como uno de los métodos de recolección de información la *entrevista semiestructurada* con el propósito explícito de revelar estos componentes curriculares desde las voces de los docentes una vez terminada las clases en las cuales se implementó la unidad didáctica, en este sentido, se aprovechó una de las características clave de este tipo de entrevistas; elaborar y utilizar un guión como parte del proceso de indagación, que en este caso particular apuntó a obtener información relevante y precisa con respecto a los principales componentes curriculares empleados en la implementación de la unidad didáctica de enlace químico como estrategia de desarrollo del pensamiento científico. Esta técnica permitió llevar un diálogo de tipo *asimétrico* (Rodríguez, Gil y García, 1996): el investigador-entrevistador formulaba las preguntas y los docentes hablaban de sus experiencias de implementación de los componentes curriculares, sin embargo, en algunas ocasiones se exploró de manera más profunda

algún tema, con el objetivo de pedir al entrevistado aclaraciones de algún punto o bien profundizar en otros.

El guión de la entrevista fue elaborado utilizando los tres criterios planteados por Flick (2004), los cuales son: especificidad, amplitud y profundidad considerando el contexto personal que muestra el entrevistado y fue validado por un comité de expertos en el área de didáctica de las ciencias experimentales, entre los que se encontraban los responsables del proyecto de desarrollo docente Fondecyt N°1095149.

También como parte de los instrumentos de recolección de información y previo al inicio de las clases en donde se implementó la unidad didáctica, se utilizó la entrevista en profundidad con el objetivo de conocer desde las voces de los docentes, sus principales estrategias de implementación en el aula de los componentes curriculares predefinidos en el diseño de la unidad didáctica. En ese sentido, esta técnica facilitó la comodidad e intimidad con los entrevistados, favoreciendo la transmisión de información no superficial. Así también, la existencia de un contexto de interacción más directo, personalizado, flexible y espontáneo, permitió al investigador la posibilidad de clarificación y seguimiento de preguntas y respuestas en torno a los componentes curriculares a implementar en aula.

### **3.2.5 Bases teóricas de la técnicas de análisis de datos en el estudio**

A continuación se describirán dos técnicas de análisis de datos que se utilizaron en esta investigación.

### **3.2.3 a El análisis del contenido**

El análisis de contenido en un sentido amplio es una técnica de interpretación de textos, ya sean escritos, grabados, filmados, etc. u otra forma diferente donde puedan existir toda clase de registros de datos. Es una técnica que combina intrínsecamente la observación y producción de los datos, y la interpretación o análisis de los datos (Andréu, 2002).

Según Ruiz (2003), el análisis de contenido se basa en la lectura como instrumento de recogida de información; lectura que debe realizarse de modo científico, es decir, de manera sistemática, objetiva, replicable, válida. Para Bardin (1996:32) el término análisis de contenido lo define como “el conjunto de técnicas de análisis de las comunicaciones tendentes a obtener indicadores (cuantitativos o no) por procedimientos sistemáticos y objetivos de descripción del contenido de los mensajes permitiendo la inferencia de conocimientos relativos a las condiciones de producción/recepción (contexto social) de estos mensajes” para cumplir este propósito, la técnica de análisis de contenido distingue varios elementos o pasos diferentes en su proceso.

1. Determinar el objeto o tema de análisis.
2. Determinar las reglas de codificación.
3. Determinar el sistema de categorías.
4. Comprobar la fiabilidad del sistema de codificación-categorización.
5. Inferencias.

Debido a que el objetivo del estudio fue identificar los cambios en los componentes curriculares que los docentes construyen a partir de su propia reflexión, durante la implementación de una unidad didáctica previamente diseñada en un proyecto Fondecyt N°1095149 y que se utilizó como estrategia de recolección de datos la entrevista en

profundidad, semiestructurada y la observación de la práctica pedagógica en el aula, se eligió como técnica de análisis de la información, el análisis de contenido de Bardín (1996) pues su secuencia metodológica permite un proceso sistemático, reproducible y válido de interpretación de textos derivados de las declaraciones docentes, que se encontraban categorizadas mediante un sistema categorial basado en los componentes curriculares predefinidos en el diseño de la unidad didáctica de enlace químico.

### **3.2.3 b La comparación de datos**

Para Strauss y Corbin (2002:74) “el método de comparación de datos es una estrategia relevante y significativa en la investigación cualitativa, ya que la actividad comparativa permite la identificación de variaciones en los patrones que se hallan en los datos”. En el caso de la presente investigación y debido a las tareas derivadas de su objetivo general se empleó la estrategia de comparar la información referida a los componentes curriculares de la unidad didáctica de enlace químico contenida en el diseño original de la misma, con la información procedente de las declaraciones docentes, de la implementación en el aula y la derivada de reflexión docente en un momento posterior a la clase. Además la comparación de datos permitió hacer un *análisis cruzado o de contraste de casos*, para Rodríguez, Gil y García. (1996:311), este revela con mayor fuerza los resultados obtenidos en estudios de casos individuales, ya que excede la visión idiosincrásica y puntual de estos para llegar a formulaciones y conclusiones de mayor poder explicativo .

### 3.2.4 Bases teóricas para la validación del proceso analítico

Según Lincon (citando Sandín, 2003:193) en la investigación cualitativa es imperioso reconocer y validar la participación entre el investigador, las personas que participan en la investigación y el proceso investigativo, por medio de los criterios emergentes de calidad, esto permite fomentar la calidad de la propia investigación y consiste básicamente, en establecer procedimientos con el fin de resguardar criterios de rigor (según el enfoque fenomenológico hermenéutico), de tal modo que el proceso de investigación no se vea afectado por las predisposiciones y sesgos del investigador.

Para la validación de los procesos vinculados al presente estudio se tomaron en cuenta dos criterios mencionados por Maxwell (citado en Sandín, 2003:18), que son inherentes a la investigación cualitativa:

- *Validez descriptiva*, que hace referencia a la precisión o exactitud con que los hechos son recogidos en los textos o informes, sin ser distorsionados por el propio investigador. Para resguardar este criterio se utilizaron transcripciones de grabaciones digitales de los audios de los docentes, realizadas por un investigador entrenado por medio de instrumentos de recolección de información predefinidos y validados, además un segundo investigador transcribió los audios utilizando un sistema de codificación predefinido y validado en el marco del proyecto Fondecyt N°1095149.
- *Validez interpretativa*, que nos proporciona una interpretación válida de objetos, acontecimientos y conductas implicados en la investigación. Para resguardar este segundo criterio inicialmente se validó el sistema categorial predefinido en proyecto Fondecyt N°1095149 por un nuevo procedimiento de concordancia en la transcripción de entrevistas derivadas del trabajo de campo. Además se estableció el juicio de expertos para validar el análisis de los datos mediante la

técnica de análisis de contenidos de Bardín (1996) utilizadas en un primer análisis y se utilizó el mismo juicio de expertos para validar los siguientes niveles de análisis de la información.

### **3.3 Contexto investigativo**

Como se ha mencionado en las páginas previas, el objeto de estudio de la presente tesis son los cambios curriculares que realizan los docentes de química a la unidad didáctica de enlace químico, que fue previamente diseñada producto de un programa intencionado, reflexivo y sistemático de desarrollo profesional.

El objetivo central de esta tesis fue identificar estos cambios, que se producen producto de la Reflexión-Acción pedagógica en el aula durante la etapa de implementación de la unidad didáctica, de modo de establecer evidencia, que contribuya a evaluar la eficacia de este programa de desarrollo docente que actúa de puente entre las etapas de diseño e implementación curricular con la intención de reducir las brechas de conocimientos y habilidades pedagógicas que se han declarado en la literatura (Candela, 2006; Lemke,1997).

Cabe recordar que este programa de desarrollo docente es una alternativa a la exigua estrategia ministerial chilena para capacitar a los docentes frente a los nuevos ajustes curriculares en Ciencias Naturales que se presentaron desde el año 2009 y constituye parte de un proyecto de investigación más amplio financiado por el Fondo Nacional de Investigación en Ciencias y Tecnología, y que tuvo por nombre Fondecyt N°1095149.

### **3.3.1 Proyecto Fondecyt N°1095149**

El proyecto Fondecyt N°1095149, pretendía vincular directamente al docente de ciencias involucrado activamente en el perfeccionamiento continuo, como una estrategia apropiada para el desarrollo profesional y para la adquisición de nuevos conocimientos disciplinares y científicos en el área de ciencias naturales, el proyecto contaba con dos fases, tal como se describen a continuación:

- Fase I: Ejecutada durante el año 2009, constituyó la primera fase del proyecto. Por medio de medios oficiales, se realizó una convocatoria abierta a los docentes de Ciencias de educación media de diferentes establecimientos educacionales interesados en participar en el proyecto de desarrollo docente Fondecyt N°1095149, se lograron reunir 30 docentes que participaron en focus group, se autoevaluaron y se les aplicó una encuesta que tenía como objetivo identificar sus representaciones acerca la naturaleza del conocimiento científico y sus nociones de evaluación y enseñanza de competencias de pensamiento científico, 17 encuestas fueron respondidas y sirvieron para seleccionar a 9 docentes que, más tarde conformaron, grupos divididos por disciplina: Biología y Química.
- Fase II: ejecutada durante el año 2010, representa la segunda fase del proyecto, en la cual los 9 docentes seleccionados de la fase I participaron de forma separada en proyectos de desarrollo profesional de acuerdo a la disciplina que enseñaban. Durante esta fase el grupo de Química se conformó por 4 docentes, los cuales participaron en un Taller de Reflexión destinado al levantamiento colaborativo entre investigadores y docentes de un Modelo de Evaluación de Competencias de Pensamiento Científico (MECPC) y en el cual se diseñó la unidad didáctica de enlace químico.

Con determinados objetivos y acciones, tal como lo muestra la tabla 3.1

<b>Fase</b>	<b>I</b>	<b>II</b>
<b>Año</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Determinar las nociones de evaluación de aprendizaje de competencias de pensamiento científico de docentes en servicio y su vinculación con la promoción de competencias de pensamiento científico en estudiantes de educación media mediante el enfrentamiento a la resolución de problemas.</p> <p>Favorecer mediaciones profesionales para la apropiación docente, de modos de enseñanza de la química y la biología con el fin de promover la formación del pensamiento científico y la evaluación de competencias de pensamiento científico como un proceso de desarrollo continuo, dinámico y permanente en el estudiantado.</p>	<p>Participar en una actividad de desarrollo profesional en una comunidad de aprendizaje de profesionales docentes para promover el análisis, la reflexión crítica y los diseños didácticos del docente en relación con sus prácticas pedagógicas, y la promoción de competencias de pensamiento científico, utilizando como metodología fundamental el Diseño de Unidades Didácticas desde el Ciclo Constructivista.</p>

<b>Acciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Focus group</i> con 17 docentes en ejercicio.</li> <li>• Encuestas de CPC a 30 docentes.</li> <li>• Situaciones cuasiexperimentales aplicadas a 8 docentes.</li> <li>• 54 guiones de autoevaluación docente.</li> <li>• 9 sesiones de Taller de Formación Docente.</li> <li>• Producciones docentes colectivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 sesiones de Taller de Reflexión Docente.</li> <li>• Una sesión de cierre del trabajo colaborativo.</li> <li>• 4 Talleres de diseño y planificación de una unidad didáctica.</li> <li>• 4 sesiones de implementación en el aula de la unidad didáctica.</li> </ul>
-----------------	--	--

Tabla 3.1- Resumen de fase I y II proyecto Fondecyt N°1095149.

### 3.3.2 Fase II de Fondecyt N°1095149 y su relación con la presente tesis

La fase II de proyecto Fondecyt N°1095149 se desarrolló mediante talleres orientados al diseño y aplicación de unidades didácticas para la promoción, desarrollo y evaluación de competencias de pensamiento científico (CPC) y proporcionó a los docentes un activo espacio de reflexión teórico y práctico que les permitía comprender los procesos de aprendizaje científico desde una perspectiva epistemológica, metodológica, valórica y cultural amplia.

Se planificaron tres acciones específicas que debían llevarse a cabo como una forma de interfase entre los cuatro docentes del grupo de Química y los investigadores del proyecto, que fueron:

1. Analizar y reflexionar en torno a los desafíos que plantea promover, desarrollar y evaluar competencias de pensamiento científico en el estudiantado.
2. Elaborar un diseño didáctico evaluativo considerando la fase de estudios previos del Ciclo de Aprendizaje.
3. Implementar y validar el diseño didáctico elaborado.

A continuación se presenta la secuencia metodológica de la fase II del proyecto Fondecyt N°1095149 y las acciones realizadas por los docentes, que culminan en el proceso de implementación del Modelo de Evaluación de Competencias de Pensamiento Científico MECPC (figura 3.1).

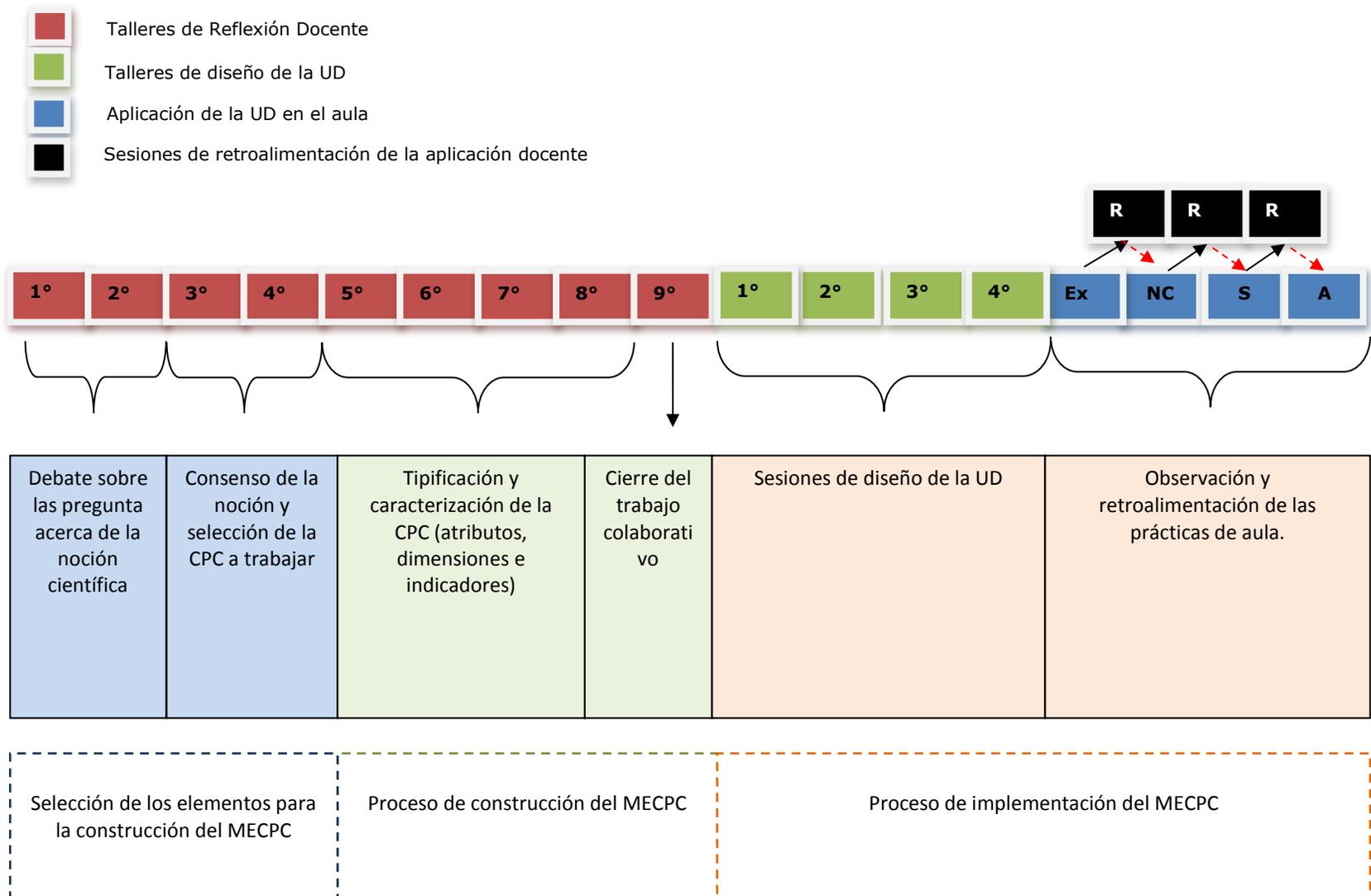


Figura 3.1- Diseño metodológico de la fase II del proyecto Fondecyt N°1095149.

Durante la Fase II del proyecto Fondecyt N°1095149, el proceso de implementación del MECPC estaba constituido por dos etapas consecutivas: la primera formada por cuatro sesiones de trabajo se destinó al diseño de la unidad didáctica de enlace químico y en la etapa siguiente se realizaron otras cuatro sesiones para llevar al aula el diseño construido, en este escenario, el proyecto Fondecyt contemplaba realizar una observación y retroalimentación al docente acerca de su práctica en aula, la que consistía en una serie de preguntas realizadas por un experto, que en este caso resulto ser el investigador principal de la presente tesis, cuya función fue facilitar la reflexión docente acerca de los componentes curriculares movilizados como parte de su praxis (figura 3.2).

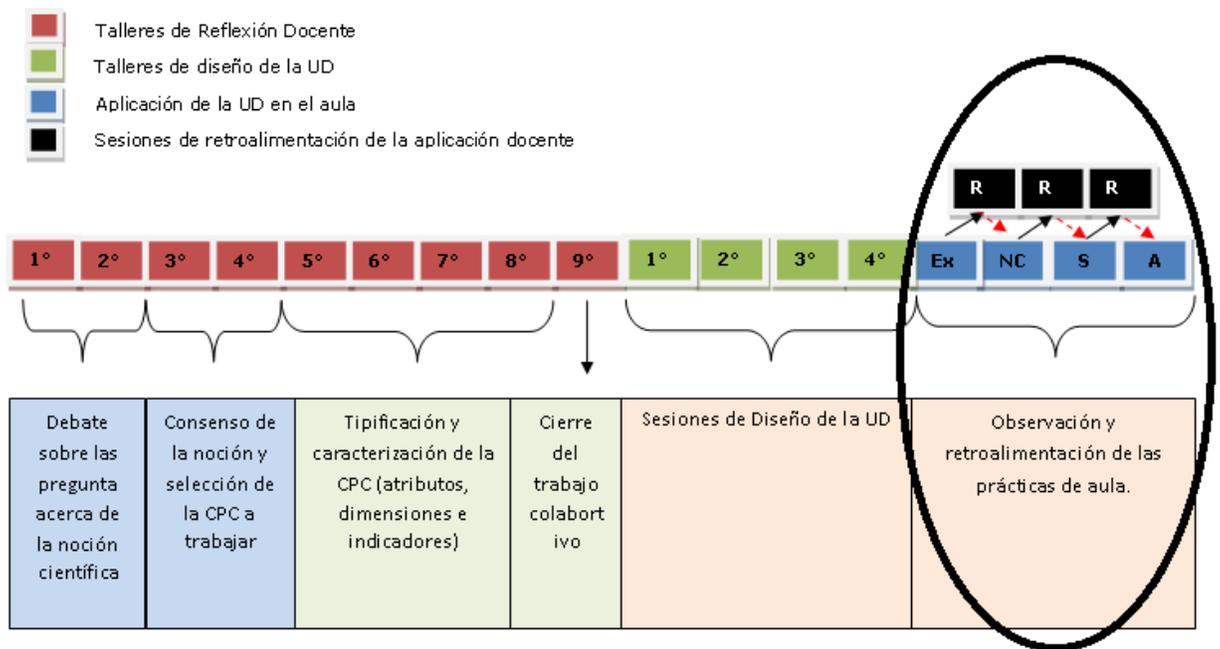


Figura 3.2- Etapa de observación y retroalimentación de las prácticas en aula durante implementación de la fase II del proyecto Fondecyt N°1095149 (en óvalo negro).

Esta etapa de implementación en aula de la unidad didáctica se llevó a cabo siguiendo las distintas fases del Ciclo de Aprendizaje Constructivista propuesto por Jorba y

Sanmartí (1996), el cual se divide en fase de: exploración, introducción/modelización, sistematización y aplicación. Considerando este modelo de implementación curricular, a cada una de las cuatro sesiones en el aula le correspondió una fase del ciclo de Jorba y Sanmartí (1996), realizándose de esta forma, diálogos docentes por medio de entrevistas al inicio de cada sesión, observaciones de clases y finalmente retroalimentaciones de la prácticas docentes, como se muestra en la figura 3.3.

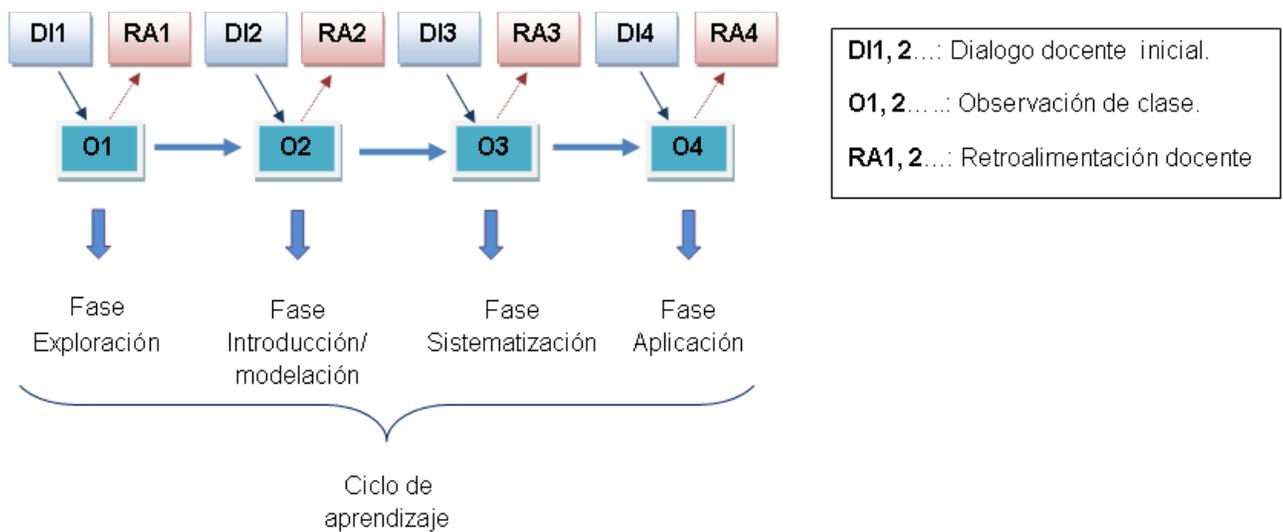


Figura 3.3- Modelo de investigación en tres instancias según ciclo de aprendizaje (relación entre la implementación en aula de unidad didáctica siguiendo el ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí y la observación / retroalimentación de las prácticas docentes).

La información que se desprendió tanto de las declaraciones como de la praxis docente en estas 4 sesiones de implementación de la unidad didáctica en aula, fue de vital importancia para esta tesis, pues fue el sustento a partir del cual se identificaron los

cambios en los componentes curriculares que realizaron los docentes al diseño original de la unidad didáctica de enlace químico y constituye el principal nexo de información cualitativa entre el Fondecyt N°1095149 y la presente investigación.

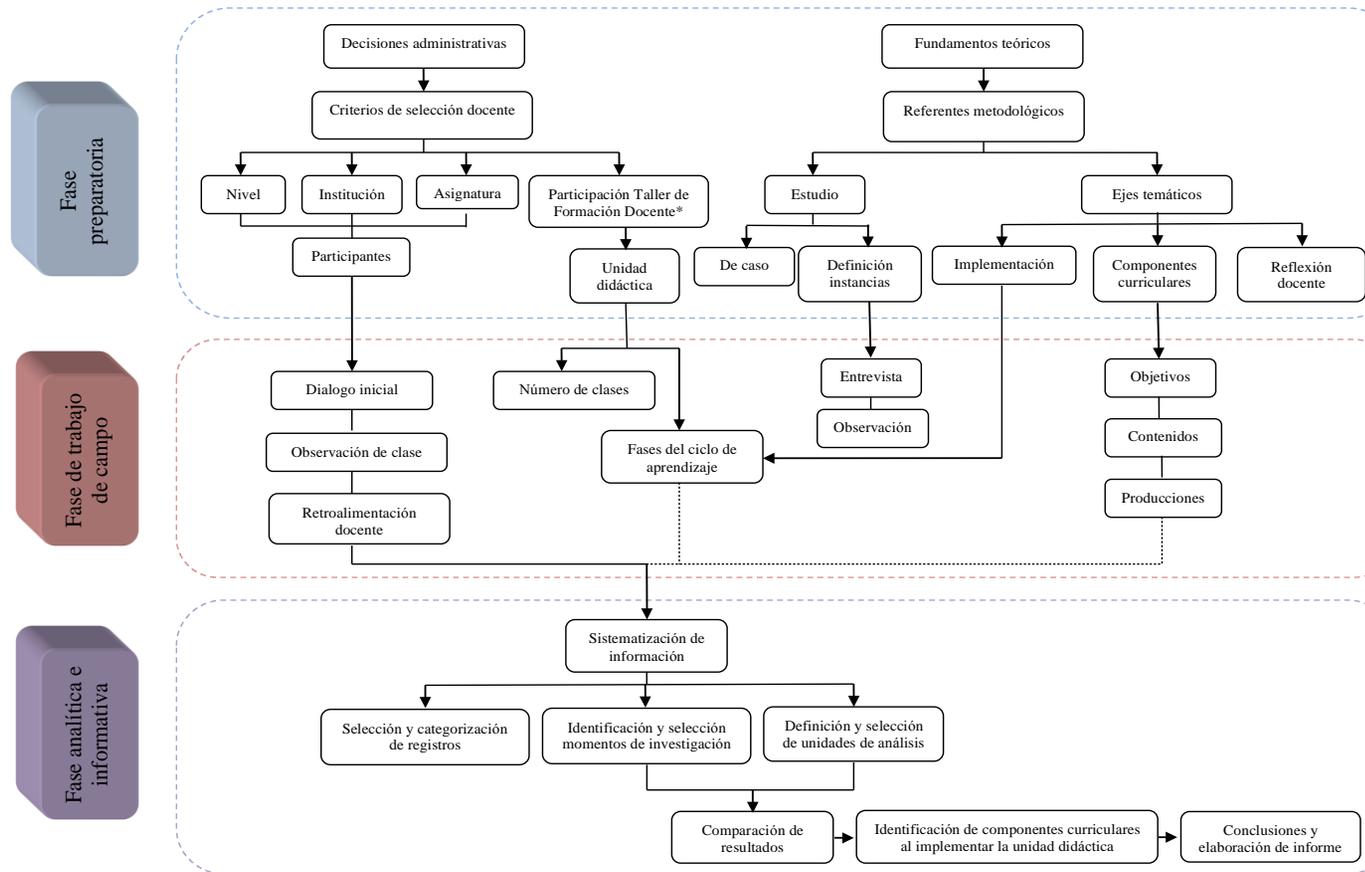
### **3.4 Fases del proceso de investigación**

La investigación ligada a la presente tesis se organizó siguiendo el modelo de “Fases investigativas” propuesto por Rodríguez, Gil y García (1996) este modelo establece que los estudios cualitativos tienen cuatro fases consecutivas y superpuestas. La primera fase llamada preparatoria trata de definir aspectos teóricos y de planificación administrativa del estudio, que serán la base conceptual para las fases posteriores, la siguiente fase llamada trabajo de campo constituye la etapa en la cual el investigador toma contacto con el campo de estudio y produce la recolección de la información, la tercera fase es la llamada analítica y es donde se implementan las diferentes técnicas de reducción, disposición y transformación de los datos que culminan con la obtención de resultados y conclusiones, finalmente la cuarta etapa constituye la presentación y difusión de los resultados a la comunidad mediante un informe cualitativo que reúne los principales hallazgos, resultados y conclusiones.

Del punto de vista práctico el modelo de fases permitió una mejor toma de decisiones en cada etapa del estudio debido a que a cada etapa se asocia a algún producto, facilitando una aproximación sistemática sobre el objeto de estudio planteado a partir de las declaraciones de los protagonistas de la investigación y sobre las reflexiones resultantes referidas a los componentes curriculares de la unidad didáctica de Química implementada en clases. Cabe hacer notar que la fase informativa en el modelo de Rodríguez, Gil y García (1996) para esta investigación constituye el actual escrito.

A continuación se describe en detalle cada fase de investigación en la figura 3.4.

Figura 3.4- Esquema de las fases del proceso investigativo



\* El taller de Formación Docente fue parte del proyecto Fondecyt 109549, pero no forma parte de esta investigación de tesis.

### **3.4.1 Fase preparatoria**

Siguiendo el modelo de Rodríguez, Gil y García (1996), esta fase se dividió en dos etapas reflexiva y de diseño que a continuación se describen.

#### **3.4.1 a Etapa Reflexiva**

Esta etapa tuvo por propósito declarar los intereses, preocupaciones y experiencias del investigador con la temática a investigar y se definió el objeto de estudio a partir del cual se realizó una revisión bibliográfica, que permitió delimitar el problema de investigación, construir un marco de referencia teórico con los principales ejes temáticos y decidir una postura paradigmática frente al interés investigativo. Los productos de esta etapa fueron el marco teórico, presentado con anterioridad en el Capítulo II y los elementos teóricos relacionados a la metodología de la investigación que orientaron la fase de diseño y que fueron presentados en Capítulo III, Marco metodológico.

#### **3.4.1 b Etapa de diseño**

En esta etapa se retomó el problema de investigación definido como la escasa o ausente información relacionada con los cambios de los componentes curriculares que realizan los docentes luego de participar en un proyecto de desarrollo profesional y se planificó un abordaje epistemológico de tipo hermenéutico interpretativo del problema. Considerando el interés del investigador en interpretar las voces y prácticas docentes durante la implementación de la unidad didáctica de enlace químico, se optó por la estrategia de investigación basada en el estudio de casos, debido a que se consideró

importante conocer en profundidad los componentes curriculares movilizados en la praxis docente en el aula durante proceso de implementación, además se definieron los criterios de selección de la muestra; docentes de la asignatura de química, que se desempeñaban en el nivel de primer año medio de enseñanza, pues en este nivel del nuevo currículo chileno se considera el concepto de enlace químico y que estuvieran en ejercicio activo en alguna institución educacional, también se consideró como criterio de selección, docentes que participaron totalmente del taller de capacitación o desarrollo docente en el proyecto Fondecyt N°1095149 (ver figura 3.4). Esto redujo la muestra a solo 2 docentes, cabe recordar que solo fueron 4 los docentes de química que iniciaron el proceso de desarrollo profesional. Además, se seleccionaron los instrumentos de recolección de la información; entrevistas en profundidad, semiestructuradas y observación interna pasiva, debido a su complementariedad y necesidad de levantar información cualitativa directamente de las fuentes (docentes).

También como parte de esta etapa se establecieron las estrategias necesarias para tratar la información, relacionadas con el proceso de reducción de información mediante categorías de análisis y debido a que el interés era analizar componentes curriculares, se decidió el uso de un sistema categorial basado en los componentes curriculares predefinidos en la etapa de diseño de la unidad didáctica en el marco del proyecto de desarrollo docente Fondecyt. Además se eligió la técnica de análisis de contenido propuesta por Bardín (1996) por utilizar procesos sistemáticos, reproducibles y válidos de interpretación de los textos derivados de las declaraciones docentes y por ser una técnica conocida para el investigador. Así mismo, en esta etapa se establecieron lineamientos que permitieron analizar e identificar los cambios en los componentes curriculares, para ello se dispuso el uso de matrices comparativas que reunieron la información derivada tanto de la interpretación de las prácticas y declaraciones docentes como la información derivada del diseño original de la unidad didáctica.

Finalmente en esta etapa se construyeron los consentimientos informados para resguardar los principios éticos vinculados a la investigación como son la participación voluntaria en el estudio de los docentes (autonomía) y el resguardo de la información levantada desde sus discursos y desde las observaciones de sus clases (confidencialidad).

### **3.4.2 Fase de trabajo de campo**

Es necesario recordar que en la fase preparatoria se definieron aspectos de diseño de la investigación que constituyeron el marco para la etapa de campo, que se inició propiamente tal al momento de contactar a los dos docentes que representaban los “casos” a estudiar y se les solicitó su participación de manera voluntaria, en ese momento se les explicó que serían entrevistadas y observadas en el aula, grabadas por medios electrónicos, también se les explicó que para resguardar la confidencialidad de la información procedentes de sus declaraciones y trabajo en aula, las grabaciones serían transcritas y codificadas. La autorización de los docentes se concretó por medio de la aceptación y firma de un consentimiento informado.

A continuación se coordinó las fechas, hora y lugar en la cuales se realizarían las entrevistas y la observación de clases, adecuándolas a las calendarizaciones de los docentes, a fin de que la unidad implementada coincidiera con las planificaciones de sus clases según el currículo ministerial.

Para optimizar el proceso de recolección de información, el entrevistador realizó un pilotaje del guión de la entrevista semiestructurada utilizada en la etapa posterior a la clase, con varios docentes de química que no participaron en este proyecto de investigación, hasta que el entrevistador se sintiera cómodo con este instrumento.

Los docentes fueron entrevistadas por separado entre los meses de octubre y noviembre del año 2010 en cada uno de los centros educacionales en donde trabajaban. Las entrevistas en profundidad y semiestructurada se realizaron de forma previa a la clase y posterior a la clase, respectivamente. La recolección de la información de las prácticas docentes en el aula se realizó por observación directa, además se grabaron los audios de clases y se tomaron notas de campo. Estas tres instancias de recolección de la información, fueron denominadas para esta investigación como diálogo inicial, observación de clases y retroalimentación docente y correspondían a las tres instancias de la fase II del proyecto Fondecyt N°1095149.

El esquema general del trabajo de campo se resume en figura 3.5:

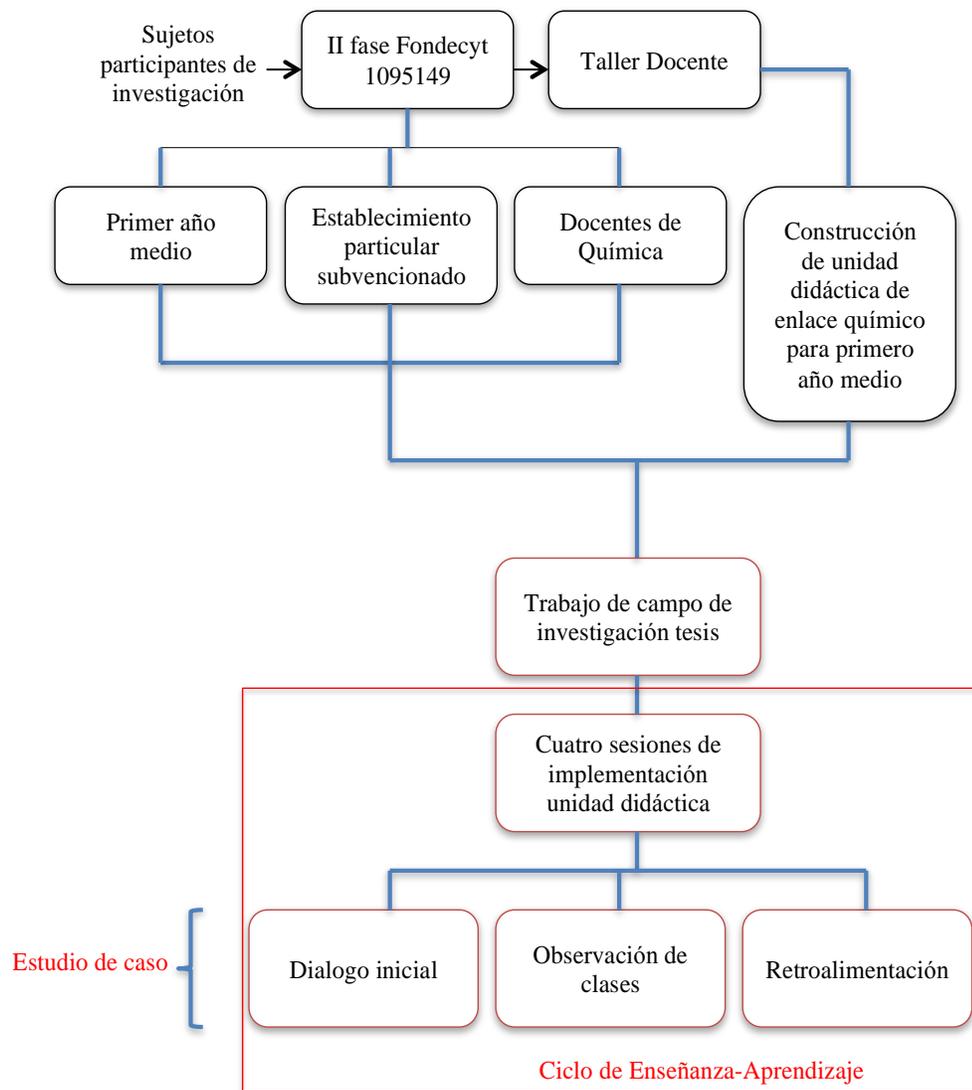


Figura 3.5- Esquema representativo de fase de trabajo de campo.

La estrategia de levantamiento de información de esta fase trabajo de campo, se compuso para cada caso, de cuatro sesiones o clases que coincidían exactamente con las cuatro fases del ciclo de enseñanza-aprendizaje propuesto por Joba y Sanmartí (1996), por lo que a cada instancia de trabajo de campo; Diálogo inicial, observación de Clases y Retroalimentación Docente le correspondió una fase o una sesión en aula, tal como lo muestra la tabla 3.2 a continuación.

Sesión	Fase ciclo Joba y Sanmartí	Instancia de trabajo de campo
1	Fase de exploración	Diálogo inicial 1 Observación de clases 1 Retroalimentación docente 1
2	Fase de introducción y modelación	Diálogo inicial 2 Observación de clases 2 Retroalimentación docente 2
3	Fase de sistematización	Diálogo inicial 3 Observación de clases 3 Retroalimentación docente 3
4	Fase de aplicación	Diálogo inicial 4 Observación de clases 4 Retroalimentación docente 4

Tabla 3.2- Resumen de trabajo de campo.

Los instrumentos de recolección de información utilizados en cada fase e instancia del trabajo de campo, fueron definidos previamente por juicios de expertos durante el desarrollo del proyecto Fondecyt N°1095149, los cuales se resumen a continuación.

Instancia	Recogida de datos	Instrumentos utilizados
<b>Momento 1</b> <b>Diálogo inicial</b>	Entrevista inicial	Ficha sesión (anexo 3) Grabaciones de audio
<b>Momento 2</b> <b>Observación de clases</b>	Observación de clases	Grabaciones de video Notas de campo
<b>Momento 3</b> <b>Retroalimentación docente</b>	Entrevista final	Ficha sesión (anexo 4) Grabaciones de audio

Tabla 3.3- Instancias e instrumento de recolección de información según momento investigativo.

### 3.4.2 a Diálogo inicial

Esta instancia de diálogo con el docente previo a la clase, constituyó el primer momento en donde se recogieron datos para cada una de las 4 fases de la implementación de la unidad didáctica, su propósito fue levantar información de los componentes curriculares que el docente tenía considerado tratar en el aula, como se ha mencionado con anterioridad, se utilizó como instrumento de recolección de información una entrevista en profundidad, la que se realizó entre 60 y 30 minutos antes de la clase en un lugar protegido de interferencias y de ruido ambiente para resguardar la confidencialidad, además se recordó al docente de los objetivos del proyecto y de sus alcances, también se rememoró la necesidad de la grabación digital de sus declaraciones y de los procesos para resguardar la anonimidad de ellas.

Esta primer momento de contacto, también sirvió para explicar al docente la instancia de observación de clases y retroalimentación.

### **3.4.2 b Observación de clases**

La observación de la implementación de la unidad didáctica en aula se llevó a cabo en condiciones naturales, esto significó que el para el caso de un docente se llevará a cabo en aulas estudiantes de género femenino y para otro docente se llevara a cabo con estudiantes de género masculino. Ambos casos siguieron planificaciones del nivel y las condiciones de una clase normal, no hubo selección de periodos de observación y su duración temporal fue la extensión de la clase, sin embargo, en esta instancia se hizo una *selección de intervalos breves en el tiempo* de material audiovisual que sirvieron de insumo para la reflexión docente en la etapa de retroalimentación.

Es importante destacar que en las observaciones de clases se pueden obtener variadas evidencias de la dinámica interna, ya sea de: conductas de los estudiantes, el ambiente, los materiales; pero en esta investigación se centró en la praxis pedagógica de los docentes. Además, inicialmente se tomaron algunas notas de campo con algunas evidencias, pero fueron descartadas, ya que sólo reflejaban elementos de competencias de pensamiento científico, los cuales no son el centro de la investigación.

### **3.4.2 c Retroalimentación docente**

Esta tercera instancia de recolección de información, tuvo como propósito generar una reflexión en el docente acerca de su desempeño en el aula durante la implementación de la unidad didáctica de enlace químico como estrategia de desarrollo de pensamiento científico, para ello se utilizó una entrevista semiestructurada propia de cada fase de implementación la fue previamente diseñada y validada por juicio de expertos (ver anexo 4).

La entrevista se realizó inmediatamente después de la clase en un lugar protegido de interferencias y de ruido ambiente, además se recordó la necesidad de la grabación digital de sus declaraciones y de los procesos para resguardar el anonimato, la entrevista fue dividida en tres etapas con tiempos de aplicación predefinidos, tal cual lo muestra en siguiente cuadro resumen en la tabla 3.4:

	<b>Tiempo (min. aprox.)</b>	<b>Orientación de preguntas</b>
Recepción	00:00 a 5:00	Relacionadas con diseño original para cada fase de la implementación. Plantea cuestionamiento acerca de: logros de objetivos y eventualidades o situaciones de cada clase.
Episodios	5:00 a 25:00	Se relacionan con tres episodios de la clase. Cuestiona: pensamientos y accionar docentes en cada episodio o explicación de docentes.
Próxima sesión	25:00 a 40:00	Se relacionan con proyecciones para la siguiente etapa de implementación. Plantea cuestionamientos acerca: planificación de próxima clase y cambios a realizar.

Tabla 3.4- Esquema utilizado en la retroalimentación docente utilizado en la recogida de datos.

Como muestra la tabla 3.4, la primera etapa de *recepción* de la retroalimentación docente presentó tiempos aproximados, en los cuales se realizaron preguntas que tenían relación con los objetivos trabajados en las clases, principalmente con el cumplimiento de logros de estos y posibles acciones que se presentaron para la implementación de cada etapa de la unidad didáctica. Es importante destacar que se dio mayor relevancia a

los objetivos más que a algunos eventos que se dieron en el transcurso de la clase. Las respuestas de los docentes ante las preguntas realizadas fue una de las fuentes de información que luego de ser categorizada y analizada permitió identificar los cambios a la unidad didáctica diseñada previamente.

En la segunda etapa, se observaron 3 **episodios** de la clase elegidos por el investigador relacionados con contenidos y producciones de la unidad didáctica. Con esta acción se procuró que el docente comentara acerca de su praxis y permitió al investigador levantar evidencias de los contenidos y producciones presentadas en la unidad didáctica original.

La tercera etapa, llamada **próxima sesión**, fue la última de la retroalimentación, en la cual se realizaron preguntas relacionadas con posibles cambios o modificaciones de la siguiente clase, considerando lo acontecido y comentado por los docentes. Consideró la reflexión docente acerca de su praxis y las decisiones que este toma por sí mismo para la próxima clase, cambios que declaró al investigador y forman parte de las evidencias de este estudio.

### **3.4.3 Fase analítica e informe**

Esta etapa tuvo como propósito fundamental, responder las preguntas planteadas por el investigador a partir de los datos recogidos en la fase de campo por medio de las entrevistas y la observaciones de las clases, en esta etapa, se implementaron procesos de transcripción codificación, reducción, categorización y análisis de los datos, que culminaron con la obtención de resultados y conclusiones.

Debido a que la investigación consideró tres momentos para levantar información de cada docente, se utilizaron de manera consecuyente, en un primer nivel, estos tres

momentos para el análisis de los datos; es decir se contempló análisis de la información procedente de declaraciones docentes antes de la clase (diálogo inicial), durante la clase (observación de clases) y posterior a la clase (retroalimentación docente), para ello se utilizó la técnica de análisis de contenido de Bardín (1996). A su vez, estos datos fueron analizados en cada una de las 4 etapas de la implementación de la unidad didáctica de enlace químico, es decir, se realizó un análisis particular de la fase exploratoria, introductoria de sistematización y aplicación. De esta forma, se buscó responder a los tres primeros objetivos específicos propuestos en la investigación.

Para cumplir el cuarto objetivo específico, los datos requirieron un segundo nivel de análisis más complejo, que utilizó una matriz que resumió la información del primer nivel y que permitió comparar las similitudes y diferencias entre el diseño original de la unidad didáctica y la efectivamente implementada por el docente. Finalmente y debido a que el diseño del estudio corresponde al “*estudio de caso colectivo*”, Skate (1998), se consideró un tercer nivel analítico, que permitió establecer aspectos comunes en los dos casos de implementación de los componentes curriculares derivados de la unidad didáctica prediseñada.

### **3.4.3 a Sistematización de la información**

Inicialmente, los audios de las grabaciones digitales de las declaraciones docentes fueron transcritas por un investigador secundario del estudio y almacenadas en formato Word utilizando un sistema de codificación o expresión simbólica predefinido por el grupo de investigación perteneciente a Fondecyt N°1095149, que permitió luego el uso de herramientas tecnológicas durante el proceso de categorización (ver tabla 3.5).

Símbolos prosódicos				Otros símbolos	
¿?	Interrogación	Ac	Ritmo acelerado	[ ]	Fenómenos no léxico p.e. [risas]
¡!	Entonación exclamativa	Le	Ritmo lento	(???)	Palabra inteligible o dudosa
		Lp	Ritmo pausado		
/	Tono ascendente	P	Piano (dicho en voz baja)	(¿X?)	Entre paréntesis con signos de interrogación, se menciona la posible palabra dicha
\	Tono descendente		Pausa breve		
...-	Corte abrupto en medio de una palabra		Pausa mediana		
<...>	Pausa	MAYUS	Mayor énfasis		

Tabla 3.5- Sistema de codificación simbólico utilizado en a transcripción de audios digitales.

Una vez transcritos los textos de cada entrevista y observación de clase, fueron codificados para mantener la confidencialidad de la información y almacenados en el software MaxQda 2.0 para su categorización. Este programa es una herramienta para el análisis textual que permite una codificación que facilita al investigador la creación de códigos flexibles que ayudan a la selección y a la construcción de diversos niveles de categorización de la información textual.

El sistema de codificación asignó nominativamente a cada texto transcrito, caracteres de tipo alfanuméricos que representaban primeramente el momento de implementación; Dialogo Inicial (DI), Observación de clases (OB) y Retroalimentación docente (RA),

luego una letra que representaba al docente en estudio (B o M) y finalmente un número de 1 a 4 dependiendo de la sesión de implementación tal como lo muestra la tabla 3.6:

Momento	Docente	Codificación
<b>Momento 1</b> <b>Dialogo inicial</b>	<b>Docente B</b>	DIB1, DIB2, DIB3, DIB4 DIM1, DIM2, DIM3, DIM4
<b>Momento 2</b> <b>Observación de clases</b>		OB1, OB2, OB3, OB4 OM1, OM2, OM3, OM4
<b>Momento 3</b> <b>Retroalimentación docente</b>		RAB1, RAB2, RAB3, RAB4 RAM1, RAM2, RAM3, RAM4

Tabla 3.6- Codificación de las unidades de datos.

### 3.4.3 b Selección y categorización de la información.

Para categorizar la información procedente de cada texto transcrito, se utilizó un sistema categorial derivado del esquema general de diseño de la unidad didáctica en el marco del proyecto Fondecyt N°1095149, esta decisión permitió un análisis más dirigido de cada componente curricular predefinido y facilitó la validación del sistema categorial que se presenta a continuación.

	Categoría	Subcategoría	Definición
<b>Componentes curriculares</b>	Objetivo	Objetivos específicos	Considera los textos que se relacionan con los objetivos específicos para las distintas fases de implementación de la unidad didáctica.
	Contenidos	Contenidos procedimentales	Considera los textos que tienen relación con procedimientos a enseñar por el docente.
		Contenidos conceptuales	Considera textos que hacen mención a temas o conceptos relacionados con el enlace químico.
		Contenidos actitudinales	Considera textos que hacen mención a actitudes que el profesor espera desarrollar en los estudiantes.
	Producciones	Actividades	Textos que mencionen tareas o conjunto de ellas a resolver por los estudiantes que se relacionan con el enlace químico.
		Instrumentos	Textos que mencionen materiales, insumos o recursos a utilizar o utilizados en la implementación de la unidad didáctica de enlace químico.
		Evaluaciones	Textos que mencionan formas de evaluar contenidos u objetivos de la unidad didáctica de enlace químico

Tabla 3.7- Sistema de categorización de los componentes curriculares.

De esta forma cada una de las tres categorías que conformaron el sistema de análisis; Objetivos, Contenidos y Producciones correspondió a los mismos tres elementos que se utilizaron para diseñar la unidad didáctica en el marco del proyecto Fondecyt

N°1095149, al igual que las 8 subcategorías. La validación de este sistema categorial, se realizó mediante la concordancia de al menos un 75% de 2 textos completos de transcripciones de entrevistas, categorizados por el investigador principal y por un investigador secundario.

El proceso de categorización de la información, fue concretado por el investigador principal y se realizó con la ayuda del software Maxqda2.0 teniendo en cuenta las definiciones de cada subcategoría presentadas en la Tabla 3.7.

### **3.4.3. c Primer nivel de análisis**

Luego del realizado el proceso de categorización de las 24 unidades de análisis, (8 entrevistas en profundidad, las 8 observaciones de clases y las 8 entrevistas semiestructuradas) la información contenida en cada categoría y subcategoría fue examinada utilizando la técnica de análisis del contenido descrita por Bardin (1986), la que considera la presencia/ausencia, frecuencia, frecuencia ponderada, intensidad, dirección y orden de aparición de un determinado contenido en la semántica de una oración o idea. Se utilizó una tabla que permitió resumir por una parte los contenidos derivados de este análisis, el segmento codificado de la entrevista en donde se encuentra y por otra parte la frecuencia de aparición del contenido para cada subcategoría. A continuación en la tabla 3.8 se muestra un ejemplo de la subcategoría “objetivos” de la unidad didáctica evidenciados en el diálogo inicial del docente “B” de la fase exploratoria de implementación.

CC OBJETIVOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE B FASE EXPLORATORIA	DIB1.30	DIB1.34	DIB1.39	DIB1.39	DIB1.56	TOTAL
Lograr argumentación lógica de los enlaces químicos y su relación con el mundo.	1					1
Estimular la participación del grupo de trabajo para lograr consenso en las respuestas.		1				1
Que por medio de una situación cotidiana (“flúor en pasta de dientes”) el estudiante exponga sus creencias y les dé una explicación.			1			1
Que el estudiante compare sus argumentos con los de otros estableciendo similitudes y diferencias.				1		1
Identificar ideas previas y modelos teóricos que los estudiantes puedan tener acerca del enlace químico.					1	1

Tabla 3.8-Ejemplo de tabla de frecuencia según Bardin.

Esta organización de la información permitió realizar un primer análisis e interpretar las declaraciones de los dos docentes estudiados, dándole un sentido al contenido de la información y construyendo una aproximación comprensiva de sus declaraciones.

La estrategia de análisis de la información de este primer nivel, correspondió a una interpretación comprensiva de las declaraciones individualizadas de cada docente para cada categoría y subcategoría, las que a su vez se examinaron de acuerdo a los 4 momentos de implementación de la unidad didáctica, originando 12 tablas de resumen/análisis de contenido para cada docente, tal cual muestra figura 3.6.

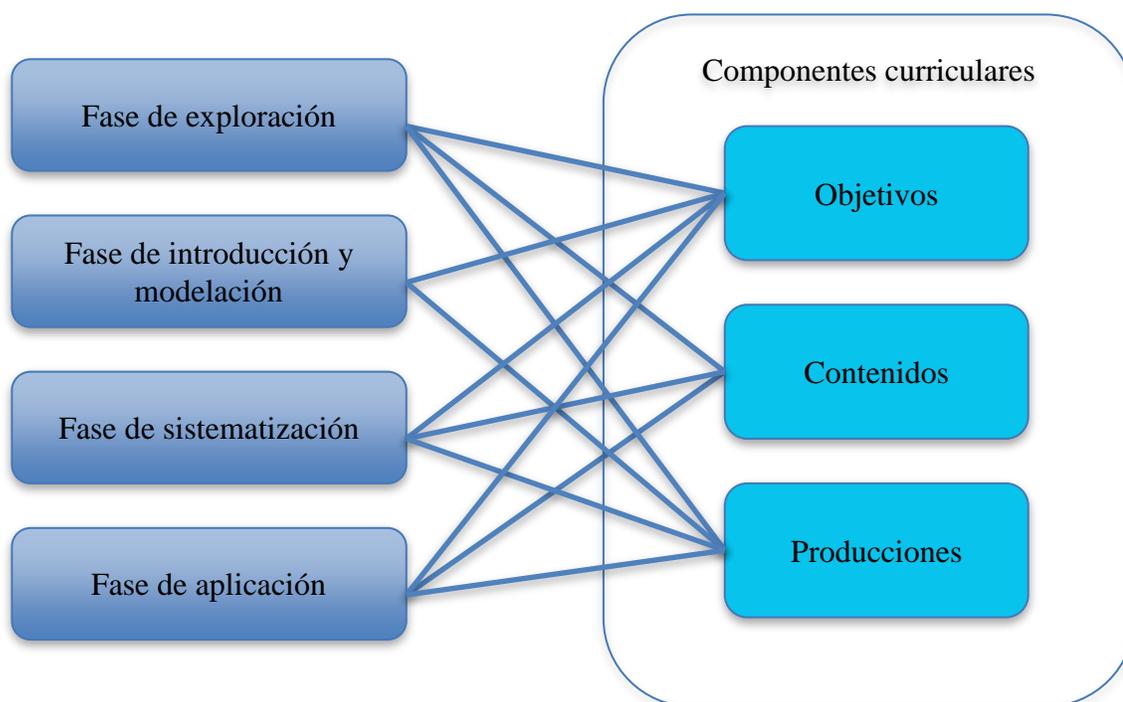


Figura 3.6- Representación de estrategia de análisis del primer nivel de la información.

Es importante destacar que esta estrategia de análisis de los componentes curriculares vinculados con los momentos investigativos (diálogo inicial, observación de clase y retroalimentación docente), permitió cumplir con los objetivos específicos de la investigación 1, 2 y 3 respectivamente y sirvió de insumo para el segundo nivel de análisis. La validación de este primer nivel de análisis se realizó mediante el juicio de un experto, el que revisó la concordancia entre las tablas de frecuencia y los textos recuperados desde la categoría respectiva.

#### **3.4.3.d Segundo nivel de análisis**

El segundo nivel de análisis tuvo como propósito abordar el cuarto objetivo específico del estudio y comparar los componentes curriculares de la unidad didáctica diseñada en el marco del proyecto Fondecyt N°1095149 con los componentes curriculares que emergen de la interpretación de las declaraciones de los docentes y de sus prácticas durante la implementación de la unidad didáctica.

Para cumplir con el propósito descrito, la información procedente de cada una de las 12 tablas del primer nivel de análisis individualizado por docente, se trasladó a una tabla/matriz analítica que permitió verticalmente establecer las similitudes y diferencias en las interpretaciones de las declaraciones del propio docente de acuerdo al momento en que se recogió información (diálogo inicial, observación de clases o retroalimentación docente) y horizontalmente comparar las similitudes y diferencias entre las interpretaciones de las declaraciones del docente y lo propuesto en el diseño original de la unidad didáctica.

La examinación de ambos procesos comparativos, vertical y horizontal, permitió evidenciar los principales cambios en los componentes curriculares generados por el docente en la implementación de la unidad didáctica prediseñada. En la tabla 3.9 se muestra un ejemplo de matriz de análisis.

Cabe destacar que la validación de este segundo nivel de análisis se realizó mediante el juicio de un experto, el que revisó la concordancia entre las similitudes, diferencias y cambios en los componentes curriculares de la unidad didáctica original y de los derivados de las tablas de frecuencia del primer nivel de análisis.

ETAPA	UBICACIÓN	CC OBJETIVOS Docente B Fase exploratoria	OBJETIVOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Exploración de conocimientos previos	DIB1.30	Lograr argumentación lógica de los enlaces químicos y su relación con el mundo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación y caracterización de ideas previas.</li> <li>2. Identificar posibles obstáculos epistemológicos con respecto al enlace químico.</li> <li>3. Debatir con respecto a esas ideas previas, de forma oral y también escrita a través de una actividad indagatoria</li> <li>4. De ser necesario, repasar contenidos de apoyo a la comprensión y el aprendizaje.</li> <li>5. Detectar posibles intereses y aptitudes de los estudiantes, que permitan generar actividades de aprendizaje motivantes y facilitadoras del proceso de enseñanza-aprendizaje.</li> </ol>	En el diálogo inicial el docente propone los objetivos originales 1, 2 y 3.	En el diálogo inicial de el docente no se proponen los objetivos 4 y 5 planificados originalmente.
	DIB1.34	Estimular la participación del grupo de trabajo para lograr consenso en las respuestas.			
	DIB1.39	Que por medio de una situación cotidiana (“flúor en pasta de dientes”), el estudiante exponga sus creencias y les dé una explicación.			
	DIB1.39	Que el estudiante compare sus argumentos con los de otros estableciendo similitudes y diferencias.		En la observación de clases se aprecia un discurso que apunta a desarrollar los objetivos 1 y 3 mediante actividades.	En clases el docente no habla de objetivos 2, 4 y 5
	DIB1.56	Identificar ideas previas y modelos teóricos que los estudiantes puedan tener acerca del enlace químico.			
	OB1.37	Que el estudiante valore el contenido entregado previamente, entendiendo la tecnología y la ciencia en sociedad.		El docente reconoce haber podido desarrollar los objetivos 1 2 y 3, aunque este último solo superficialmente.	El docente no hace mención a cumplir o no objetivos 4 y 5 del diseño original.
	OB1.157	Que el estudiante logre elaborar argumentos para ser debatidos con posterioridad.			
	RAB1.25	Caracterizar las ideas propias de los estudiantes			
	RAB1.25	Determinar los obstáculos epistemológicos en relación al enlace químico.			
	RAB1.55	El docente refiere que los estudiantes observaron el material del trabajo “rúbrica” sin llegar a utilizarla.			
	RAB1.25	Participación de los estudiantes en las actividades.			
RAB1.55	Argumentación mediante ideas lógicas.				
RAB1.70					
<p><b>Conclusión:</b> Durante la primera sesión de la unidad didáctica de enlace químico, tanto en el diálogo inicial, en los discursos en clase, como en la retroalimentación con el entrevistador, el docente B hace mención a que los objetivos son identificar ideas previas, obstáculos epistemológicos de los estudiantes y debatir con ellos mediante actividades indagatorias; sin embargo, no menciona que parte de sus objetivos sean repasar contenidos para apoyar al aprendizaje o detectar intereses y aptitudes propios de los estudiantes para facilitarlos, objetivos establecidos en el diseño original de la unidad didáctica.</p>					

Tabla 3.9- Matriz de análisis comparativa de elementos de la unidad didáctica.

Además de la información cualitativa acerca de las modificaciones de los componentes curriculares realizados por los docentes a la unidad didáctica original producto del proceso de implementación, el presente estudio en este nivel, contempló un análisis cuantitativo de frecuencia y frecuencia ponderada (porcentaje) del cambio de cada componente curricular el que se examinó por fase de implementación y por momento investigativo, para permitir comprender la magnitud del cambio, enriqueciendo la elaboración de la teoría y las conclusiones derivadas del estudio.

#### **3.4.4.e Tercer nivel de análisis**

Debido a que el diseño del estudio correspondió a un “*estudio de caso colectivo*”, Skate (1998), se consideró un tercer nivel analítico, que permitió establecer aspectos comunes en los dos casos de implementación de los componentes curriculares derivados de la unidad didáctica prediseñada. Este tipo de análisis llamado *cruzado o de contraste*, según la propuesta de Rodríguez, Gil y García (1996) relacionó los cambios en los componentes curriculares generados por cada docente para cada una de las cuatro fases de implementación de la unidad didáctica, como lo muestra la figura 3.7, para abordar el quinto objetivo específico de investigación.

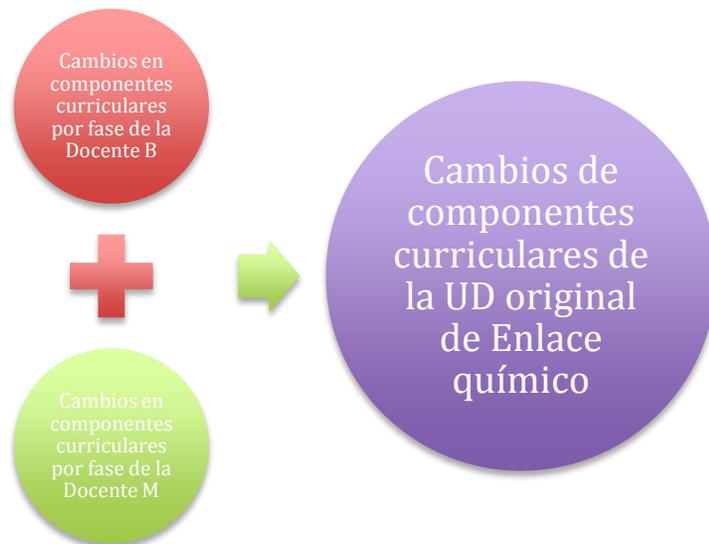


Figura 3.7- Resumen del tercer nivel de análisis.

Es importante recordar en este tercer nivel de análisis, que el diseño original de la unidad didáctica es particular y propio de cada docente, por lo cual difieren en varios componentes curriculares, debido a esta razón, las comparaciones entre los casos de los docentes refieren principalmente a la efectividad con que implementan y reflexionan sobre objetivos, contenidos y producciones durante las cuatro sesiones o fases de la unidad didáctica, por lo tanto, este tercer nivel contempló una examinación comparativa de la frecuencia y frecuencia ponderada (porcentaje) del cambio de cada componente curricular, el que se realizó por fase de implementación y por momento investigativo, para permitir contrastar la magnitud del cambio entre los docentes.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS**

### **4.1 Introducción**

Como primera parte de los resultados de la presente investigación podemos mencionar a forma de caracterización de los casos que el estudio consideró 2 docentes de química que habían realizado completamente un proceso de capacitación en didáctica de las ciencias, logrando construir una unidad didáctica de enlace químico para la enseñanza del pensamiento científico en el marco del proyecto Fondecyt N°1095149 y que además aceptaron voluntariamente participar en la investigación. Las dos docentes estudiadas fueron de género femenino y tenían un promedio de edad de 38,5 años (33 y 44 docente B y M respectivamente), ambas poseían título profesional universitario, el docente “B” poseía título de Pedagogía en Química y Ciencias Naturales y el docente “M” de Pedagogía en Química en Enseñanza Media. En cuanto a su experiencia profesional, mientras el docente “B” poseía 4 años de ejercicio profesional, el docente “M” tenía 13 años de experiencia, desempeñándose ambas al momento del estudio en colegios particulares subvencionados de la Región Metropolitana

En cuanto a los resultados de la etapa de campo, se lograron realizar por cada docente 4 entrevistas en profundidad, 4 observaciones de clases y 4 entrevistas semiestructuradas; las que al ser transcritas y categorizadas, generaron 325 segmentos recuperados o unidades discursivas correspondientes a las 7 subcategorías de análisis. La categoría con más segmentos categorizados fue “Producciones” con 134 unidades discursivas, luego la categoría “Contenidos” con 150 unidades discursivas y finalmente la categoría “Objetivos “ con 41 segmentos categorizados. En cuanto a las subcategorías, se presentan mayor número de unidades discursivas categorizadas de “Contenidos Conceptuales” con 84 unidades discursivas recuperadas, la subcategoría con menos

textos recuperados fue “Contenidos actitudinales” con 21 unidades discursivas (ver tabla 4.1).

Categoría	Subcategoría	Unidades discursivas seleccionadas
Objetivo	Objetivos específicos	41
Contenidos	Contenidos Procedimentales	45
	Contenidos Conceptuales	84
	Contenidos Actitudinales	21
Producciones	Actividades	60
	Instrumentos	52
	Evaluaciones	22

Tabla 4.1- Resumen de unidades discursivas categorizadas.

Los resultados de la etapa analítica se realizaron como ya se ha mencionado con las unidades discursivas categorizadas y se presentan a continuación ordenados en tres niveles de análisis consecutivos fundamentados en el Capítulo III. Marco Metodológico.

## **4.2 Resultados del primer nivel de análisis**

La estrategia de análisis de la información empleada en este primer nivel, buscó cumplir con los tres primeros objetivos específicos de la presente investigación, de esta forma, se obtuvieron resultados por docente, organizados de acuerdo al momento en donde se levantó la información durante el trabajo de campo. En consecuencia, a continuación se presentan los resultados del momento 1 o Diálogo inicial, momento 2 o Observación de clases y Retroalimentación docente o momento 3, cada uno de ellos distribuidos por cada una de las 4 etapas de implementación de la unidad didáctica.

### **4.2.1 Resultados del análisis de momento 1: Diálogo inicial**

Los análisis realizados durante esta primera etapa de *“Diálogo Inicial”* se orientaron a responder la pregunta de investigación: *¿Cuáles son los componentes curriculares de la unidad didáctica de enlace químico previamente diseñada que declaran ser utilizados por los docentes de Química de primer año de educación media?* Esta pregunta se relacionó directamente con el objetivo específico de “Reconocer los componentes curriculares que declaran ser utilizados por los docentes de Química en primero medio al implementar la unidad didáctica de enlace químico previamente diseñada”, por lo tanto a continuación se presentan los resultados correspondientes a los componentes curriculares que emergen del diálogo inicial de cada docente en cada una de las 4 etapas o sesiones de implementación de la unidad didáctica.

#### 4.2.1.a Resultados del análisis momento 1: docente B

##### i) Fase exploratoria: diálogo inicial con docente B

En relación con los *objetivos* de la UD de esta fase, y como se puede apreciar en la tabla 4.2 que muestra las frecuencias y ubicación de los textos recuperados de la entrevista correspondiente al diálogo inicial con el docente B, los objetivos que se persigue lograr con los estudiantes en la primera fase de la UD son básicamente 5, no habiendo uno más importante que otro en términos de frecuencia total. Esto permite establecer, siguiendo la metodología de análisis de contenido de Bardin, que para el docente B estos 4 objetivos son representaciones de similar importancia.

CC: OBJETIVOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE B FASE EXPLORATORIA	DIB1.30	DIB1.34	DIB1.39	DIB1.39	DIB1.56	TOTAL
Lograr argumentación lógica de los enlaces químicos y su relación con el mundo.	1					1
Estimular la participación del grupo de trabajo para lograr consenso en las respuestas.		1				1
Que por medio de una situación cotidiana “flúor en pasta de dientes”, el estudiante exponga sus creencias y les dé una explicación.			1			1
Que el estudiante compare sus argumentos con los de otros estableciendo similitudes y diferencias.				1		1
Identificar ideas previas y modelos teóricos que los estudiantes puedan tener acerca del enlace químico.					1	1

Tabla 4.2- Objetivos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase exploratoria, docente B.

En cuanto a los *contenidos*, y siguiendo la metodología de recuento de frecuencias de Bardin descrita con anterioridad, se observa que los contenidos que parecen ser más

importantes para el docente B son los procedimentales, los que se mencionan en 4 textos de la entrevista; luego, los conceptuales y los actitudinales, con 2 textos cada uno (ver tabla 4.3). El contenido que es más recurrentemente mencionado por el docente B tiene relación con la argumentación, la cual se menciona en varios momentos de la entrevista. *“La idea es que en la parte del procedimiento, ellos logren llegar a argumentar las características de los enlaces y como estos tienen relación con el común del mundo y que ellos lo puedan observar dentro del mundo”*. DIB1.30

CC: CONTENIDOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE B FASE EXPLORATORIA		DIB1.3	DIB1.3	DIB1.3	DIB1.6	DIB1.2	DIB1.6	DIB1.3	DIB1.3	TOTAL
Procedimentales	Argumentar las características de los enlaces y como estos tienen relación con el común del mundo.	1								1
	Argumentar de manera lógica desde un nivel básico a uno avanzado.		1		1					2
	Responder preguntas de una encuesta.			1						1
Conceptuales	Noción de cambio químico, subquímico y noción científica de átomo.					1				1
	Introducción al tema, modelos, propiedades periódicas, configuración electrónica.						1			1
Actitudinales	La idea es que ellos participen, este curso no es tan participativo.							1		1
	Encontrar sentido a las respuestas propias y de las compañeras dando coherencia entre ellas.								1	1

Tabla 4.3- Contenidos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase exploratoria, docente B.

Como se observa en la tabla 4.4, en la fase exploratoria y durante el diálogo inicial, el docente B menciona que las *producciones* a realizar por ella son principalmente actividades del tipo de preguntas abiertas acerca del enlace químico y luego el uso de instrumentos como presentaciones digitales para revisar el trabajo realizado.

*“La actividad es responder dos o tres preguntas. La primera de ellas es ¿Por qué se utiliza la pasta de dientes que tiene que tener flúor? Porque ellas creen que el flúor ayuda a prevenir las caries. ¿Qué es lo que ocurre, que es lo que te da el flúor, en qué*

estado se va a encontrar? La idea es que ellas den su propia interpretación del fenómeno”. DIB1.39

“Vamos a tener una presentación en PowerPoint los primeros 45 minutos, lo volvemos a revisar, lo chequeamos otra vez y ya después hacer algún tipo de revisión de lo que ellas ya escribieron”. DIB1.42

CC: PRODUCCIONES DIÁLOGO INICIAL DOCENTE B FASE EXPLORATORIA		DIB1.32	DIB1.36	DIB1.39	DIB1.39	DIB1.39	DIB1.42	DIB1.68	TOTAL
Actividades	Preguntas abiertas relacionadas con el enlace químico a responder por las estudiantes.	1	1	1	1				4
	Establecer las diferencias entre las respuestas individuales y las del grupo.					1			1
Instrumentos	Presentación en PowerPoint para revisar los contenidos.						1	1	2
Evaluación	No se presentan evidencias.								0

Tabla 4.4- Producciones curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase exploratoria, docente B.

## ii) Fase introductoria: diálogo inicial con docente B

Según las declaraciones del docente B, son tres los *objetivos* de la fase introductoria de la unidad didáctica de enlace químico, los que menciona solo una vez en la entrevista y tienen relación con terminar la fase de exploración, revisar el material para desarrollar la argumentación e introducir conceptos teóricos (ver tabla 4.5).

“Esta clase parte con el objetivo terminar la sesión anterior, revisar el instrumento que las niñas van a trabajar para la argumentación esa tabla de los indicadores y niveles de

*logro con el texto que ellas tuvieron que leer, si estaba pertinente o no, en qué nivel las deja ellas este texto, eso sería el cierre de la clase anterior”. DIB2.30*

CC: OBJETIVOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE B FASE INTRODUCTORIA	DIB1.30	DIB1.30	TOTAL
Terminar la sesión previa de exploración .	1		1
Revisar el material de trabajo confeccionado para desarrollar la capacidad de argumentación.	1		1
Introducir conceptos teóricos por medio de una actividad.		1	1

Tabla 4.5- Objetivos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase introductoria, docente B.

De la categoría *contenidos*, se recuperaron 6 textos desde la entrevista con el docente B, de estos 3 corresponden a la subcategoría contenidos procedimentales, siendo la que tiene mayor recuperación de textos, le siguen los contenidos conceptuales, con 2 textos y finalmente, los actitudinales con solo un texto (ver tabla 4.6). En cuanto a los contenidos procedimentales, son principalmente relacionados con la argumentación acerca del enlace químico y el uso de lenguaje científico como se puede apreciar en el siguiente texto.

*“Los procedimentales, bueno, argumentar las distintas características, los distintos tipos de enlace de la actividad que viene, vemos qué lenguaje utiliza y cómo ellas pueden participar activamente en estas actividades”. DIB2.36*

CC: CONTENIDOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE B FASE INTRODUCTORIA		DIB2.36	DIB2.40	DIB2.36	DIB2.55	DIB2.37	TOTAL
Procedimentales	Argumentar las características de los distintos tipos de enlace.	1	1				2
	Utilizar lenguaje científico.	1					1
Conceptuales	Noción del cambio químico, noción del enlace y lo que implica el concepto de átomo.			1			1
	Tipos de enlace químico y sus características.				1		1
Actitudinales	Valorar las respuesta del trabajo en grupo.					1	1

Tabla 4.6 Contenidos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase introductoria, docente B.

En cuanto a las *producciones*, es la categoría con mayor recuperación de textos en la fase introductoria de la entrevista del docente B, siendo equivalente la frecuencia total de recuperación de la subcategoría actividades e instrumentos a utilizar por el docente (ver tabla 4.7).

Para el docente B, las actividades consisten básicamente en que los estudiantes escriban un texto argumentativo acerca del enlace químico y respondan preguntas acerca de las diferencias entre los tipos de enlace, autoevaluándose a la vez por medio de una pauta (instrumento).

*“Cuando empezamos la actividad, hay que recordar que observen su tabla de evaluación y que ellas en la tabla de evaluación se den cuenta si están o no están siguiendo las pautas, si corresponden o no y ahí están los criterios que se piden dentro de sus respuestas”.* DIB2.53

CC : PRODUCCIONES DIÁLOGO INICIAL DOCENTE B FASE INTRODUCTORIA		DIB2.32	DIB2.40	DIB2.53	DIB2.34	DIB2.40	DIB2.48	DIB2.51	TOTAL
Actividades	Escribir un texto argumentativo relacionado con enlace químico.	1							1
	Describir las diferencias entre los tres tipos de enlaces químicos vistos en clases.		1						1
	Utilizar una tabla de indicadores para evaluar su propia respuesta.			1					1
Instrumentos	Presentación en PowerPoint para introducir los contenidos.				1	1			2
	Rúbrica o pauta de autoevaluación del nivel de argumentación de las propias estudiantes.						1		1
Evaluación	Autoevaluación del nivel de argumentación de las propias respuestas de las estudiantes por medio de una rúbrica o pauta.							1	1

Tabla 4.7- Producciones curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase introductoria, docente B.

### iii) Fase de sistematización: diálogo inicial con docente B

Como se observa en la tabla 4.8, durante el diálogo inicial los *objetivos* mencionados por el docente B son dos y ambos están relacionados con estimular en los estudiantes la capacidad de responder preguntas mediante la argumentación.

*“El objetivo es primero completar la actividad de sistematización que tuvimos la semana pasada, en donde las niñas tienen que argumentar diferentes preguntas dadas en el PowerPoint expuesto y una pregunta que ahí hay que dice explicar y otra dice argumentar, que son para ver si ellas tienen alguna diferencia entre la argumentación en este caso”.* DIB3.28

CC: OBJETIVOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE B FASE DE SISTEMATIZACIÓN		DIB3.28	DIB3.29	TOTAL
Completar la sesión y actividad previa consistente en responder individualmente de forma explicativa y argumentativa un serie de preguntas.		1		1
Responder una pregunta en forma grupal mediante la capacidad de argumentación y exposición.			1	1

Tabla 4.8 Objetivos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase de sistematización, docente B.

Como se puede apreciar en la tabla 4.9, en la categoría de *contenidos* se recuperaron 4 textos, de los cuales 2 son de tipo actitudinal, los que se movilizan en las actividades grupales.

*“Que en el grupo se respeten y valoren sus propias argumentaciones. Todos los trabajos que hemos hecho previos han sido trabajos solamente individuales, por lo tanto, este último que vamos hacer, que es un trabajo grupal, vamos a poder ver esta parte de actitud en grupo y como se maneja”*. DIB3.35

CC CONTENIDOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE B FASE DE SISTEMATIZACIÓN		DIB3.33	DIB3.31	DIB3.35	DIB3.35	TOTAL
Procedime	La argumentación, las nociones.	1				1
Conte ptuale	La noción del cambio químico a través del enlace químico, la noción de propiedades periódicas, propiedades periódicas y configuración electrónica.		1			1
Actitudinales	Autorregulación frente al trabajo y a las respuestas de sus compañeras.			1		1
	Respeto y valoración de las argumentaciones de los miembros del grupo.				1	1

Tabla 4.9- Contenidos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase de sistematización, docente B.

Durante la fase de sistematización de la unidad didáctica del docente B, la categoría *producciones* es la que presenta un mayor recuperación total de información con 5 textos; de estos, 3 corresponden a la subcategoría actividades y 2 a la subcategoría instrumentos, las que están estrechamente relacionadas (ver tabla 4.10).

*“En la actividad número cuatro, se les va entregar este instrumento; una tabla en donde se recogen las propiedades y la mayoría son propiedades físicas, de hecho todas son propiedades físicas si no me equivoco. Con esto, ellas van a tener que responder, señalar cuál de ellas considera que son compuestos iónicos, cuál un metal, cuál es un compuesto que está unido por fuerzas intermoleculares que puede ser un compuesto covalente y qué argumentos elabora el grupo para justificar estos criterios”.* DIB3.48

CC: PRODUCCIONES DIÁLOGO INICIAL DOCENTE B FASE DE SISTEMATIZACIÓN		DIB3.42	DIB3.48	DIB3.48	DIB3.43	DIB3.48	TOTAL
Actividades	Discutir en grupo las respuestas ante una serie de preguntas relacionadas con el enlace químico y responder individualmente una serie de preguntas.	1					1
	Clasificar en una tabla una serie de compuestos de acuerdo a sus propiedades físicas y argumentar grupalmente las respuestas.		1				1
	Responder individualmente 4 preguntas de propiedades de diferentes compuestos.			1			1
Instrumentos	Guía con preguntas de propiedades de diferentes compuestos.				1		1
	Tabla con una serie de compuestos con sus propiedades físicas, para que las estudiantes argumenten el tipo de compuesto.					1	1
Evaluación	No se presentan evidencias.						0

Tabla 4.10- Producciones curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase de sistematización, docente B.

#### iv) Fase de aplicación: diálogo inicial con docente B

Según el análisis del contenido de las declaraciones del docente B en el diálogo inicial de la fase de aplicación de la unidad didáctica, de los *objetivos* a lograr con los

estudiantes son dos, los que tienen relación con la competencia de argumentación científica y resolución de problemas (ver tabla 4.11).

*“El objetivo de la clase final es revisar si la argumentación científica está, si se logró la competencia al menos en un nivel básico después de todos los trabajos que hemos logrado”*. DIB4.28

CC: OBJETIVOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE B FASE DE APLICACIÓN	DIB4.28	DIB4.28	TOTAL
Revisar si se logró la competencia de argumentación científica en un nivel básico.	1		1
Estimular que los conocimientos adquiridos sean transferidos a la resolución de problemas por parte de los estudiantes.		1	1

Tabla 4.11- Objetivos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase de aplicación, docente B.

Durante la fase de aplicación de la unidad didáctica la categoría *contenidos* es la que presenta mayor cantidad de textos recuperados en el diálogo inicial del docente B; los de tipo actitudinal son la subcategoría con mayor frecuencia total, reuniendo 3 textos; luego, los procedimentales y los conceptuales, con 2 textos cada uno, los que están estrechamente relacionados (ver tabla 4.12).

*“Enlace químico como la noción de propiedades periódicas y de configuración electrónica para responder una pregunta argumentativa en grupo”*. DIB4.28

CC: CONTENIDOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE B FASE DE APLICACIÓN		DIB4. 35	DIB4. 37	DIB4. 28	DIB4. 33	DIB4. 41	DIB4. 41	DIB4. 41	TOTAL
Procedim entales	Argumentar de manera lógica y coherente.	1							1
	Utilizar una lógica hipotético-deductiva.		1						1
Conce ptuales	Enlace químico, la noción de propiedades periódicas y de configuración electrónica.			1	1				2
Actitudinale s	Capacidad de autorregulación.					1			1
	Capacidad de escucharse y actitud hacia el aprendizaje en grupo.						1		1
	Capacidad de asumir errores y aprender de ellos.							1	1

Tabla 4.12- Contenidos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase de aplicación, docente B.

Como se puede observar en la tabla 4.13 de la categoría de *producciones*, la subcategoría actividades es la que tiene mayor frecuencia total de textos recuperados (tres); luego está la evaluación (dos), y finalmente la subcategoría instrumentos. Las actividades de tipo grupal e individual son evaluadas mediante una rúbrica o pauta diseñada para guiar la argumentación científica de los estudiantes.

*“Como ellas ya conocen la tabla, en el fondo ya saben que se les va a evaluar según la tabla. Una vez que la entreguen, yo espero que el proceso sea bastante limpio; hasta el momento, no ha habido problema y yo espero que se refleje esa limpieza, es decir, que una vez que entreguen los trabajos, los podamos evaluar según la tabla”.* DIB4.85

CC: PRODUCCIONES DIÁLOGO INICIAL DOCENTE B FASE DE APLICACIÓN		DIB4.59	DIB4.78	DIB4.81	DIB4.63	DIB4.85	DIB4.87	TOTAL
Actividades	Determinar una respuesta en común del grupo a una serie de compuestos con sus propiedades físicas que aparecen en una tabla.	1	1					2
	Escribir un texto relacionado con el enlace químico siguiendo la pauta o rúbrica de evaluación argumental.			1				1
Instrum entos	Presentación en PowerPoint para introducir los contenidos.				1			1
Evalua ción	Evaluación del nivel de argumentación científica de las respuestas de las estudiantes por medio de una rúbrica o pauta.					1	1	2

Tabla 4.13- Producciones curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase de aplicación, docente B.

#### 4.2.1.b Resultados del Análisis del momento 1: docente M

##### i) Fase exploratoria: diálogo inicial con docente M

Las evidencias obtenidas por medio de la transcripción y análisis de la entrevista del diálogo inicial del docente M, muestran que los objetivos a lograr con los estudiantes en la primera fase de la unidad didáctica son básicamente 5 (ver tabla 4.14), no habiendo uno más importante que otro en términos de frecuencia total según modelo planteado por Bardin (1986).

CC OBJETIVOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE M FASE EXPLORATORIA	DIM1.31	DIM1.153	DIM1.164	DIM1.171	DIM1.180	TOTAL
Asegurarse que sepan analizar una configuración electrónica y relacionarla con enlaces químicos.	1					1
Introducción de nuevos contenidos.		1				1
Justificación de nuevos contenidos mediante un texto argumentativo.			1			1
Argumentar mediante la creación de una historieta o un cuento.				1		1
Reconocer sustancias o materiales para aplicar un modelo de enlace.					1	1

Tabla 4.14- Objetivos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase exploratoria, docente M.

Además se puede apreciar una interrelación entre los 5 objetivos mencionados por el docente M, como lo ejemplifica el siguiente texto extraído de la entrevista.

*“Asegurarme que ellos saben y que manejan esa información, es decir, que saben analizar una configuración... que sabe escribir y que sacar información pertinente de una configuración electrónica para lograr enlazarlo con enlace químico, y logra asociar las características periódicas de los elementos en función de la construcción de un enlace químico, que puedan relacionar conceptos anteriores, aunque estos dos ya están trabajados”.* DIM1.31

En cuanto a los contenidos, la interpretación de las declaraciones de el docente M hacen referencia a que esta da mayor importancia a los contenidos de naturaleza conceptual, en especial a los que tienen relación a los tipos de enlace químico, ya que el docente menciona en seis ocasiones este contenido durante la entrevista. (ver tabla 4.15)

*“Los contenidos conceptuales, eso queda con los tres modelos, quedan tal cual, el enlace iónico, covalente y metálico”.* DIM1. 145

El docente también menciona, pero en menos oportunidades, el enlace químico, la configuración electrónica y las propiedades periódicas.

*“Ya entonces lo primero es esto ehhhh introducir con imágenes cotidianas el concepto micro, o sea, a partir de lo macro a lo más pequeño de enlace químico”*. DIM1.153

Luego de los contenidos de tipo conceptual el docente menciona con mayor frecuencia los contenidos procedimentales y finalmente los actitudinales; estos últimos recalando el respeto por las ideas de los otros y la tolerancia.

CC CONTENIDOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE M FASE EXPLORATORIA		DIMI.37	DIMI.43	DIMI.61	DIMI.63	DIMI.145	DIMI.164	DIMI.25	DIMI.27	DIMI.31	DIMI.43	DIMI.119	DIMI.123	DIMI.127	DIMI.136	DIMI.145	DIMI.153	DIMI.154	DIMI.155	DIMI.164	DIMI.168	DIMI.181	DIMI.45	DIMI.145	DIMI.164	DIMI.181	TOTAL
Procedimentales	Extraer información de fuentes para redactar definición de enlace.	1	1																								2
	Plantear preguntas para levantar ideas previas.			1																							1
	Redacción de definición de enlace químico.				1																						1
	Participación en clases de los estudiantes.					1																					1
	Diseño de un texto argumentativo.						1																				1
Conceptuales	Relación entre contenidos conceptuales y procedimentales.							1																			1
	Configuración electrónica.								1	1				1													3
	Propiedades periódicas.								1	1																	2
	Enlace químico.								1	1							1	1									4
	Conceptos previos de enlace químico.										1																1
	Relación entre estructura de Lewis y enlaces metálicos.											1															1
	Metálico o no metálico												1														
	Tipos de enlace: iónico, covalente y metálico.														1	1			1	1	1	1					6
Actitudinales	Respeto por las ideas del otro.																						1	1			2
	Tolerancia.																						1	1			2
	Trabajo en equipo.																								1		1
	Utilización de juicio crítico.																								1		1

Tabla 4.15- Contenidos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase exploratoria, docente M.

En relación a las *producciones* categorizadas en la fase de exploración de la unidad didáctica del docente M, cabe mencionar que son la que presentan el mayor número de unidades discursivas recuperadas de la entrevista durante el diálogo inicial, a su vez, la

subcategoría instrumentos es la con mayor número de textos o unidades discursivas recuperadas (10) que se relacionan principalmente, con los materiales necesarios para la realización de las actividades de la fase de exploración. Y el instrumento que presenta mayor frecuencia es el “set de fichas”, con una recuperación de 5 textos (ver tabla 4.16).

*“Se organizan los equipos de trabajo, que a esta altura van a estar organizados con un secretario o alguien que tome apuntes, que vayan llenando las cartillas, etc. Que en cada uno de los centros de trabajo hay un set de 10 fichas donde ellos deben completar la información, ahí está el modelo de las fichas, esta es una [me muestra Ficha 1] ¡ya!... son 10 con distintos elementos y ahí yo les explico cómo deben hacer el llenado, configuración electrónica, estructura de Lewis, que me marquen con una x metal o metaloide, el elemento que ahí tienen y la pregunta; una vez que tienen llenadas las fichas tendrían que responder para el calcio, ¿con qué elementos? Con estos que ellos tienen aquí tienen que unir y justificar por qué. Argumentar por qué el calcio se puede unir con cuales o tales elementos que tienen”. DIM1.62*

Además en el dialogo inicial del docente, se recuperaron 3 textos en los que se menciona como instrumentos; la tabla periódica, el texto escolar y el PowerPoint, como elementos importantes para realizar las actividades propuestas .*“Los textos escolares, tabla periódica y los recursos que ellos crean que es necesario”. DIM1.105*

CC PRODUCCIONES DIÁLOGO INICIAL DOCENTE M FASE EXPLORATORIA		DIML.62	DIML.65	DIML.146	DIML.182	DIML.189	DIML.196	DIML.62	DIML.63	DIML.66	DIML.77	DIML.105	DIML.113	DIML.120	DIML.130	DIML.130	DIML.131	DIML.146	DIML.155	DIML.164	DIML.176	DIML.196	DIML.80	DIML.88	IML.119	IML.168	IML.185	IML.197	IML.202	TOTAL	
Actividades	Asignación de roles en grupos para luego resolver en equipo fichas de trabajo, según su: llenado de orbitales, configuración electrónica y estructura de Lewis.	1																												1	
	Puesta en común de la actividad por grupos.	1																												1	
	Clase participativa.		1																											1	
	Resolución de situaciones problema con distintos niveles de complejidad.			1																										1	
	Actividad de laboratorio				1																									1	
Instrumentos	Uso de materiales para desarrollar preguntas.					1																								1	
	Set de fichas.						1					1	1		1			1												5	
	Hoja.							1													1									2	
	Pauta de cotejo.								1																					1	
	Tabla periódica.										1	1					1													3	
	Textos escolares.											1					1	1												3	
	Cuadernos.																1	1												2	
	PowerPoint														1			1			1									3	
	Rúbrica.																			1										1	
	Lápices de colores																				1									1	
	Materiales de práctico: ampollita, azúcar, led, capsulas Petri, mechero.																					1								1	
	Evaluaciones	Evaluar uso de conectores argumentativos al definir enlace químico.																					1								1
		Uso de indicadores de evaluación para evaluar contenidos.																						1				1		2	
Evaluar conocimientos previos relacionados con configuración electrónica y estructura de Lewis.																								1						1	
Pauta de evaluación de procesos.																									1	1		1		3	
Evaluación CPC en la redacción de respuestas.																											1			1	

Tabla 4.16- Producciones curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase exploratoria, docente M.

**ii) Fase introductoria: diálogo inicial con docente M**

El resultado del análisis de la categoría “*objetivos*” recuperados de las declaraciones del docente M en la fase introductoria durante el dialogo inicial, hace mención a solo dos textos; uno que aborda como objetivo el “*Relacionar contenidos previos con nuevos*” y otro que apunta a lograr que el estudiante “*Reconozca las sustancias químicas y su clasificación*” (ver tabla 4.17).

CC OBJETIVOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE M FASE INTRODUCTORIA	DIM2.27	DIM2.79	TOTAL
Relacionar contenidos previos y los nuevos contenidos.	1		1
Reconocer sustancias químicas, entre ellas las iónicas y covalentes.		1	1

Tabla 4.17 Objetivos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase introductoria, docente M.

“...reconocer lo que aprendieron, que logren identificar entre ciertas sustancias químicas cuáles son iónicas y cuáles son covalentes”. DIM2.79

En cuanto a los *contenidos*, luego del análisis de la entrevista de dialogo inicial, se evidenció que solo se presentan tres unidades discursivas, en las declaraciones del docente M. Las que apuntan principalmente a los contenidos conceptuales relacionados con el “*tipo de enlace químico*” y actitudinales vinculadas al “*respeto y atención en clases*”, dejando sin mencionar elementos relacionados a los contenidos procedimentales (ver tabla 4.18).

“Asociar, dependiendo del tipo de intercambio electrónico que se produzca, va a tener compuesto que finalmente que son de tipo iónico que pueden ser conductores si se disuelven, etc., o sea, tiene una gran cantidad de propiedades la materia final que le atribuye la forma de unirse con el enlace”. DIM2.29

CC CONTENIDOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE M FASE INTRODUCTORIA		DIM2. 29	DIM2. 34	DIM2. 41	TOTAL
Procedimientales	No se presentan evidencias.				0
Conceptuales	Asociar intercambio electrónico con el tipo de enlace.	1			1
	Tipos de enlace.		1		1
Actitudinales	Actitud de respeto y de atención.			1	1

Tabla 4.18- Contenidos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase introductoria, docente M.

Al analizar la entrevista realizada al docente M durante la fase introductoria y diálogo inicial y en relación a las *producciones*, se recuperaron solo 5 unidades discursivas, las que presentan un mayor énfasis en las actividades y los instrumentos (ver tabla 4.19).

En relación a las actividades, estas hacen referencia en dos ocasiones al uso de PowerPoint como herramienta para la instalación de conceptos, mientras que luego presenta esta herramienta como un instrumento.

“Vamos a pedir una sala de audiovisuales con, vamos, como, como recurso de apoyo, un Power[Point] con conexión a internet, y a partir de ahí vamos ir presentando algunas imágenes que son de uso cotidiano, vamos a ir dando las definiciones, vamos a

*mostrar imágenes que son las típicas imágenes que aparecen en todos los libros de los átomos, y preguntas, preguntas, preguntas con ellos hasta que vamos formando las definiciones”*. DIM2.48

*“Recurso de apoyo: un Power[Point] con conexión a internet”*. DIM2.49

CC PRODUCCIONES DIÁLOGO INICIAL DOCENTE M FASE INTRODUCTORIA		DIM2.48	DIM2.76	DIM2.49	DIM2.58	DIM2.112	TOTAL
Actividades	Mostrar imágenes en PowerPoint para crear una definición de enlace químico.	1					
	Utilizar PowerPoint como herramienta de aplicación de contenidos.		1				
Instr ume	Presentación en PowerPoint			1	1	1	3
E v	No se presentan evidencias.						0

Tabla 4.19 Producciones curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase introductoria, docente M.

### iii) Fase de sistematización: diálogo inicial con docente M

Durante el diálogo inicial con el docente M, los *objetivos* declarados, se relacionan solo con la “síntesis de contenidos por medio de un texto argumentativo”. No se logró encontrar otro elemento durante la entrevista con el docente que apuntara a los objetivos relacionados con la unidad didáctica, como se presenta en la tabla 4.20.

*“El objetivo general es que logren sistematizar el contenido y que logren crear un texto argumentativo con ese contenido específico, pero a modo de historieta o de cuento”*.

DIM3.32

CC OBJETIVOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE M FASE SISTEMATIZACIÓN		DIM3.32	TOTAL
Sistematizar contenidos creando un texto argumentativo.		1	1

Tabla 4.20- Objetivos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase de sistematización, docente M.

En cuanto a la categoría de *contenidos* (ver tabla 4.21) se recuperaron 4 textos, de los cuales 2 se refieren a contenidos de tipo conceptual. En cierta forma, en esta entrevista se evidencia que los contenidos declarados apuntan al texto argumentativo con la utilización de los diferentes tipos de enlaces, considerando, además, el desarrollo de algunas actitudes en el estudiante. *“Desde la lógica de un buen texto argumentativo, siempre hay conceptos claves que son los que deben estar presentes; el tema de nombrar, de diferenciar el tipo de enlaces, por ejemplo, el concepto de enlace, el concepto de carrier, el concepto iónico o metálico, esos son conceptos claves dentro de esta unidad temática”*. DIM3.97

CC CONTENIDOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE M FASE SISTEMATIZACIÓN		DIM3.36	DIM3.34	DIM3.97	DIM3.42	TOTAL
Procedimentales	Texto argumentativo.	1				1
Conceptuales	Enlace covalente, iónico y metálico.		1			1
	Texto argumentativo que mencione los tipos de enlace			1		1
Actitudinales	Creatividad, trabajo en equipo, flexibilidad, sentido estético.				1	1

Tabla 4.21- Contenidos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase de sistematización, docente M.

Durante la sistematización, la categoría *producciones*, fue la que presentó la mayor recuperación de unidades discursivas, con 5 textos, de los cuales 2 corresponden a la subcategoría actividades y 2 a la subcategoría instrumentos (ver tabla 4.22).

*E: Este va hacer lo, los instrumentos, ¿cómo van hacer?, tú le, vas a entregar algún material, / parte de esto*

*P: Esto*

*E: Inicialmente va hacer la pauta de diseño*

*P: Si*

DIM3.52

CC PRODUCCIONES DIÁLOGO INICIAL DOCENTE M FASE SISTEMATIZACIÓN		DIM3.50	DIM3.52	DIM3.58	DIM3.58	DIM2.84	TOTAL
Acti vida	Entrega de pautas de diseño y evaluación.	1					
Instrument os	Presentación de pauta de diseño.		1				
	Papel blando.			1			1
Evaluac iones	Evaluar los formatos y estilos como parte de la creación de una historieta.				1		1
	Evaluar la argumentación.					1	1

Tabla 4.22- Producciones curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase de sistematización, docente M.

#### iv) Fase de aplicación: diálogo inicial con docente M

Al realizar el análisis de los contenidos de los discursos emitidos por el docente M durante el diálogo inicial de la última fase de implementación de la unidad didáctica,

correspondiente a la aplicación, se observó que los objetivos declarados, tienen principalmente relación con el concepto de “enlace químico” (ver tabla 4.23).

*“El objetivo es que ellos logren utilizar, aplicar el concepto de enlaces químicos a las propiedades específicas de materiales, materiales cotidianos, porque siempre planteamos la idea del enlace químico en función, o sea, el objetivo principal es la definición del enlace químico que yo estoy dando tiene que ver con las propiedades que la materia tiene finalmente, o sea, el enlace químico en cierta forma es el responsable de las propiedades físicas o químicas que la materia tiene, y en ese sentido la aplicación va apuntando a que ellos logren evidenciar algunas de las propiedades específicas, como por ejemplo, conductividad eléctrica, y podrían probar otras cosas ellos, no sé, podrían aplicar llamas, ahí vamos a ver que se les ocurre”. DIM4.32*

CC OBJETIVOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE M FASE APLICACIÓN	DIM4.32	DIM4.32	TOTAL
Reconocer el concepto de enlace químico.	1		1
Relacionar el concepto de enlace químico con otras propiedades.		2	2

Tabla 4.23- Objetivos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase de aplicación, docente M.

Respecto de los *contenidos* declarados por el docente M en esta fase, se presentan menciones de los tres tipos, en baja frecuencia; de los conceptuales y procedimentales aparecen dos declaraciones u una de las actitudinales asociada al respeto (ver tabla 4.24).

*“La definición del enlace químico que yo estoy dando tiene que ver con las propiedades que la materia tiene finalmente, o sea, el enlace químico en cierta forma es el responsable de las propiedades físicas o químicas de la materia”. DIM4.32*

“Están los tres tipos de enlaces, el concepto general de enlace químico y sus tres modelos: enlaces iónicos, covalentes y metálicos”. DIM4.64

CC CONTENIDOS DIÁLOGO INICIAL DOCENTE M FASE APLICACIÓN		DIM4. 65	DIM4. 72	DIM4. 32	DIM4. 64	DIM4. 78	TOTAL
Procedimentales	Trabajo en equipo.	1					1
	Crear procedimientos para confirmar una propiedad física o química.		1				1
Conceptuales	Definición de enlace químico.			1			1
	Tipos de enlace: iónico, covalente y metálico.				1		1
Actitudinales	Actitud de respeto.					1	1

Tabla 4.24- Contenidos curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase de aplicación, docente M.

En cuanto a la categoría *producciones*, en esta fase, el docente M solo menciona de forma general las relacionadas con las actividades y los instrumentos a utilizar, haciendo omisión de las estrategias de evaluación posibles de aplicar (ver tabla 4.25).

“Una actividad en que los estudiantes van a resolver situaciones problemáticas en distintos niveles de complejidad”. DIM4.96

E: “... los instrumentos que van a utilizar, cuáles vas a utilizar.

P: Los materiales de laboratorio”. DIM4.100

CC PRODUCCIONES DIÁLOGO INICIAL DOCENTE M FASE APLICACIÓN		DIM4.59	DIM4.96	DIM4.100	TOTAL
Actividades	Actividades de laboratorio con elementos cotidianos.	1			1
	Resolución de situaciones problemáticas.		1		1
Instru- men- tos	Material de laboratorio.			1	1
E- v- a	No se presentan evidencias.				0

Tabla 4.25- Producciones curriculares de unidades discursivas en el diálogo inicial de la fase de aplicación, docente M.

### **4.3 Resultados del análisis del momento 2: observación de clases**

Los análisis realizados durante esta etapa se orientaron a responder la pregunta de investigación: *¿Cuáles son los componentes curriculares de la unidad didáctica previamente diseñada que implementan en el aula los docentes de Química?* Esta pregunta se relacionó directamente con el objetivo específico de “Identificar los componentes curriculares implementados en el aula por los docentes de Química en relación con la unidad didáctica previamente diseñada”. Por lo tanto, a continuación se presentan los resultados correspondientes a los componentes curriculares que se identificaron durante las cuatro sesiones de implementación en aula que realizó cada docente.

#### **4.2.2.a Resultados del Análisis del momento 2: docente B**

##### **i) Fase exploratoria: observación de clases con docente B**

En relación con los *objetivos* propios de la unidad didáctica resultantes del análisis de los contenidos de los discursos del docente B, obtenidos por medio de la observación de clases en la fase exploratoria del ciclo de aprendizaje y tal como muestra la tabla 4.26, que evidencia frecuencias y ubicación de los textos rescatados desde la implementación en aula, se obtuvieron solo dos textos vinculados a la categoría “objetivos”; uno trata acerca del trabajo del estudiante sobre la base del contenido previo, y otro, al trabajo del estudiante argumentando lo debatido.

“La actividad número dos tiene como objetivo que ustedes logren elaborar argumentos que posteriormente van a ser debatidos, de la misma forma que lo hicieron ahora en la clase”. OB2.157

CC OBJETIVOS OBSERVACIÓN DOCENTE B FASE EXPLORATORIA	OB1.37	OB1.157	TOTAL
Que el estudiante valore el contenido entregado previamente, entendiéndolo la importancia de la tecnología y la ciencia para la sociedad.	1		1
Que el estudiante logre elaborar argumentos para ser debatidos con posterioridad.		1	1

Tabla 4.26- Objetivos curriculares de unidades discursiva en la observación docente de la fase exploratoria, docente B.

En relación con los componentes curriculares relativos a *contenidos*, recuperados desde la observación de clases del docente B durante esta fase, se identificaron textos relativos a los tres tipos de contenido: procedimentales, conceptuales y actitudinales; teniendo mayor importancia en términos de frecuencia los contenidos actitudinales, con dos textos (ver tabla 4.27), los cuales hacen referencia a la honestidad y al respeto de escuchar a sus pares, como se ejemplifica a continuación:

“Recuerden, estas no son respuestas buenas ni malas, pero tenemos que escuchar lo que todas sus compañeras dicen”. OB1.54

Los contenidos procedimentales son dependientes de los contenidos conceptuales y se refieren principalmente a los contenidos derivados de la tabla periódica .

CC CONTENIDOS OBSERVACIÓN DOCENTE B FASE EXPLORATORIA		OB1.37	OB1.32	OB1.40	OB1.54	TOTAL
Procedimentales	Valorar los electrones de valencia, los niveles energéticos, los caracteres iónicos, los caracteres mecánicos en el sistema periódico	1				1
Conceptuales	La tabla periódica, las propiedades periódicas y la configuración electrónica.		1			1
Actitudinales	Responder de manera honesta.			1		1
	Escuchar a sus compañeras.				1	1

Tabla 4.27- Contenidos curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase exploratoria, docente B.

Y respecto de las *producciones* observadas en la clase del docente B durante la fase exploratoria, los textos recuperados de los discursos en el aula, solo hacen mención de aquellas producciones relacionadas con las actividades e instrumentos y no se observaron o recuperaron discursos relacionados a implementar evaluaciones en esta fase (ver tabla 4.28). Según estos textos recuperados, las actividades del docente consisten en responder preguntas de los estudiantes y establecer diferencias entre las respuestas del grupo además de generar la discusión de un texto argumentativo.

*“La primera actividad que se les propone para explorar, como estamos en esto, es individual y son preguntas que deben contestar. Las preguntas están enmarcadas. No se presenta evidencia de respuestas ni buenas ni malas, están enmarcadas solamente para conocer cuál es la idea que tienen con respecto al enlace [químico]”* OB1.39

*“...la actividad número dos tiene como objetivo que ustedes logren elaborar argumentos que posteriormente van a ser debatidos, de la misma forma que lo hicieron ahora en clase. Es una lectura: son tres científicas que tienen una discusión científica.*

*Evelyn, ella debate con respecto a los enlaces, por lo tanto, usted va a leer con atención el diálogo y va a contestar las dos preguntas que están atrás”OB1.157*

CC PRODUCCIONES OBSERVACIÓN DE CLASES DOCENTE B FASE EXPLORATORIA		OB1.38	OB1.39	OB1.40	OB1.157	OB1.40	OB1.159	TOTAL
Actividades	Responder preguntas individualmente para explorar los conocimientos de las estudiantes acerca del enlace químico.	1	1					2
	Establecer las diferencias entre las respuestas individuales y las del grupo.			1				1
	Lectura sobre un tema relacionado con el enlace químico y discusión en torno a la argumentación del texto.				1			1
Instrumentos	Responder preguntas luego de la lectura de un tema relacionado con enlace químico.					1		1
	Tabla de indicadores para evaluar la argumentación de un texto científico.						1	1
Eval	No se presentan evidencias.							0

Tabla 4.28 Producciones curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase exploratoria, docente B.

## ii) Fase introductoria: observación de clases con docente B

El resultado del análisis del contenido del discurso, obtenido desde la observación de clases del docente B durante la fase introductoria de la implementación, apunta a que los contenidos curriculares referentes a “objetivos” de la unidad didáctica son tres, el primero es Introducción de conceptos, el segundo es definir enlace y sus tipos, y finalmente es integrar lo aprendido a la actividad que posteriormente va a aplicarse (ver tabla 4.29).

*“La actividad número tres tiene relación con esto: vamos a ver si son capaces de hacerlo, de aprender lo que observamos ahora. Bien, la actividad tres tiene como*

*objetivo que ustedes logren sistematizar lo que hablamos ahora. Tienen que tomar en cuenta los textos, los argumentos, todo lo que hemos hablado, lo que hemos dicho a lo largo de las clases, no solamente de esta y la anterior, sino también todo lo revisado en las unidades previas. Utilice su tabla de indicadores para revisar también si [hay] argumentación y si esta es pertinente y coherente, para ver en qué nivel ustedes mismas se encuentran” OB2.149*

CC OBJETIVOS OBSERVACIÓN DE CLASES DOCENTE B FASE INTRODUCCIÓN	OB2.121	OB2.122	OB2.149	TOTAL
Revisar e introducir conceptos teóricos.	1	1		2
Definir el concepto de enlace químico y sus tipos.		1		1
Integrar lo aprendido por medio de una actividad.			1	1

Tabla 4.29- Objetivos curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase introductoria, docente B.

Luego del análisis del discurso del docente B propio de esta etapa introductoria de la unidad didáctica, la categoría “*contenidos*” curriculares agrupó la mayor cantidad de textos recuperados (ver tabla 4.30). En ella, los contenidos conceptuales representan la subcategoría con mayor frecuencia, 17 textos y el tema “*características y propiedades de los distintos tipos de enlaces químico*” es el más recurrente con 13 unidades discursivas asociadas, transformándose en el contenido de mayor importancia para esta docente como se puede desprender de sus declaraciones:

*“Que significa un enlace, un enlace químico que sirva para entender la naturaleza y el mundo aquí y ahora, por lo tanto, el enlace va a hacer que dos átomos funcionen de alguna manera, se junten, se unan, para que funcionen como uno solo”. OB2.133*

*“Iónico, covalente y metálico. Los tres son modelos, no es una certeza, pero son modelos muy aproximados y que nosotros podemos decir que sí ocurren, todavía no hay nadie que se reduzca a nivel atómico y observe lo que está realmente pasando ahí”.*

OB2.135

CC CONTENIDOS OBSERVACIÓN DE CLASES DOCENTE B FASE INTRODUCTORIA		OB2.149	OB2.123	OB2.129	OB2.131	OB2.132	OB2.133	OB2.135	OB2.135	OB2.136	OB2.136	OB2.139	OB2.140	OB2.142	OB2.146	OB2.147	OB2.147	OB2.148	TOTAL
Procedimentales	Argumentación pertinente y coherente.	1																	1
Conceptuales	Nociones de enlace químico.		1	1															3
	Significado de enlace químico y su relación con el mundo.					1													1
	Características de los enlaces iónicos, covalentes coordinados y metálicos, entre otros, y propiedades de ellos.				1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Actitudinales	No se presentan evidencias.																		0

Tabla 4.30- Contenidos curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase introductoria, docente B.

En cuanto a las *producciones* curriculares implementadas en aula por el docente B durante la fase de introducción de la unidad didáctica, la evidencia derivada del análisis del contenido del discurso, demuestra que el docente solo atribuye importancia a las “actividades e instrumentos” (ver tabla 4.31) con igual cantidad de unidades discursivas recuperadas, dejando sin mención a las producciones relativas a “evaluaciones”.

*“La actividad tres tiene como objetivo que ustedes logren sistematizar lo que hablamos ahora. Tienen que tomar en cuenta los textos, los argumentos, todo lo que hemos hablado, lo que hemos dicho a lo largo de las clases, no solamente de esta y la anterior,*

sino también todo lo revisado en las unidades previas. Utilice su tabla de indicadores para revisar también si hay argumentación y si esta es pertinente y coherente, para ver en qué nivel ustedes mismas se encuentran” OB2.149

“Tablas de indicadores, espero que todas lo tengan porque vamos a trabajar con ellas”.  
OB2.28

CC PRODUCCIONES OBSERVACIÓN DE CLASES DOCENTE B FASE INTRODUCTORIA		OB2.30	OB2.121	OB2.149	OB2.151	OB2.28	OB2.121	OB2.121	TOTAL
Actividades	Autoevaluar su argumentación realizada en sesión anterior.	1							1
	Presentación de PowerPoint acerca de las diferencias entre los enlaces químicos.		1						1
	Trabajar la propia argumentación acerca de una serie de preguntas relacionadas con los enlaces químicos y sus diferentes tipos.			1	1				2
Instrum	Rúbrica o pauta de autoevaluación del nivel de argumentación de las propias estudiantes.					1		1	2
	Presentación en PowerPoint.						1		2
Ev	No se presentan evidencias.								0

Tabla 4.31- Producciones curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase introductoria, docente B.

### iii) Fase de sistematización: observación de clases con docente B

Luego del análisis del contenido del discurso del docente B, derivado de la fase de sistematización propia de la implementación de la unidad didáctica, se logró recuperar solo una unidad discursiva vinculada al componente curricular de “Objetivos”, (tabla 4.32) la que hace referencia a que el docente y los estudiantes deben terminar el trabajo relativo a la unidad de enlace químico a pesar de las condiciones adversas.

*“El objetivo de hoy día es que podamos cerrar lo que mejor podamos, con el tiempo que nos queda, esta unidad de enlace químico” OB3.28*

CC OBJETIVOS OBSERVACIÓN DE CLASES DOCENTE B FASE SISTEMATIZACIÓN	OB3.28	TOTAL
Cerrar la unidad de enlace químico.	1	1

Tabla 4.32- Objetivos curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase de sistematización, docente B.

En cuanto a la categoría “*contenidos*”, el resultado del análisis de los discursos del docente B y el recuento de sus frecuencias (ver tabla 4.33), hacen pensar que el docente otorga mayor importancia a los contenidos de tipo conceptual, que emergen en tres unidades discursivas y luego a los contenidos procedimentales, mientras que no se evidencian contenidos actitudinales como parte de su discurso. A modo de ejemplo se presenta un párrafo extraído de la observación de clases:

*“En el caso del enlace iónico, se van a unir elementos, por ejemplo, que están en el grupo uno que son alcalinos, con el grupo de los halógenos; ahí están dando un ejemplo. En el caso de los covalentes, van a ser todos aquellos que están más o menos, en los electrones que tienen, es verdad, de ahí parte los enlaces covalentes. OB3.63*

CC CONTENIDOS OBSERVACIÓN DE CLASES DOCENTE B FASE SISTEMATIZACIÓN		OB3.28	OB3.30	OB3.63	OB3.119	OB3.157	OB3.116	TOTAL
Procedim entales	Argumentar mediante una tabla temas relacionados con enlace químico.	1	1					2
Concep tuales	Argumentar las diferencias entre los enlaces químicos.			1	1	1		3
	Propiedades periódicas.					1		1
A cti v i d e	Participación en clases.						1	1

Tabla 4.33- Contenidos curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase de sistematización, docente B.

Finalmente, el resultado del análisis de la categoría *producciones*, apunta a que el docente B en esta fase de sistematización implementa en el aula principalmente producciones del tipo “actividades” las que se desarrollan por los estudiantes en forma secuencial, respondiendo preguntas del tema en cuestión, generado respuestas comunes a un grupo de trabajo y redactando un texto argumental acerca del enlace químico. El docente atribuye que la actividad grupal es la de mayor importancia, como se desprende en la siguiente unidad discursiva.

*“Entre todas vamos a buscar las respuestas de las preguntas, pero para eso necesitamos que se haga en común; la puesta en común tiene que ser completa, que todas participemos, esté buena o este menos buena la respuesta. Como ustedes saben, la probabilidad de que esté malo es improbable, por eso lo único que nosotros vamos a lograr con la puesta en común es que llegemos a una respuesta más elaborada posible”. OB3.63*

En los discursos de la misma docente, no se aprecian producciones relativas a las evaluaciones y solo se rescatan dos textos para los instrumentos (ver tabla 4.34).

CC PRODUCCIONES OBSERVACIÓN DE CLASES DOCENTE B FASE SISTEMATIZACIÓN		OB.3.28	OB.3.63	OB.3.278	OB.3.280	OB.3.57	OB.3.57	TOTAL
Actividades	Completar la actividad tres de responder individualmente una serie de preguntas luego de la discusión grupal acerca del enlace químico.	1						1
	Determinar una respuesta en común del grupo a partir de las respuestas individuales.		1	1				2
	Escribir un texto relacionado con el enlace químico siguiendo la pauta o rúbrica de evaluación argumental				1			1
Instrumentos	Rúbrica o pauta de autoevaluación del nivel de argumentación científica de las propias estudiantes.					1		1
	Sistema periódico.						1	1
Evaluación	No se presentan evidencias.							0

Tabla 4.34- Producciones curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase de sistematización, docente B.

**iv) Fase de aplicación: observación de clases con docente B**

En el análisis del contenido del discurso propio de la fase de aplicación de la unidad didáctica, no se recuperaron textos vinculados a la categoría *objetivos*, pues el docente B no hace mención a ellos durante las clases.

En tanto, para la categoría *contenidos* en esta última fase de implementación de la unidad didáctica se evidencia el uso de los contenidos de tipo conceptual y actitudinal, dando mayor importancia a la subcategoría de los contenidos conceptuales, encontrándose cuatro unidades discursivas que los representan, los cuales se refieren a las características y conductividad de algunos compuestos; más la producción de textos argumentativos que deben realizar los estudiantes (ver tabla 4.35). A continuación extractos referidos a contenidos conceptuales que ejemplifican el accionar docente durante la observación de su clase:

“Características de los compuestos iónicos es que se disuelven en agua, por lo tanto, la característica clara que ustedes podían observar en la sustancia X es que era un solvente, era una sal, lo más probable era que se disolviera en agua”. OB4.95

CC CONTENIDOS OBSERVACIÓN DE CLASES DOCENTE B FASE APLICACIÓN		OB4.108	OB4.95	OB4.99	OB4.105	OB4.33	TOTAL
Procedimiento	No se presenta evidencia.						0
Conceptuales	Características de electronegatividad y conductividad de compuestos iónicos y metálicos.	1					1
	Características de los compuestos iónicos.		1				1
	Conductividad eléctrica en compuestos covalentes.			1			1
	Argumentación de textos según las revisión de propiedades de la materia.				1		1
Actitud	Participación en clases					1	1

Tabla 4.35- Contenidos curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase de aplicación, docente B.

Respecto de la categoría de *producciones*, las evidencias obtenidas durante la observación de clases apuntan a que el docente B solo hizo mención de las actividades y evaluaciones a utilizar en clases, dejando sin mencionar los instrumentos (ver tabla 4.36); entre estas producciones, dio mayor énfasis a las actividades, con cuatro unidades discursivas recuperadas, mientras que la evaluación registró dos referencias.

“Damas, podrían haber hecho un comic, una caricatura o un texto; daba lo mismo como ustedes lo escribieran, porque la actividad, la propuesta de la actividad era que ustedes logaran trabajar la argumentación científica”. OB4.42

CC PRODUCCIONES OBSERVACIÓN DE CLASES DOCENTE B FASE APLICACIÓN		OB4.31	OB4.32	OB4.40	OB4.42	OB4.52	TOTAL
Actividades	Responder individualmente una serie de preguntas luego de la discusión grupal acerca del enlace químico.	1					1
	Determinar una respuesta en común del grupo siguiendo la tabla.		1				1
	Escribir un texto relacionado con el enlace químico siguiendo la pauta o rúbrica de evaluación argumental.			1	1		2
Instrumentos	No se presenta evidencia.						0
Evaluación	Evaluación del nivel de argumentación científica de las respuestas de las estudiantes luego de la discusión grupal del enlace químico por medio de una rúbrica o pauta.					1	1

Tabla 4.36- Producciones curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase de aplicación, docente B.

#### 4.2.2.b Resultados del análisis del momento 2: docente M

##### i) Fase exploratoria: observación de clases con docente M

Al analizar la categoría *objetivos* de esta fase exploratoria de la unidad didáctica, no hay presencia de textos recuperados desde el discurso del docente M que permitan hacer interpretaciones de ellos.

En cuanto a la categoría *contenidos* y siguiendo la técnica de recuento de frecuencias, se observa que los contenidos que representan mayor importancia para el docente M son los de tipo conceptual, los cuales son mencionados y recuperados en tres unidades discursivas, mientras que no se evidencian textos relativos a contenidos procedimentales y actitudinales. Los contenidos conceptuales son relacionados una vez con la

configuración electrónica y otra con la estructura de Lewis (ver tabla 4.37). Se presenta a modo de ejemplo la unidad discursiva extraída de la observación de clases.

*La información, configuración electrónica, la estructura de un metal o no metal y luego una vez que tengan todos estos datos completos en cada una de las fichas traten de opinar ya con lo que ustedes saben, cuál de esos 10 que ustedes tienen, entre ellos, cuáles se podrían unir. Ustedes hablaron de electrones de valencia, lo van a tener representado en la estructura de Lewis, me interesa que logren determinar cuáles tienen la mayor probabilidad de unirse. OM1.43*

CC: CONTENIDOS OBSERVACIÓN DE CLASE DOCENTE M FASE EXPLORATORIA		OM1.31	OM1.43	OM1.46	OM1.68	TOTAL
Procedimientos	No se presentan evidencias.					
Conceptuales	Elementos que permiten un enlace químico.	1				1
	Configuración electrónica y su relación con la estructura de Lewis.		1	1		2
	Energía de enlaces químicos.				1	1
Actitudes	No se presentan evidencias.					

Tabla 4.37 Contenidos curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase exploratoria, docente M.

En cuanto a los resultados referentes a la categoría *producciones* de esta fase exploratoria (ver tabla 4.38), en los discursos derivados de la observación de clases se aprecia que el docente M relaciona principalmente la categoría producciones a los instrumentos llamados “fichas” utilizados en la resolución de acciones llevadas por los

estudiantes, encontrándose dos unidades discursivas alusivas ellas y solo una vinculada a subcategoría evaluaciones, como lo ejemplifica el siguiente texto:

*“Al final, los grupos se ponen de acuerdo y me van a entregar el set de fichas para la evaluación de esta actividad que, como dice ahí en la rúbrica, es formativa y va evaluar los siguientes elementos: organización en grupo, planificación del trabajo, completación de la ficha, lograr asociar coherentemente los contenidos previos, relación de la argumentación, uso de conectores”.* OM1.47

CC: PRODUCCIONES OBSERVACIÓN DE CLASES DOCENTE M		OM1.28	OM1.40	OM1.41	OM1.47	TOTAL
FASE EXPLORATORIA						
Actividades	No se presentan evidencias.					0
Instrumentos	Set de materiales.	1				1
	Fichas.		1	1		2
Evaluaciones	Evaluar la organización en grupo, planificación del trabajo, completación de la ficha, lograr asociar coherentemente los contenidos previos, relación de la argumentación, uso de conectores.				1	1

Tabla 4.38- Producciones curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase exploratoria, docente M.

## ii) Fase introductoria: observación de clases con docente M

En la fase introductoria del proceso de implementación de la unidad didáctica, no se encontraron textos derivados de las declaraciones en aula del docente M relacionados a las categorías *objetivos* y *producciones* de la unidad didáctica, solo se evidenció

presencia de textos o unidades discursivas vinculadas a la categoría *contenidos* y en ellos de manera similar a la fase previa o expositiva, la subcategoría *contenidos conceptuales* fue la única con textos recuperados, los que hacen mención al tipo de enlace iónico o covalente, según lo muestra la tabla 4.39 y se ejemplifica a continuación:

*P: Por ejemplo, de las mesas que ustedes tienen, de las mesas donde están ubicados, las sillas y las mesas. De que esos materiales son covalentes, iónicos o metálicos, haga usted el análisis.*

*De las mesas que tiene ahí y las sillas, que hay de covalente, metálico, de iónico en los materiales.*

*A: (Hablan al mismo tiempo todos los estudiantes en forma de murmullo).*

*P. Argumente por qué usted dice que...¿Qué estructura es metálica?, ¿la base?... ¿Qué parte es covalente?, ¿la plataforma? ¿Hay algo iónico ahí?*

*A. No hay nada iónico ahí.*

*P. Ya, no hay nada iónico ahí. A ver, usted...*

*(Docente le explica a un estudiante que no entendió lo anterior y le hace una pregunta).*

*¿Podría argumentarnos por qué esa afirmación? (refiriéndose a lo explicado anteriormente sobre las sillas y las mesas).*

*A. Las bases tienen enlaces metálicos porque son elementos metálicos y las otras partes son covalentes porque son dos elementos, son dos no metálicos.*

*P. ¿Arévalo podría complementar lo que su compañero dijo?*

*(Docente le explica lo que dijo el compañero anterior, ya que no prestó atención). ¿Qué otra argumentación podría dar usted para justificar?*

*A. Son no metales, porque no tienen la carga, los electrones de valencia no tienen la carga.*

OM2.67

CC CONTENIDOS OBSERVACIÓN DE CLASES DOCENTE M FASE INTRODUCTORIA		OBM2.47	OBM2.67	OBM2.80	TOTAL
Procedim entales	No se presentan evidencias.				0
Conceptuale s	Tipos de enlace.	1			1
	Enlaces metálicos.		1		1
	Enlaces covalentes.			1	1
Actitud inales	No se presentan evidencias.				0

Tabla 4.39- Contenidos curriculares de unidades discursiva en la observación docente de la fase introductoria, docente M.

**iii) Fase de sistematización: observación de clases con docente M**

En la fase de sistematización, no fue posible realizar un análisis de contenido del discurso, debido a que no hay presencia de textos recuperados provenientes de las declaraciones en aula de el docente M vinculados a los objetivos, contenidos o producciones de la unidad didáctica.

**iv) Fase de aplicación: observación de clases con docente M**

Durante la fase de aplicación del proceso de implementación de la unidad didáctica, no se presentaron textos recuperados de las observaciones de clases del docente M que se relacionaran con la categoría *objetivos* de la clase propuestos para la unidad didáctica.

Respecto a la categoría de los *contenidos*, el docente M hace referencia a los tres tipos de contenidos: procedimentales, conceptuales y actitudinales, destacando luego del

análisis, los del tipo procedimental, con dos unidades discursivas recuperadas las que se relacionan con la redacción de un texto argumentativo (ver tabla 4.40). Por su parte, los contenidos de tipo conceptual y actitudinal solo se mencionan en un texto y están vinculados al movimiento de electrones según tipo de enlace y a las actitudes necesarias para el trabajo individual. Como se puede apreciar en los textos extraídos de la entrevista:

*“Ya, entonces la actividad será redactar un texto argumentativo refiriéndose el contenido temático a los enlaces químicos, ya, y lo que deben recordar es seguir el ordenamiento lógico de un texto argumentativo usando conceptos básicos claves con los que hemos estado trabajando que son enlaces, enlaces iónicos, covalentes, metálicos, configuración electrónica, no sé..., lo que ustedes consideren que son conceptos claves que deben ir incluidos. Ya, y evidentemente los conectores, que ya volvimos a explicar qué son y para qué sirven. OM4.89*

CC: CONTENIDOS OBSERVACIÓN DE CLASES DOCENTE M FASE APLICACIÓN		OBM4.82	OBM4.89	OBM4.27	OBM4.93	TOTAL
Procedimentales	Redacción de un texto argumentativo.	1	1			2
Conceptuales	Movimiento de electrones según enlace.			1		
Actitudinales	Trabajo individual.				1	1

Tabla 4.40- Contenidos curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase de sistematización, docente M.

En cuanto a la categoría *producciones* de la unidad didáctica, durante la observación de clases del docente M y luego del análisis de sus declaraciones en el aula, solo se

recuperaron tres textos relacionados a los instrumentos a utilizar por los estudiantes, que son fichas, libros y cuadernos. A continuación se muestran ejemplos relacionados con los instrumentos presentes en dos textos, ver tabla 4.41.

*“... a ver, a cada grupo le pasé dos fichas, una que es donde aparecen las instrucciones de lo que ustedes van hacer”*. OM4i.28

*“...usar libros y cuadernos”*. OM4ii.82

No hubieron textos recuperados vinculados a las subcategorías actividades y evaluaciones, como se evidencia en la tabla 4.41.

CC PRODUCCIONES OBSERVACIÓN DE CLASE DOCENTE M FASE APLICACIÓN		OM4i.28	OM4ii.82	TOTAL
Activi dades	No se presentan evidencias.			0
Instrumentos	Fichas.	1		1
	Libros y cuadernos.		1	1
E v	No se presentan evidencias.			0

Tabla 4.41- Producciones curriculares de unidades discursivas en la observación docente de la fase de aplicación, docente M.

### **4.2.3 Resultados del análisis del momento 3: retroalimentación docente**

Los análisis realizados durante esta tercera etapa de “*retroalimentación docente*” se orientan a responder la pregunta de investigación: *¿Cuáles son los componentes curriculares que emergen luego de la reflexión docente acerca de su propia práctica en el aula?*. Esta pregunta se relaciona directamente con el objetivo específico de “Identificar los componentes curriculares que emergen luego de la reflexión docente acerca de su propia práctica en el aula”, debido a lo cual a continuación se presentan los resultados correspondientes a los componentes curriculares que emergen de la reflexión de cada docente en cada una de las 4 etapas o sesiones de implementación de la unidad didáctica.

#### **4.2.3.a Resultados del análisis momento 3: docente B**

##### **i) Fase exploratoria: retroalimentación con docente B**

Siguiendo la técnica de Bardin, durante la retroalimentación del docente B en la fase exploratoria de la implementación de la unidad didáctica, se recuperaron siete unidades discursivas correspondientes a la categoría de *objetivos*, (ver tabla 4.42). Los objetivos que más se repiten para esta docente son “La participación de los estudiantes en el desarrollo de las actividades” y a la consecución de una “Argumentación científica con ideas lógicas”, tal como lo ejemplifica el siguiente texto:

*"Lograron que ellas, por lo menos, alcanzaran a observar la rúbrica, porque solamente la vieron; que logren también la participación y la argumentación básica desde el habla, más que escribir en la primera intervención". RAB1.55*

CC OBJETIVOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE B FASE EXPLORATORIA	RAB1.25	RAB1.55	RAB1.55	RAB1.70	TOTAL
Caracterizar las ideas propias de los estudiantes.	1				1
Determinar los obstáculos epistemológicos en relación al enlace químico.	1				1
El docente se refiere a que los estudiantes observaron el material del trabajo y la rúbrica sin llegar a utilizarla.		1			1
Participación de los estudiantes en las actividades.	1		1		2
Argumentación mediante ideas lógicas.			1	1	2

Tabla 4.42- Objetivos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase exploratoria, docente B.

En lo referente a la categoría *contenidos* el docente B refiere en su reflexión, tal como se muestra en la tabla 4.43, que son más importantes los de tipo procedimental, en efecto, en el análisis se recuperan cinco unidades discursivas de este tipo, siendo el contenido vinculado a la argumentación del enlace químico el más repetido con tres textos extraídos de las entrevistas, como se puede apreciar en este segmento recuperado:

*"Yo creo que ellas no se dieron cuenta de que, si están argumentando algo, porque no le hemos puesto nombre, pero ya le vamos a poner nombre, ellas saben que existe un enlace, pero todavía no lo diferencian bien. Entonces no le hemos puesto el acento donde corresponde". RAB1.61*

Los contenidos cognitivos para el docente B guardan relación con las propiedades de los enlaces químicos y la configuración electrónica derivada de tabla periódica, en cuanto a los contenidos actitudinales no son mencionados por el docente.

CC CONTENIDOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE B FASE EXPLORATORIA		RAB1.41	RAB1.55	RAB1.55	RAB1.61	RAB1.73	RAB1.43	RAB1.73	TOTAL
Procedimentales	Que puedan utilizar una rúbrica para química y otros contenidos.	1							1
	Argumentación en torno al enlace químico.		1		1	1			3
	Evaluar un texto.			1					1
Conceptuales	Propiedades de los diferentes enlaces, propiedades periódicas.						1	1	1
	Configuración electrónica con cada uno de los enlaces.							1	1
Actitudinales	No hay evidencias.								

Tabla 4.43 Contenidos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase exploratoria, docente B.

Respecto de la categoría *producciones* durante la reflexión con el docente B, se recuperaron mayormente textos relacionados a la subcategoría actividades y luego a instrumentos, no encontrándose textos asociados a la subcategoría de evaluaciones, como lo muestra la tabla 4.44. Entre las actividades referidas, se destaca “el uso de una pauta” que fue entregada por el docente para la evaluación de la argumentación de un texto científico, la que se asocia a la actividad de “determinación de una respuesta grupal e individual a una serie de preguntas” proporcionadas por el misma docente, como se muestra en los siguientes textos recuperados de la reflexión del docente.

*“Lograran observar la rúbrica, porque solamente la vieron, que logren también la participación y la argumentación básica”*. RBA1. 55

*“Faltó poder evaluar el texto a través de esa competencia de pensamiento científico que es la argumentación, faltó también revisar lo que ellas escribían con respecto al texto, o sea, no alcanzamos a tener la puesta en común”*. RBA1. 55

CC PRODUCCIONES RETROALIMENTACIÓN DOCENTE B FASE EXPLORATORIA		RAB1.55	RAB1.55	RAB1.73	RAB1.73	RAB1.73	RAB1.73	TOTAL
Actividades	Utilizar una pauta para evaluar la argumentación en un texto científico.	1	1					2
	Responder preguntas, relacionando los contenidos entregados en PowerPoint y la argumentación científica.			1				1
	Determinar una respuesta en común del grupo a partir de las respuestas individuales.			1	1			2
Instrumentos	Presentación en PowerPoint					1		1
	Tabla o pauta para evaluar la argumentación en un texto científico.						1	1
Evaluación	No hay evidencias.							0

Tabla 4.44- Producciones curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase exploratoria, docente B.

## ii) Fase introductoria: retroalimentación con docente B

En la fase introductoria de la unidad didáctica y producto de la retroalimentación del docente B, los *objetivos* que más unidades discursivas recuperan desde las entrevistas, guardan relación con: identificar ideas previas, introducir contenidos de enlace químico y realizar una actividad integradora, tal como lo muestra un segmento rescatado de la entrevista (ver tabla 4.45).

*“En la primera fase de exploración, yo creo que sí, se lograron los objetivos de plantear cuáles eran las posturas de las chicas, cómo era su noción básica en relación a sus ideas previas. Yo creo que se logró esa primera parte”. RAB2.*

CC OBJETIVOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE B FASE INTRODUCTORIA	RAB2.28	RAB2.28	RAB2.34	TOTAL
Identificar ideas previas de los estudiantes.	1			1
Introducir y lograr comprensión del tema del enlace químico.		1		1
Sistematizar o integrar lo aprendido mediante una actividad.			1	1

Tabla 4.45- Objetivos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase introductoria, docente B.

Respecto a los textos recuperados de la categoría *contenidos* en la reflexión docente durante la fase introductoria, estos apuntan principalmente a los contenidos de tipo conceptuales, encontrándose cinco unidades discursivas vinculadas a los tipos de enlace y las cargas químicas relacionadas con los electrones. Menor importancia muestran los contenidos procedimentales, que se presentan dos ocasiones de la entrevista asociados principalmente a la capacidad de argumentación. En tanto a los contenidos actitudinales, no encontraron menciones de ellos durante la entrevista (ver tabla 4.46). A continuación un ejemplo de contenidos conceptuales recuperados de la entrevista con el docente:

*“Que lo logren relacionar al tema de que son los electrones los que generan la carga, ya, y por lo tanto hay un movimiento ahí, un flujo de electrones de un lugar a otro, que genere esa carga para que se puedan atraer. Tratamos de forzar un poco a que llegaran hacer ese análisis y no se quedaran solo con el concepto de carga positiva o negativa”*

RAB2.58

CC CONTENIDOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE B FASE INTRODUCTORIA		RAB2. 60	RAB2. 105	RAB2. 36	RAB2. 52	RAB2.58	RAB2.58	RAB2.58	TOTAL
Procedimentales	Realizar una argumentación para respaldar una afirmación.	1							1
	Escribir un texto argumentativo relacionado con enlaces químicos.		1						1
Conceptuales	Enlaces químicos iónicos, metálicos y covalentes.			1	1				2
	Cargas químicas y relación con los electrones.					1	1	1	3
Actitud	No hay evidencias.								0

Tabla 4.46- Contenidos curriculares de unidades discursiva en la retroalimentación docente de la fase introductoria, docente B.

En cuanto a la categoría *producciones* de la unidad didáctica de enlace químico, la subcategoría actividades representa la mayor cantidad de textos recuperados con tres actividades secuenciales que buscan primero responder preguntas planteadas por el docente de forma individual, luego discutirlos en un grupo para finalizar con la redacción de un texto argumentativo acerca del enlace químico como se puede apreciar en el texto recuperado de el entrevista docente:

*“Ahora van a ser tres personas que van a estar trabajando; no van a ser ellas solas, van a tener que ponerse de acuerdo, van a tener que argumentar con la compañera y ahí se nos hace más compleja la cosa, o sea, son dos actividades en dos momentos distintos en donde hay que darles el tiempo necesario para que esto ocurra; si no se dan los tiempos, entonces, no nos sirve que los apuremos”*. RAB2.81

La subcategoría evaluaciones esta asociada a la actividades y tiene que ver con evaluar la capacidad de argumentación de las estudiantes mediante una rúbrica, la que constituye a su vez la producción instrumental mencionada por el docente (ver tabla 4.47).

CC PRODUCCIONES RETROALIMENTACIÓN DOCENTE B FASE INTRODUCTORIA		RAB2.81	RAB2.81	RAB2.81	RAB2.37	RAB2.54	RAB2.60	TOTAL
Actividades	Reflexionar y movilizar conocimientos previos para responder individualmente una serie de preguntas relacionadas con el enlace químico.	1						1
	Comentar y discutir en grupo las respuestas ante una serie de preguntas relacionadas con el enlace químico.		1					1
	Escribir un texto relacionado con el enlace químico siguiendo la pauta o rúbrica de evaluación argumental.			1				1
Instrumentos	Rúbrica o pauta para evaluar la argumentación en un texto científico.				1			1
Evaluación	Evaluación del nivel de argumentación de las respuestas de los estudiantes por medio de una rúbrica o pauta.					1	1	2

Tabla 4.47 Producciones curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase introductoria, docente B.

### iii) Fase de sistematización: retroalimentación con docente B

Al reflexionar de la implementación de la unidad didáctica durante la fase de sistematización, el docente B realizó en dos ocasiones referencias a la categoría de *objetivos* propuestos (ver tabla 4.48), las cuales se asociaban a la tarea de lograr que los estudiantes “Relacionen las propiedades periódicas y configuraciones electrónicas con los enlaces”, sin embargo, el discurso se centra en el no cumplimiento de estos objetivos, como lo muestra el siguiente texto recuperado:

*“El objetivo completo, era lograr hacer toda esta estructura en tres sesiones, no se logró”. RAB3.36*

CC OBJETIVOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE B FASE SISTEMATIZACIÓN	RAB3.36	RAB3.36	TOTAL
No se logró el objetivo final.	1		1
Relacionar las propiedades periódicas y configuraciones electrónicas con los enlaces.		1	1

Tabla 4.48- Objetivos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase de sistematización, docente B.

Para la categoría *contenidos*, los textos o unidades discursivas recuperados se relacionan mayormente con los contenidos de tipo procedimentales y conceptuales, sin presencia de los actitudinales, lo mismo que ocurrió en la fase anterior. Las evidencias muestran, según la tabla 4.49, que durante la entrevista de retroalimentación, el docente B da mayor importancia a los contenidos conceptuales de “propiedades periódicas y configuración electrónica” con cinco unidades discursivas y luego a los contenidos procedimentales asociadas la capacidad de argumentación de enlace químico y propiedades periódicas con dos textos respectivamente.

CC CONTENIDOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE B FASE SISTEMATIZACIÓN		RAB3.36	RAB3.56	RAB3.107	RAB3.36	RAB3.56	RAB3.107	RAB3.107	RAB3.107	TOTAL
Procedimentales	Relacionar y discutir temas de Química.	1								1
	Argumentar acerca de los enlaces químicos.		1	1						2
	Argumentar acerca de las propiedades periódicas.		1	1						2
Conceptuales	Propiedades periódicas, las configuraciones electrónicas y los enlaces.				1	1	1	1	1	5
	Enlaces químicos.					1				1
Actitudinales	No se presentan evidencias.									0

Tabla 4.49- Contenidos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase de sistematización, docente B.

En la categoría *producciones* la subcategoría evaluaciones presenta la mayor cantidad de unidades discursivas derivadas de la reflexión docente, con tres segmentos recuperados, como muestra la tabla 4.50, las que hacen mención a la dificultad que encontró el docente para implementar evaluaciones de la capacidad de argumentación de las estudiantes debido a su bajo nivel académico.

A la subcategoría actividades se asocia a un texto que trata de “la respuesta de preguntas entregadas, luego de una actividad grupal” y la subcategoría instrumentos se aborda por el docente por medio de una tabla con compuestos químicos y sus propiedades físicas

CC PRODUCCIONES RETROALIMENTACIÓN DOCENTE B FASE SISTEMATIZACIÓN		RAB3.42	RAB3.95	RAB3.50	RAB3.109	RAB3.125	TOTAL
Actividades	Actividad 3 de responder individualmente una serie de preguntas luego de la discusión grupal acerca del enlace químico.	1					1
Instrumentos	Tabla con una serie de compuestos con sus propiedades físicas, para que las estudiantes argumenten el tipo de compuesto.		1				1
Evaluación	La evaluación se hizo difícil por el bajo nivel de entrada de las estudiantes.			1			1
	La evaluación se hizo difícil porque las estudiantes no relacionan los conceptos previos con los nuevos.				1		1
	Evaluación del nivel de argumentación de las respuestas de los estudiantes por medio de una rúbrica o pauta.					1	1

Tabla 4.50- Producciones curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase de sistematización, docente B.

#### **iv) Fase de aplicación: retroalimentación con docente B**

Respecto de la categoría *objetivos*, durante la entrevista de retroalimentación en la fase de la aplicación, el docente B hace mención en cinco unidades discursivas a que los objetivos propuestos se logran con la resolución de las actividades y con el trabajo en equipo (ver tabla 4.51). Sin embargo, se encontraron dos unidades discursivas, en las que se desprende de la reflexión del docente, que existe un no cumplimiento de los objetivos propuestos o un cumplimiento parcial de ellos, especialmente el referido a la capacidad de argumentación científica en los textos elaborados por los estudiantes. Se ejemplifica a continuación con textos relacionados con las actividades y la argumentación:

*“Ellas hicieron preguntas que eran bastante inteligentes; ellas entendieron cuál era la estructura y a dónde queríamos llegar con esto que se propusieron, por ejemplo para enlaces metálicos el cobre. Entonces, me parece que sí que hubo un trabajo bastante metódico en ese grupo de chiquillas. Para las otras, lo más probable es que no haya sido tan, tan especialmente sencillo, ya que hay varias que me quedaron al debe y le echo un poquito de culpa a las necesidades de más tiempo para revisar algunos conceptos y también a que ellas tienen una falta grande con respecto a la argumentación científica”. RAB4.30*

*“No logramos el objetivo de que argumentaran; tampoco creo que logramos el objetivo cuando ellas hablaron, no argumentaron en su minuto”. RAB4.53*

CC OBJETIVOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE B FASE APLICACIÓN	RAB4.30	RAB4.30	RAB4.30	RAB4.36	RAB4.50	RAB4.53	RAB4.53	TOTAL
Los objetivos se lograron, ya que las estudiantes trabajaron en las actividades.	1	1	1					3
Los objetivos se lograron con mayor énfasis en algunos grupos de trabajo.		1				1		2
El objetivo de comprender el contenido y su relación con el medio natural se logró parcialmente.				1				1
Se cumple el objetivo de desarrollar competencia de pensamiento científico, pero a un nivel muy básico.					1			1
No se logró el objetivo de que la estudiantes argumentaran en sus escritos.						1	1	2

Tabla 4.51- Objetivos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase de aplicación, docente B.

En la categoría *contenidos* rescatados de la retroalimentación docente, durante la fase de la aplicación, se presenta la misma tendencia que las fases anteriores; el docente B solo hace mención de los contenidos de tipo procedimentales y conceptuales, dándole énfasis a este último. Así se representa en la tabla 4.52 y lo muestra el ejemplo siguiente:

*“Propiedades periódicas, con configuración electrónica, con enlaces químico”.*

RAB4.53

CC CONTENIDOS RETROALIMENTACION DOCENTE B FASE APLICACIÓN		RAB4.36	RAB4.48	RAB4.36	RAB4.38	RAB4.48	RAB4.53	TOTAL
Procedimentales	Comprender las propiedades de los diferentes enlaces químicos en la naturaleza.	1						1
	Argumentación acerca de los enlaces químicos y propiedades periódicas.		1					1
Conceptuales	Propiedades de los enlaces químicos.			1		1		2
	Tipos de enlaces químicos.				1	1		2
	Propiedades periódicas, configuración electrónica, enlaces químicos.						1	1
Actitudinales	No se presentan evidencias.							0

Tabla 4.51 Contenidos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase de aplicación, docente B.

Durante la entrevista de retroalimentación de esta fase se evidencia, según la tabla 4.53, que las *producciones* con mayor presencia en cuanto a número de las unidades discursivas rescatadas se refieren a la subcategoría *instrumentos* utilizados por los estudiantes, con tres textos, destacando el uso de rúbrica o pauta para la evaluación de los textos construidos, como se puede apreciar en el siguiente texto derivado de la reflexión docente.

*“Parece que las chicas no entendieron esa tabla, esa lógica, claro, esa lógica cartesiana que nosotros, para nosotros era en sí tan sencilla; ellas no lograron entenderla, no comprendieron los niveles, los indicadores, ni cuáles eran los niveles, los indicadores, y acá teníamos atributos, nos costó mucho, mucho”*. RAB.52

Mientras que la subcategoría *evaluaciones*, solo se menciona en una unidad discursiva y no se aprecian menciones para la subcategoría *actividades*.

CC PRODUCCIONES RETROALIMENTACIÓN DOCENTE B FASE APLICACIÓN		RAB4.51	RAB4.51	RAB4.51	RAB4.59	TOTAL
Actividades	No se presentan evidencias.					0
Instrumentos	Rubrica o pauta para evaluar la argumentación en un texto científico.	1	1	1		3
Evaluación	Evaluación diagnostica del nivel de argumentación de las respuestas de las estudiantes.				1	1

Tabla 4.53- Producciones curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase aplicación, docente B.

#### 4.2.3.b Resultado análisis del momento 3: docente M

##### i) Fase exploratoria: retroalimentación con docente M

Para el caso del docente M, al analizar las unidades discursivas para la categoría de los *objetivos* de la unidad didáctica, derivadas de la reatrolimentación en la fase exploratoria (tabla 4.54), se evidencia que el docente considera que la realización de una actividad con fichas, permite alcanzar el objetivo propuesto, como puede observarse en el párrafo extraído de la entrevista:

*“A pesar de que no asociaron todas las fichas, trabajaron con todas, lograron hacer algunas asociaciones, lograron darse cuenta de las relaciones que podrían tener entre electrones, yo creo que ¡sí!; o sea, dentro de una actividad exploratoria, se cumplió el objetivo”. RAM1.32*

CC OBJETIVOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE M FASE EXPLORATORIA	RAM1.32	RAM1.32	TOTAL
Uso de fichas durante actividad.	1	1	2

Tabla 4.54- Objetivos curriculares de unidades discursiva en la retroalimentación docente de la fase exploratoria, docente M.

En el análisis de la categoría *contenidos* de la fase de exploratoria, se puede apreciar que durante la retroalimentación, el docente M hace referencia a los tres tipos de contenidos: procedimentales, conceptuales y actitudinales (ver tabla 4.55), sin embargo, se rescataron mayor cantidad de textos vinculados a los objetivos de tipo conceptual, los que suman tres textos, referidos principalmente a la configuración electrónica y a la estructura de Lewis, como se puede observar en el siguiente texto de entrevista.

*“... la última de la ficha, sino que viene la etapa de valencia, viene la escritura de Lewis, qué sé yo, ya, y después con esa información, respondían la de las fichas: qué era, cuáles se podían unir con cuáles”.* RAM1.83

CC CONTENIDOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE M FASE EXPLORATORIA		RAM1.83	RAM1.87	RAM1.83	RAM1.87	RAM1.132	RAM1.52	TOTAL
Procedimentales	Completación de ficha.	1						1
	Vinculación de conceptos.		1					1
Conceptuales	Estructura de Lewis.			1				1
	Configuración electrónica.				1	1		2
Actitudinales	Trabajar en forma colaborativa.						1	1

Tabla 4.55- Contenidos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase exploratoria, docente M.

Para la categoría *producciones* en la entrevista de retroalimentación con el docente M, se rescataron principalmente textos relacionados a la subcategorías instrumentos y actividades de la unidad didáctica y no se encontraron textos en los que el docente mencione la subcategoría evaluaciones aplicadas con los estudiantes (ver tabla 4.56). Entre las actividades que menciona el docente están que las estudiantes elaboren una definición propia de enlace químico y luego a contrastasen con una definición de libro, contesten las preguntas y vinculen ideas previas con nuevas, como se puede apreciar en esta unidad discursiva de la reflexión del docente.

*“Eran dos definiciones diferentes: una que fue tomada del libro, porque era una definición muy literaria, y la otra era un poco más hecha por ellos; entonces, la idea es que dentro de las definiciones que se puedan dar vinculen las cosas que se repiten en las definiciones”*. RAM1.116

Los instrumentos de la unidad didáctica que emergen en el momento de la retroalimentación docente producto de su reflexión, se relacionan directamente a las actividades y son: un texto escolar, fichas con contenidos de los elementos químicos y la presentación power point de la clase, con las tareas y contenidos básicos para desarrollar las actividades.

CC PRODUCCIONES REACTUALIZACIÓN DOCENTE M FASE EXPLORATORIA		RAMI.34	RAMI.83	RAMI.87	RAMI.116	RAMI.34	RAMI.96	RAMI.138	TOTAL
Actividades	Elaborar definición propia y contrastarla con la teórica.	1			1				2
	Responder pregunta central de la clase, relacionando los elementos.		1						1
	Vinculación de ideas previas para ver cómo se unen dos o más elementos químicos.			1					1
Instrumentos	Texto escolar.					1			1
	Fichas.						1		1
	PowerPoint.							1	1
E y	No hay evidencias.								0

Tabla 4.56- Producciones curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase exploratoria, docente M.

## ii) Fase introductoria: retroalimentación con docente M

En la fase introductoria, los resultados de la reflexión del docente M solo arrojan una unidad discursiva relacionada con la categoría *objetivos*, la que hace mención el logro por parte de los estudiantes de identificar los tipos de enlaces y el desarrollo de una actividad para comprobar la adquisición de contenidos (ver tabla 4.57).

CC OBJETIVOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE M FASE INTRODUCTORIA		RAM2.36	RAM2.36	TOTAL
Identificación de tres tipos de enlace.		1		1
Desarrollo de actividad de comprobación de contenidos.			1	1

Tabla 4.57- Objetivos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase introductoria, docente M.

Para la categoría *contenidos* los resultados obtenidos de la reflexión del docente M en la fase introductoria, expresados en la tabla 4.58, evidencian que las unidades discursivas que representan mayor importancia son los contenidos conceptuales, con cinco textos recuperados, de los cuales dos corresponden a tipos de enlaces y tres a cargas de los electrones, como se puede observar en el extracto de la reflexión docente.

*“Que lo logren relacionar el tema de que son los electrones los que generan la carga, ya; y por lo tanto, hay un movimiento ahí, un flujo de electrones de un lugar a otro, que genere esa carga para que se puedan atraer. Tratamos de forzar un poco a que llegaran a hacer ese análisis y no se quedaran solo con el concepto de carga positiva-negativa”.*

RAM2.36

En cantidad de textos recuperados en esta fase introductoria siguen los contenidos procedimentales, con dos unidades discursivas, las que hacen mención a las capacidades de los estudiantes de argumentación y de redacción de una historieta para integrar la unidad didáctica. Mientras la subcategoría contenidos actitudinales no presenta textos recuperados desde la reflexión docente.

CC CONTENIDOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE M FASE INTRODUCTORIA		RAM2. 60	RAM2. 105	RAM2. 36	RAM2. 52	RAM2.58	RAM2.58	RAM2.58	TOTAL
Procedi mentale	Emitir un texto argumentativo en forma oral.	1							1
	Redacción de una historieta donde se explique los tipos de enlaces químicos.		1						1
Concep tuales	Tipos de enlaces químicos.			1	1				2
	Cargas químicas y relación con los electrones.					1	1	1	3
A ct	No hay evidencias.								0

Tabla 4.58- Contenidos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase introductoria, docente M.

En la categoría *producciones* de la unidad didáctica de la fase introductoria, el resultado del análisis de la reflexión del docente M, expresados en la tabla 4.59, evidencia que la subcategoría con mayor cantidad de textos recuperados es la *evaluación*, la que se concentra principalmente en la valoración de la competencia de pensamiento científico, por medio de las respuestas o definiciones argumentativas de los estudiantes, como se puede apreciar en este texto extraído desde la retroalimentación docente.

*“Yo no evalué la argumentación en forma escrita, no, no son instrumentos, pero puedo evaluarlo desde esta última parte, decir de clases, digamos en términos de si los estudiantes son capaces de emitir un pequeño texto oral con el sentido argumentativo, es decir que haya una justificación, que haya una fundamentación desde la teoría para poder respaldar una afirmación”*. RAM2.60

La subcategoría *actividades* de esta fase y según los dos textos recuperados, tiene relación a la actividad de reconocimiento por parte de los estudiantes de enlaces metálicos, covalentes y iónicos a través de la observación de elementos de la sala y algunos compuestos y a la actividad de generar preguntas acerca la relación de cargas y electrones. La subcategoría *instrumentos* no presentó unidades discursivas recuperadas.

CC PRODUCCIONES REATROALIMENTACIÓN DOCENTE M FASE INTRODUCTORIA		RAM2.52	RAM2.57	RAM2.60	RAM2.65	RAM2.73	RAM1.100	RAM1.111	TOTAL
Actividades	Reconocimiento de enlaces metálicos, covalentes y iónicos por medio de la observación de elementos de la sala y algunos compuestos.	1							1
	Generar preguntas acerca la relación de cargas y electrones.		1						1
Instrucciones	No se presentan evidencias.								0
Evaluaciones	Evaluación de la competencia por medio de respuesta o definiciones argumentativas.			1	1	1	1		4
	Evaluar por medio de la construcción de la historieta.							1	1

Tabla 4.59- Producciones curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase introductoria, docente M.

### iii) Fase de sistematización: de la retroalimentación con docente M

Para la categoría *objetivos* de la unidad didáctica evidenciados durante la fase de sistematización de la retroalimentación del docente M, se encontraron tres unidades discursivas, destacando el objetivo de la creación de textos argumentativos por medio de una historieta, como se aprecia en el texto extraído de la entrevista (ver tabla 4.60).

*“Todavía les faltaba mucho para llegar a hacer un texto argumentativo, en el concepto de una historieta. / Así que yo voy a esperar cómo nos va el viernes”.* RAM3.38

CC OBJETIVOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE M FASE SISTEMATIZACIÓN	RAM3.38	RAM3.38	RAM3.43	TOTAL
Contrastación con los trabajos.	1			1
Creación de texto argumentativo.		1	1	2

Tabla 4.60- Objetivos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase de sistematización, docente M.

Como se puede apreciar en la tabla 4.61, en la categoría de *contenidos* de la unidad didáctica en esta fase de sistematización, se recuperaron cuatro textos, todos los cuales corresponden a la subcategoría contenidos procedimentales, los que se refieren principalmente a la elaboración de un texto argumentativo por parte de los estudiantes para desarrollar la competencia de pensamiento científico, como se puede observar en el texto extraído de la reflexión docente.

*“... se acordaran de la competencia, que estamos trabajando, que estamos trabajando en ese modelo para desarrollar textos argumentativos y, a diferencia, que logren finalmente resumir en una conclusión la información final”*. RAM3.62

Las subcategorías contenidos conceptuales y actitudinales no presentaron textos recuperados.

CC CONTENIDOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE M FASE SISTEMATIZACIÓN		RAM3. 38	RAM3. 62	RAM3. 64	RAM3. 100	TOTAL
Procedimentales	Texto argumentativo.	1	1			2
	Conclusiones con argumentación.			1		1
	Asociar texto argumentativo con imagen.				1	1
Contenidos	No se presentan evidencias.					0
Actitudes	No se presentan evidencias.					0

Tabla 4.61- Contenidos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase de sistematización, docente M.

Al analizar categoría *producciones* de esta fase de sistematización de la unidad didáctica, tabla 4.62, se destaca en relación a las fases anteriores, que existen textos recuperados para todas las subcategorías; actividades, instrumentos y evaluaciones con similar proporción de información.

En la subcategoría actividades, menciona tres actividades consecutivas; crear una historieta en relación a enlace químico, elegir una iconografía relacionandola con el enlace químico y hacer que la historieta creada tenga una estructura argumental, como se aprecia en el siguiente texto recuperado de la entrevista:

*“La mayoría de los grupos alcanzó a definir sus personajes, a definir la historia y a empezar a seleccionar las argumentaciones teóricas, ya; o sea, cuáles iban a ser las justificaciones”*. RAM3.43

Los instrumentos incluyen materiales y una pauta que permite estructurar el texto argumentativo que es la base de la actividad de construcción de la historieta.

*“Hay una pauta de evaluación, por lo menos en la que entendieran lo que hay que hacer; empezaron a trabajar en la idea, empezaron a tomar el tema de cómo hacer la argumentación a partir de los pequeños diálogos que iban armando”*. RAM3.38

La subcategoría *evaluaciones*, contempla principalmente la evaluación de las actividades realizadas por las estudiantes, en especial, el trabajo escrito de confeccionar un texto argumentativo, reflejo de la competencia de pensamiento científico, como es posible apreciar en el siguiente texto extraído de la reflexión del docente.

*“Al final, el resultado va a ser el trabajo escrito que ellos me van a entregar, ahí voy a poder evaluar en función de la pauta que ahora ellos estaban trabajando en función de la pauta”*. RAM3.110

CC PRODUCCIONES REATROALIMENTACIÓN DOCENTE M FASE SISTEMATIZACIÓN		RAM3.42	RAM3.46	RAM3.70	RAM3.38	RAM3.114	RAM3.75	RAM3.110	RAM3.129	TOTAL
Actividades	Definición de historieta con personajes y seleccionar argumentaciones teóricas.	1								1
	Selección de iconografía y relacionarla con simbología química.		1							1
	Establecer procedimientos para que la redacción sea de tipo argumentativa y se relacione con los personajes.			1						1
Instrumentos	Pauta de evaluación que los orientó para elegir un tema para trabajar la argumentación.				1					1
	Materiales como: led, ampolletas, hoja.					1				1
Evaluaciones	Evaluación de la competencia por medio de la argumentación al escribir.						1			1
	Evaluar trabajo escrito.							1		1
	Evaluar preguntas con argumentación correspondientes a la siguiente clase.								1	1

Tabla 4.62- Producciones curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase de sistematización, docente M.

#### iv) Fase de aplicación: retroalimentación con docente M

En la fase final de este ciclo de aprendizaje en la que se dialogó con el docente M respecto de la categoría *objetivos*, se evidenciaron dos unidades discursivas con información relacionada, la que se representa en la tabla 4.63, estos objetivos, apuntan principalmente a lograr que los estudiantes redacten un texto argumentativo, reconociendo las propiedades de los enlaces químicos, como se muestra en la unidad discursiva extraída desde la reflexión con el docente:

*“... El logro de objetivos en términos de reconocimiento de propiedades específicas en función de los enlaces a partir del diálogo con los estudiantes, o sea, responder*

*preguntas, proponen sus propias metodologías, caracterizan algunas materias; todavía les falta una mayor amplitud. Cuando yo les pregunté la última clase si encontraron otros ejemplos: todavía les cuesta. Esto es comprensible, ya que no es un contenido tan fácil, no es llegar y asociar. Para uno, como profe, es fácil, pero en lugar de ellos se logró en un porcentaje importante del curso”. RAM4ii.17*

CC OBJETIVOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE M FASE APLICACIÓN	RAM4i.3	RAM4ii.3	RAM4ii.6	RAM4ii.17	TOTAL
Redacción de texto argumentativo.	1	1			2
Reconocimiento de propiedades en función de los enlaces.			1	1	2

Tabla 4.63- Objetivos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase de aplicación, docente M.

Del resultado del análisis de la categoría de *contenidos* obtenidos desde la entrevista de retroalimentación del docente M durante la fase de aplicación de la unidad didáctica, expresados en la tabla 4.64, se obtiene una categoría con un gran número de textos recuperados, indicando la relevancia de este componente curricular. Al analizar los resultados por subcategoría, adquieren importancia en número de unidades discursivas recuperadas, los contenidos procedimentales y conceptuales, dejando sin textos recuperados a los actitudinales.

Entre los contenidos conceptuales, presenta mayor cantidad de textos e información recuperada los conceptos asociados a la conductividad eléctrica, mientras que los movimientos de electrones arrojan solo se mencionan una vez, como se puede apreciar en el siguiente extracto de la entrevista del docente.

“La sal es conductora de la electricidad, por lo tanto, es iónica, porque tiene un ión negativo y otro positivo. ¡Esto es una justificación de lo que observaron! Ya que el sodio es un metal, y el azúcar un no metal; el azúcar no conduce la electricidad, por lo tanto es covalente, porque tiene dos elementos, carbono oxígeno e hidrogeno, y los componentes son negativos”. RAM4i.112

Los contenidos procedimentales se asocian a la redacción de un texto argumentativo por parte de los estudiantes y a la creación de un diseño experimental.

CC CONTENIDOS RETROALIMENTACIÓN DOCENTE M FASE APLICACIÓN		RAM4ii.13	RAM4ii.19	RAM4i.101	RAM4i.112	RAM4I1.13	RAM4ii.30	TOTAL
Procedimentales	Crear diseño experimental.	1						1
	Redactar texto argumentativo.		1					1
Conceptuales	Conductividad eléctrica en sustancias.			1	1	1	1	4
	Movimiento de electrones.						1	1
A c	No se presentan evidencias.							0

Tabla 4.64- Contenidos curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase de aplicación, docente M.

Para la categoría *producciones*, solo se recuperaron textos asociados a la subcategoría evaluaciones, en ellos, el docente M menciona tres aspectos diferentes a evaluar: evaluación de la capacidad de argumentación, evaluación de competencias de pensamiento y científico y evaluación de electronegatividad. No se recuperaron textos asociados a las subcategorías actividades e instrumentos (ver tabla 4.65).

CC PRODUCCIONES REATROALIMENTACIÓN DOCENTE M FASE DE APLICACIÓN		RAM4i.63	RAM4i.136	RAM4i.32	RAM4i.34	TOTAL
Ac	No se presentan evidencias.					0
Instru	No se presentan evidencias.					0
Evaluaciones	Evaluación de la argumentación con uso de rúbrica.	1				1
	Evaluar en forma verbal las competencias de pensamiento científico.		1			1
	Evaluar textos argumentativos.			1		1
	Evaluar por medio de los conceptos clave, electronegatividad.				1	1

Tabla 4.65- Producciones curriculares de unidades discursivas en la retroalimentación docente de la fase de aplicación, docente M.

### **4.3 Resultados del segundo nivel de análisis**

La estrategia de análisis de la información empleada en este segundo nivel, buscó cumplir con el cuarto objetivo específico de la presente investigación, de esta forma, se obtuvieron resultados individualizados por docente producto del análisis comparativo entre los componentes curriculares de la unidad didáctica prediseñada en el marco del proyecto Fondecyt N°1095149 con los componentes curriculares que emergen de la interpretación de las declaraciones de los docentes y de sus prácticas durante la implementación de la unidad didáctica. En consecuencia, a continuación se presentan los resultados de los cambios en los componentes curriculares (objetivos, contenidos y producciones) que se producen entre el diseño original y la implementación de la unidad didáctica por cada docente, esta información se expondrá de forma cualitativa con el respaldo de matrices de análisis explicadas en capítulo metodología punto 3.4.4 y de forma cuantitativa por medio de frecuencia y frecuencia ponderada (porcentaje) del cambio de cada componente curricular, información graficada para facilitar la comprensión de la magnitud de referidos cambios.

#### **4.3.1 Análisis comparativo docente B**

A continuación se describe el análisis de contenido de los docentes B y M, para las categorías objetivos, contenidos y producciones.

### 4.3.1 a Análisis comparativo docente B: categoría objetivos

Al analizar comparativamente los objetivos originales de cada fase de la unidad didáctica con los objetivos declarados y observados en clases, para el caso del docente B se observan cambios importantes en estos componentes curriculares; el mayor de ellos ocurre en la fase de sistematización, en la cual la magnitud del cambio es un 100%; le sigue el cambio de objetivos de la fase introductoria, con un 70%; luego, la fase exploratoria, con un 60% de cambio; y, finalmente, la fase de aplicación, en la que si bien no hay cambios en los dos objetivos originarios, el docente agrega un tercer objetivo no presente en el diseño original.

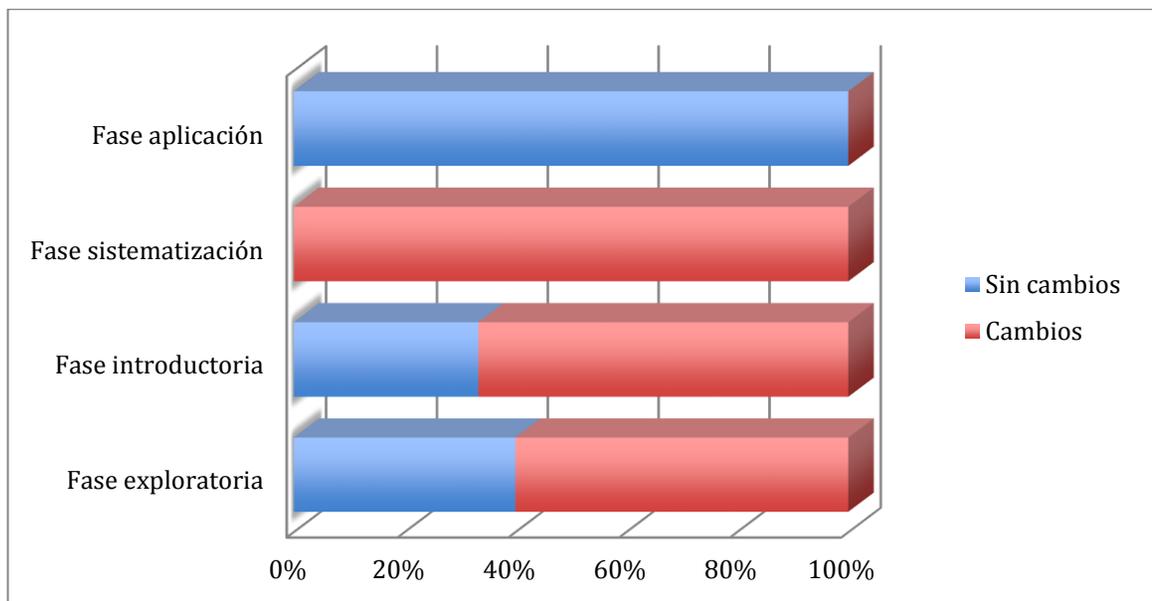


Gráfico 4.1- Porcentaje de cambios en los objetivos curriculares de la unidad didáctica en el docente B, en la fase de implementación.

De esta forma, en la primera fase de la unidad didáctica de enlace químico, de exploración de conocimientos previos, tanto en el diálogo inicial, en los discursos en clase, como en la retroalimentación con el entrevistador, el docente B hace mención a algunos de los objetivos originales de la unidad didáctica, tales como; identificar ideas previas, obstáculos epistemológicos de los estudiantes y debatir con ellos mediante actividades indagatorias, tal cual se puede apreciar en el texto recuperado.

*“La idea es que la unidad nos permita valorar no solamente esto, que ya revisamos, sino que todos los apuntes científicos dados previos, [para] entender la tecnología y entender la ciencia en la sociedad, no solamente de una manera instrumental”.OB1.37.*

Sin embargo en esta fase exploratoria el docente B no hace mención a 2 objetivos de la unidad didáctica original que se relacionan a “el repaso contenidos para apoyar el aprendizaje” o “el detectar intereses y aptitudes propios de los estudiantes”, logros que de alcanzarse podrían facilitar el desarrollo de objetivos de aprendizaje previos (ver tabla 4.66).

E T A P A	UBICACIÓN	OBJETIVOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	OBJETIVOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS		
Exploración de conocimientos previos	DIB1.30	Lograr argumentación lógica acerca de los enlaces químicos y su relación con el mundo.	1. Identificación y caracterización de ideas previas. 2. Identificar posibles obstáculos epistemológicos con respecto al enlace químico 3. Debatir con respecto a esas ideas previas, de forma oral y también escrita a través de una actividad indagatoria. 4. De ser necesario, repasar contenidos de apoyo a la comprensión y el aprendizaje. 5. Detectar posibles intereses y aptitudes de los estudiantes, que permitan generar actividades de aprendizaje motivantes y facilitadoras del proceso enseñanza-aprendizaje.	En el diálogo inicial, el docente propone los objetivos originales 1, 2 y 3.	En el diálogo inicial de el docente no se proponen los objetivos 4 y 5 planificados originalmente.		
	DIB1.34	Estimular la participación del grupo de trabajo para lograr consenso en las respuestas.					
	DIB1.39	Que por medio de la situación cotidiana “flúor en pasta de dientes”, el estudiante exponga sus creencias y les dé una explicación.					
	DIB1.39	Que el estudiante compare sus argumentos con los de otros, estableciendo similitudes y diferencias.		En la observación de clases, se aprecia un discurso orientado al desarrollo de los objetivos 1 y 3 mediante actividades	En clases, el docente no habla de los objetivos 2, 4 y 5.		
	DIB1.56	Identificar ideas previas y modelos teóricos que los estudiantes puedan tener acerca del enlace químico.					
	OBI.37	Que el estudiante valore el contenido entregado previamente, entendiendo la función de la tecnología y la ciencia en la sociedad.					
	OBI.157	Que el estudiante logre elaborar argumentos que puedan ser debatidos con posterioridad.					
	RAB1.25	Caracterizar las ideas propias de los estudiantes.				El docente reconoce que pudo desarrollar los objetivos 1, 2 y 3, aunque este último solo superficialmente.	El docente no hace mención al cumplimiento o no de los objetivos 4 y 5 del diseño original.
	RAB1.25	Determinar los obstáculos epistemológicos en relación con el enlace químico.					
	RAB1.55	El docente refiere que los estudiantes observaron el material del trabajo “rúbrica” sin llegar a utilizarla.					
	RAB1.25 RAB1.55	Participación de los estudiantes en las actividades.					
	RAB1.55 RAB1.70	Argumentación mediante ideas lógicas.					

Tabla 4.66- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase exploración conocimientos previos del docente B.

Durante la segunda fase de la unidad didáctica, de introducción de conceptos, tanto en el diálogo inicial, en los discursos en clase, como en la retroalimentación con el entrevistador, el docente B menciona que los objetivos son introducir al estudiante en la noción de enlace químico y otros conceptos relacionados, ajustándose al diseño original.

“El objetivo de la clase de hoy día es, primero, la introducción al tema; luego de eso, definir el enlace químico, entenderlo, qué quiere decir, conocer los diferentes enlaces”.  
OB2.122.

Aunque en esta segunda fase el docente B menciona que sus objetivos son terminar la fase previa o exploratoria, no se observa tanto en clases como en la retroalimentación un discurso consistente referido a introducir nuevos conocimientos a partir de la reestructuración de las ideas previas de los estudiantes (ver tabla 4.67).

ETA PA	UBICACIÓN	OBJETIVOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	OBJETIVOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS
<b>Introducción de conceptos/Modelización</b>	DIB2.30	Terminar la fase previa de exploración.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción de nuevos conocimientos a partir de la reestructuración de las ideas previas identificadas en la etapa anterior de exploración.</li> <li>2. Introducción y discusión sobre la noción de enlace químico.</li> <li>3. Introducción de los diferentes conceptos.</li> </ol>	En el diálogo inicial el docente propone los objetivos originales 2 y 3	El diálogo inicial de el docente se orienta al primer objetivo que es terminar la fase previa; sin embargo, no menciona que esto se iba a realizarse por medio de la reestructuración de ideas identificadas previamente, tal cual se propone originalmente.
	DIB2.30	Revisar el material de trabajo confeccionado para desarrollar la capacidad de argumentación.			
	DIB2.30	Introducir conceptos teóricos por medio de una actividad.			
	OB2.121	Revisar e introducir conceptos teóricos.		En la observación de clases se aprecia un discurso orientados a desarrollar los objetivos 2 y 3.	En clases, el docente no menciona como objetivo considerar las ideas previas de los estudiantes para construir nuevos conocimientos.
	OB2.122	Definir el concepto de enlace químico y sus tipos.			
	OB2.149	Integrar lo aprendido por medio de una actividad.		El docente afirma haber cumplido con el desarrollo de los objetivos 1, 2 y 3.	La identificación de ideas previas del estudiante es un objetivo de la fase exploratoria; sin embargo, el docente las menciona como parte de los objetivos de la fase introductoria de conceptos.
	RAB2.28	Identificar ideas previas de los estudiantes			
	RAB2.28	Introducir y lograr comprensión del tema de enlace químico.			
RAB2.34	Sistematizar o integrar los aprendizajes mediante una actividad.				

Tabla 4.67- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase introducción de conceptos/modelización del docente B.

En el caso de la tercera fase de la unidad didáctica de enlace químico, de estructuración del conocimiento, tanto en el diálogo inicial, en los discursos en clase, como en la retroalimentación con el entrevistador, el docente B no menciona ninguno de los tres objetivos propios del diseño original de la unidad didáctica: facilitar la comprensión más profunda de las ideas individuales aumentando la significatividad de los nuevos conceptos, estructurar los nuevos conocimientos científicos introducidos, según una lógica para su aplicación, y establecer una relación entre los nuevos conocimientos abordados por la unidad didáctica y la comprensión de estos en la realidad del estudiantado (ver tabla 4.68).

E T A P A	UBICACIÓN	OBJETIVOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	OBJETIVOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Sistematización/estructuración del conocimiento	DIB3.28	Completar la fase y actividad previa consistente en responder individualmente de forma explicativa y argumentativa un serie de preguntas	1. Facilitar la comprensión profunda de las ideas individuales. 2. Aumentar la significatividad de los nuevos conceptos; estructurar los nuevos conocimientos científicos introducidos hasta el momento, según una lógica para su aplicación. 3. Establecer una relación entre los nuevos conocimientos abordados por la unidad didáctica y la comprensión de estos en la realidad del estudiantado.	No hay similitudes.	Se apunta a que los objetivos son solo completar la fase previa y responder preguntas. no menciona ningún objetivo del diseño original de la unidad didáctica.
	DIB3.29	Responder una pregunta en forma grupal mediante la capacidad de argumentación y exposición.			
	OB3.28	Cerrar la unidad de enlace químico.		No hay similitudes.	No menciona los tres objetivos de esta fase de la unidad didáctica; su objetivo solo sería cerrar la unidad de enlace químico.
	RAB3.36	No se logró el objetivo final.		Se aprecia que uno de los objetivos de el docente coincide en parte con del objetivo 3 de la unidad didáctica original respecto del establecimiento de una relación entre los nuevos conocimientos.	En la retroalimentación no hace mención de los objetivos 1 y 2 del diseño original de la unidad didáctica. Solo menciona que los estudiantes deben establecer una relación entre los nuevos conocimientos; sin embargo, no se refiere al valor de su comprensión de para el estudiante.
	RAB3.36	Relacionar los contenidos referidos a propiedades periódicas, las configuraciones electrónicas y los enlaces químicos.			

Tabla 4.68- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase sistematización/estructuración del conocimiento del docente B.

En la fase de aplicación del conocimiento, correspondiente a la cuarta fase de la unidad didáctica de enlace químico, el docente B menciona solo en el diálogo inicial los dos objetivos originales de la unidad didáctica, estableciendo además un tercero no consignado originalmente.

*“La idea es que el conocimiento que se adquiere sea transferido a través de estas evidencias que nosotros vamos a recoger; nosotros vamos a ver si logran enfrentarse a*

*esta resolución de problemas, van a tener que conversar con sus compañeras, van a tener que aplicar tanto el enlace químico como la noción de propiedades periódicas y de configuración electrónica para responder una pregunta argumentativa en grupo”.*  
DIB4.28.

Finalmente, cabe destacar que en la retroalimentación con el entrevistador, el docente B centra su discurso en el nivel de cumplimiento de los objetivos, pero haciendo mención solo al nuevo objetivo que no estaba en el diseño original de la unidad didáctica (ver tabla 4.69).

E T A P A	UBICACIÓN	OBJETIVOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	OBJETIVOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Aplicación	DIB4.28	Revisar si se logró la competencia de argumentación científica en un nivel básico.	1. Propiciar el conocimiento adquirido y transferirlo a otras audiencias.  2. Fomentar la utilización de un razonamiento hipotético-deductivo para que los estudiantes se enfrenten a la resolución de problemas.	El diálogo inicial de el docente menciona los 2 objetivos del diseño original de la unidad didáctica.	El docente menciona un tercer objetivo, que sería revisar si se logró la competencia de argumentación científica en un nivel básico.
	DIB4.28	Estimular que los conocimientos adquiridos sean transferidos a la resolución de problemas por parte de los estudiantes.			
	OB4	No se rescataron textos que hagan mención a los objetivos de la unidad didáctica.		No se pueden establecer.	No se pueden establecer.
	RAB4.30 RAB4.30 RAB4.30	Los objetivos se lograron, ya que las estudiantes trabajaron en las actividades.		No hay similitudes.	El docente durante la fase de retroalimentación se centra en el nivel de cumplimiento de los objetivos, considerando solo las competencias de pensamiento científico y la capacidad de argumentación, sin considerar su movilización frente a problemas o la transferencia de conocimientos a otras audiencias.
	RAB4.30 RAB4.53	Los objetivos se lograron con mayor énfasis en algunos grupo de trabajo.			
	RAB4.36	El objetivo de comprender el contenido y su relación con el medio natural se logró parcialmente.			
	RAB4.50	Se cumple el objetivo de desarrollar competencia de pensamiento científico, pero en un nivel muy básico.			
	RAB4.53 RAB4.53	No se logró el objetivo de que la estudiantes argumentaran en sus escritos.			

Tabla 4.69 Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase aplicación del docente B.

#### **4.3.1 b Análisis comparativo docente B: categoría contenidos**

Mediante el análisis comparativo de los contenidos de las cuatro fases que constituyen el diseño original de la unidad didáctica de enlace químico, con los contenidos declarados y observados en clases, respecto del docente B se aprecia que los menores cambios en estos componentes curriculares, en cuanto a número y porcentaje, son los contenidos de tipo conceptual, los cuales no evidencian cambios durante la fase de exploración, presentan un 50% de cambio en la fase de introducción de conceptos, y tienen solo un 25% de cambio en las fases de sistematización y aplicación. A continuación siguen los contenidos actitudinales, con un promedio de 50% de cambios, distribuidos en 50% de cambio en la fase de exploración, 66% en la fase de introducción, 50% en la fase de sistematización y 33% en la fase de aplicación.

Finalmente, la mayor magnitud de cambios se observa en los contenidos procedimentales, con un promedio de cambio de 63%, distribuido en 66% de cambio en la fase de exploración, 60% en la fase de introducción, 75% en la fase de sistematización y 50% en la fase de aplicación (ver gráfico 4.2).

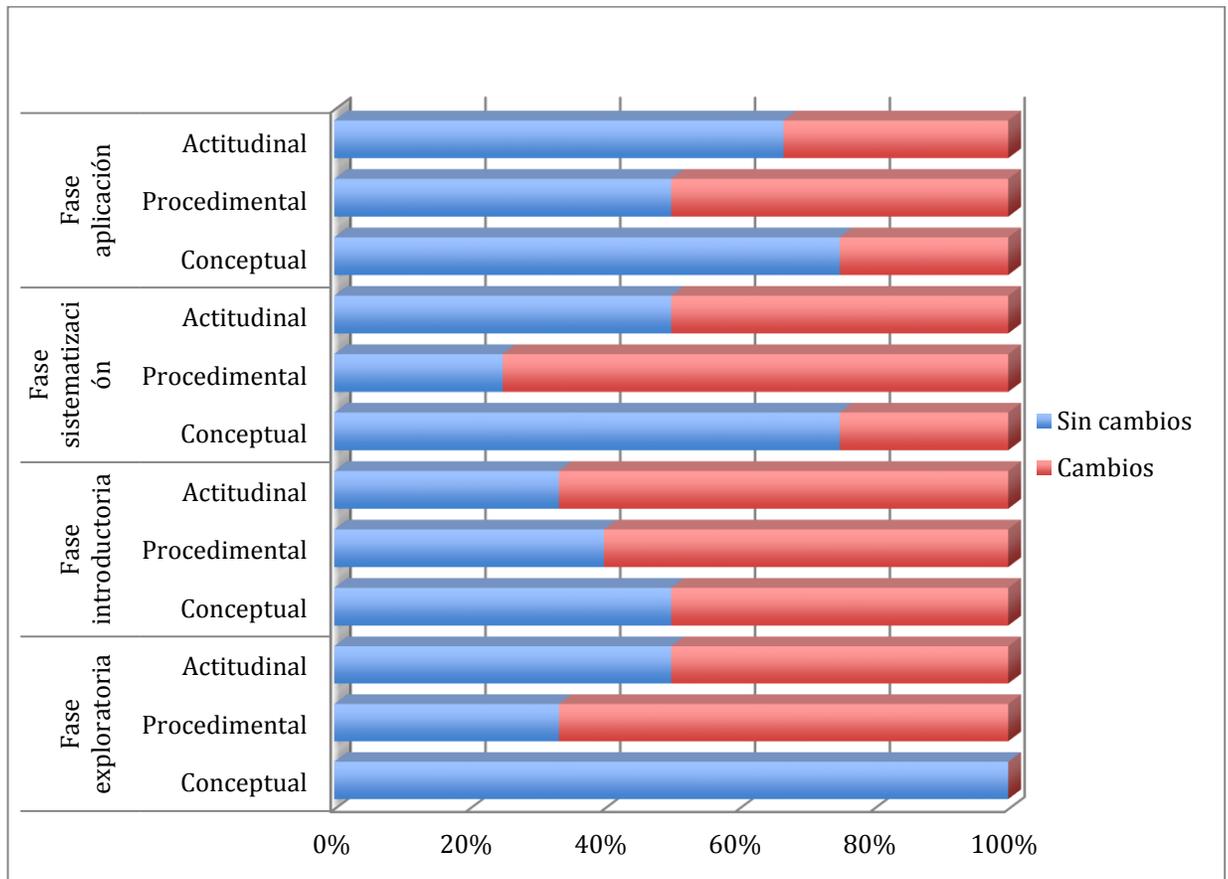


Gráfico 4.2- Porcentaje de cambios en los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la unidad didáctica en el docente B, en la fase de implementación.

De esta forma, en la primera fase de la unidad didáctica de enlace químico, fase exploratoria, se aprecia que solo los contenidos originales de tipo conceptual son mencionados en el discurso de el docente B; sin embargo, estos son identificados aisladamente en las diferentes en el diálogo inicial y durante la retroalimentación con el entrevistador, pero no mencionan en la observación de la clase.

*“Los contenidos conceptuales van a ser entonces noción de cambio químico, subquímico y noción científica del átomo”.* DIB1.29.

*“La tabla periódica, las propiedades periódicas y la configuración electrónica se van a ubicar como base para que entendamos lo que vamos a revisar ahora, que es la unidad de enlace químico”*. OB1.32.

Esta situación de recuperación aislada de textos, en las tres etapas del estudio, se replica para el caso de los contenidos actitudinales y procedimentales de la fase exploratoria; no obstante, solo se rescataron desde el discurso del docente B dos de los cuatro contenidos actitudinales originales de la unidad didáctica, dejando fuera al contenido actitudinal relacionado con el “sentido de la responsabilidad hacia las actividades” y “el uso de lenguaje científico”. En el caso de los contenidos procedimentales, se rescataron textos relacionados con uno de los tres contenidos originarios, no encontrándose alusión a los contenidos referentes a la “noción de cambio químico” y “utilización de lenguaje científico” (ver tabla 4.70).

ET AP A	UBICACIÓN	CONTENIDOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS	
Exploración de conocimientos previos	Procedimental	DIB1.30 DIB1.30 DIB1.30 DIB1.62	Argumentar las características de los enlaces químicos y como estos tienen relación con el común del mundo Argumentar de manera lógica desde un nivel básico a uno avanzado. Responder preguntas de una encuesta.	1. Argumentar cuál es la noción de cambio químico. 2. Argumentar las características de los diferentes tipos de enlace químico. 3. Utilizar un lenguaje científico adecuado al elaborar textos científicos.	Solo en el diálogo inicial y la retroalimentación el docente se refiere al contenido procedimental original de argumentar las características de los enlaces.	Dos de los contenidos originales referentes a la noción de cambio químico y utilización de lenguaje científico no son mencionados en ninguna de las tres fases.
		OBI.37	Valorar los electrones de valencia, los niveles energéticos, los caracteres iónicos, los caracteres mecánicos en el sistema periódico			
		RAB1.41 RAB1.55 RAB1.55 RAB1.61 RAB1.73	Que puedan utilizar una rúbrica de argumentación para química y otros contenidos. Argumentación en torno al enlace químico. Evaluar un texto.			
	conceptual	DIB1.29 DIB1.66	Noción de cambio químico, subquímico y noción científica del átomo. Introducción al tema, modelos, propiedades periódicas, configuración electrónica.	4. Noción de cambio químico. 5. Noción de enlace químico. 6. Noción científica de átomo.	Los contenidos conceptuales originales de noción de cambio químico y noción científica del átomo son mencionados solo en el diálogo inicial; la noción de enlace químico, solo se menciona en la retroalimentación.	Los contenidos conceptuales originales no se aprecian en todas las fases, siendo la más crítica la observación de clase, la cual no se menciona ningún contenido.
		OBI.32	La tabla periódica, las propiedades periódicas y la configuración electrónica.			
		RAB1.43 RAB1.73	Propiedades de los diferentes enlaces, propiedades periódicas.			
	Actitudinal	DIB1.34 DIB1.34	El objetivo es que los estudiantes participen; este curso no es tan participativo. Encontrar sentido a las respuestas propias y de las compañeras, dándoles relación y coherencia.	7. Promover o propiciar que los estudiantes participen activamente en las actividades. 8. Valorar las respuestas de las compañeras al realizar un comentario en la fase de exploración. 9. Demostrar un sentido de responsabilidad hacia la realización de las actividades y tareas propuestas a nivel individual y grupal. 10. Utilizar un lenguaje científico adecuado.	El contenido actitudinal referente a valorar las respuestas de sus compañeras emerge en el discurso de el diálogo inicial y durante la observación. La participación de las estudiantes en actividades solo emerge en el diálogo inicial.	Los contenidos actitudinales originales 7 y 8 se aprecian solo en las dos primeras fases; sin embargo, el sentido de la responsabilidad hacia las actividades y el uso de lenguaje científico no se aprecia en ninguna fase.
		OBI.40 OBI.54	Responder de manera honesta. Escuchar a sus compañeras.			
			No hay evidencias.			

Tabla 4.70- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase exploración de contenidos previos, de el docente B.

En cuanto a la fase introductoria de conceptos se aprecia que también existen cambios en los contenidos del diseño original. Los cambios se evidencian en los contenidos conceptuales, en los cuales hay textos recuperados en las tres etapas, relacionados con el concepto de “enlace químico”, pero queda sin mención el concepto de “noción científica de átomo”; además emerge de ellos como nuevo contenido conceptual las “características de los diferentes enlaces” (ver tabla 4.71).

ETAPA	UBICACIÓN	CONTENIDOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS	
Introducción de conceptos/Modelización	Procedimental	DIB2.36 DIB2.40	Argumentar las características de los distintos tipos de enlace. Utilizar lenguaje científico.	1. Argumentar el uso de los enlaces químicos en la vida cotidiana. 2. Explicar la diferencia entre los distintos enlaces. 3. Explicar cómo influyen las propiedades periódicas en los enlaces 4. Argumentar las diferencias de los diferentes enlaces. 5. Explicar la importancia de los enlaces químicos en la vida diaria.	Solo el contenido procedimental de “argumentar” es mencionado en las tres fases; sin embargo, solo en el diálogo inicial y retroalimentación es mencionado en relación con el enlace químico.	No se mencionan contenidos 1, 3 y 5.
		OB2.149	Argumentación pertinente y coherente.			
		RAB2.60 RAB2.105	Realizar una argumentación para respaldar una afirmación. Escribir un texto argumentativo relacionado con enlaces químicos.			
	conceptual	DIB2.36 DIB2.55	Noción del cambio químico, noción de enlace y lo que implica el concepto de átomo. Tipos de enlaces químicos y sus características.	6. Concepto de enlace químico en relación con las propiedades periódicas. 7. Noción científica de enlace químico.	El concepto de “enlace químico” es mencionado en las tres fases, pero sin la relación original a las propiedades periódicas.	No se menciona como contenido conceptual “la noción científica de átomo”.  Emergen como contenido conceptual nuevo las características de los diferentes enlaces químicos.
		OB2.149 OB2.123 OB2.129 OB2.131 OB2.132 OB2.133 OB2.135 OB2.136	Nociones de enlace químico. Significado de enlace químico y su relación con el mundo. Características de los enlaces iónicos covalentes coordinados, metálicos, etc., y sus propiedades.			
		RAB2.36 RAB2.52 RAB2.58	Enlaces químicos iónicos, metálicos y covalentes. Cargas químicas y relación con los electrones.			
	Actitudinal	DIB2.37	Valorar las respuesta del trabajo en grupo.	8. Valorar las opiniones de las compañeras. 9. Propiciar que los estudiantes demuestren pro actividad en su proceso de aprendizaje. 10. Demostrar autorregulación y que se autoevalúen en forma progresiva y constante durante el desarrollo del proceso de aprendizaje.	En el diálogo inicial se aprecia que valorar las respuestas del trabajo en grupo podría referirse al contenido original 8 de “valorar las opiniones de las compañeras”.	No se mencionan contenidos actitudinales relacionados con los del diseño original 9 y 10.
			No hay evidencia.			
			No hay evidencia.			

Tabla 4.71 Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase introducción de conceptos/modelización del docente B.

A continuación, según el grado de cambio, se encuentran los contenidos procedimentales, respecto de los cuales se rescatan textos relacionados con dos de los cinco contenidos originales: “Explicar las diferencias entre los enlaces químicos” y “Argumentar las diferencias entre los enlaces químicos”, quedando sin mención los contenidos procedimentales de “Argumentar el uso de los enlaces químicos en la vida cotidiana”, “Explicar cómo influyen las propiedades periódicas en los enlaces” y “Explicar la importancia de los enlaces químicos en la vida diaria” (ver tabla 4.71).

Finalmente los contenidos actitudinales son los que presentan mayores cambios, pues solo en el diálogo inicial se aprecia que “valorar las respuestas del trabajo en grupo” podría acercarse al contenido actitudinal original de “valorar las opiniones de las compañeras”, quedando sin mención los contenidos referentes a “Propiciar que los estudiantes demuestren proactividad en su proceso de aprendizaje” y que los estudiantes “Demuestren autorregulación y se autoevalúen en forma progresiva y constante durante el desarrollo del proceso de aprendizaje” (ver tabla 4.71).

De modo similar a fases previas, en la tercera fase de la unidad didáctica de enlace químico, de sistematización o estructuración del conocimiento, se aprecia que los contenidos originales de tipo conceptual son los que presentan menores cambios con respecto al diseño original, recuperándose textos relacionados con: conceptos de enlace químico, noción de propiedades periódicas y diferencias entre los distintos enlaces químicos; sin embargo, estos contenidos nuevamente son referidos aisladamente en las diferentes etapas del estudio, es decir, en el diálogo inicial, observación de los discursos en clase y en la retroalimentación con el entrevistador, a excepción del contenido de “propiedades periódicas”, el que se utilizó según los textos recuperados para la argumentación, como se puede apreciar en los discursos del docente a los estudiantes (ver tabla 4.72).

ETAPA	UBICACIÓN	CONTENIDOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS	
Sistematización/ estructuración del conocimiento	Procedimental	DIB3.33	La argumentación, las nociones.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Argumentar sobre los distintos enlaces.</li> <li>Ejemplos de la construcción de enlaces químicos.</li> <li>Argumentar las diferencias entre los distintos enlaces químicos.</li> <li>Utilizar adecuadamente los enlaces químicos para el uso de la sociedad.</li> </ol>	El contenido original 1 de argumentación de distintos enlaces es mencionado en las tres fases.	En ninguna de las 3 fases se mencionan los contenidos procedimentales originales 2, 3 y 4.
		OB3.28 OB3.30	Argumentar mediante una tabla temas relacionados con el enlace químico.			
		RAB3.36 RAB3.56 RAB3.107	Relacionar y discutir temas de química. Argumentar acerca de los enlaces químicos. Argumentar acerca de las propiedades periódicas.			
	Conceptual	DIB3.31	La noción del cambio químico a través del enlace químico, la noción de propiedades periódicas y de configuración electrónica.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Concepto de enlace químico.</li> <li>Noción científica de enlace químico.</li> <li>Noción de propiedades periódicas.</li> <li>Diferencia entre los distintos enlaces químicos.</li> </ol>	Los contenidos conceptuales originales 5, 7 y 8 se mencionan en alguna de las tres fases; sin embargo, estos contenidos se centra en las propiedades periódicas, que se repite en todas estas fases.	Si bien en las fases del diálogo inicial y en la retroalimentación se menciona como contenido el concepto de enlace químico, no se aborda la “Noción científica” del mismo, presente en el diseño original de la unidad didáctica.
		OB3.63 OB3.119 OB3.157	Argumentar las diferencias entre los diferentes enlaces químicos. Propiedades periódicas.			
		RAB3.36 RAB3.56 RAB3.107 RAB3.107 RAB3.107 RAB3.107	Propiedades periódicas, las configuraciones electrónicas con los enlaces. Enlaces químicos.			
	Actitudinal	DIB3.35 DIB3.35	Autorregulación frente al trabajo y a las respuestas de sus compañeras. Respeto y valoración de las argumentaciones de los miembros del grupo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Propiciar críticas y autocríticas constructivas respecto del trabajo tanto de sus compañeros como del propio.</li> <li>Ser respetuosos y tolerantes frente a las opiniones y aportes de sus compañeros de trabajo.</li> </ol>	Solo en el diálogo inicial el contenido actitudinal 9 de respeto y tolerancia frente a las opiniones y aportes de sus compañeros se ajusta al diseño de la unidad didáctica original.	No se mencionan contenidos actitudinales relacionados con el 9 del diseño original de la unidad didáctica: “Propiciar críticas y autocríticas constructivas”.
		OB3.116	Participación en clases.			
			No hay evidencias.			

Tabla 4.72- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase sistematización/estructuración del conocimiento del docente B.

*“Tú lo podrías haber argumentado desde una propiedad periódica o desde varias propiedades periódicas o de este mismo enlace”. OB3.157.*

Cabe hacer notar que, si bien en las etapas de diálogo inicial y retroalimentación del docente B, se menciona como contenido el concepto de enlace químico, no se aborda la “Noción científica de enlace químico”, que era parte del diseño original de la unidad didáctica (ver tabla 4.72).

En cuanto a los contenidos procedimentales, son los que presentan mayores cambios en esta tercera fase, pues el docente B menciona solo uno de los cuatro contenidos originales: “la argumentación acerca del enlace químico”, el que se aprecia durante las tres etapas de levantamiento de información, pero con mayor énfasis en la observación de clases, al momento en que el docente explica una actividad.

*“La idea de esto es que recuerden siempre usar esa tabla de indicadores que yo les entregué en un principio; la tabla de indicadores nos da una noción sobre la argumentación y cómo nosotros en general vamos a poder mejorar nuestra capacidad, especialmente en Química, de poder argumentar”*. OB3.28.

Los otros contenidos conceptuales originarios: ejemplificar, diferenciar y utilizar el enlace químico, no son mencionados por el docente B en ninguna de las tres fases en que se levantó información para este estudio (ver tabla 4.72).

En el caso de los contenidos actitudinales, en esta tercera fase el docente B menciona en el discurso del diálogo inicial uno de los dos contenidos planificados inicialmente, correspondiente a “respeto y tolerancia frente a las opiniones y aportes de sus compañeros”, el que está asociado nuevamente al trabajo en grupo.

*“La idea es que en el grupo se respeten y valores sus propias argumentaciones. Todos los trabajos que hemos hecho previos, han sido trabajos solamente de manera individual; por lo tanto, en este último que vamos hacer, que es un trabajo grupal, vamos a poder ver la actitud en grupo y cómo se maneja”*. DIB3.35.

Sin embargo, no se recuperan textos del discurso del docente o de su observación de clases, relacionados con el primer contenido del diseño original de la unidad didáctica: “Propiciar críticas y autocríticas constructivas” (ver tabla 4.72).

Finalmente, y siguiendo un patrón similar a la fases precedentes, en la cuarta fase de la unidad didáctica de enlace químico, fase de aplicación del conocimiento, se aprecia que para el caso del docente B los contenidos originales de tipo conceptual son los que menos cambios presentan, pues en el diálogo inicial y en la retroalimentación con el entrevistador se mencionan tres de los cuatro contenidos originarios: “Concepto de enlace químico”, “Noción de propiedades periódicas” y “Diferencia entre los distintos enlaces químicos”, no encontrándose alusión al contenido de “Noción científica de enlace químico” (ver tabla 4.73). En esta misma fase, los contenidos procedimentales son los que presentan mayores cambios, pues solo dos de los cuatro contenidos originales, “argumentación acerca del enlace químico” y “uso de la lógica hipotética deductiva” son mencionados por el docente B, dejando sin citar los contenidos de “uso de lenguaje científico” y de “argumentación de la importancia del enlace químico” (ver tabla 4.73).

En cuanto al contenido actitudinal, se recuperaron textos procedentes del diálogo inicial del docente B con el entrevistador, referentes a dos de los contenidos originales, “Autorregulación” y “Valoración del propio error como una instancia de aprendizaje”, ambas actitudes asociadas al trabajo de grupo, quedando sin alusiones el contenido original relacionado con “Propiciar que los estudiantes demuestren proactividad en su proceso de aprendizaje” (ver tabla 4.73).

*“El otro plano es el actitudinal, cómo van a trabajar en grupo; la idea es que sean capaces de una autorregulación”. DIB41.*

ETAPA	UBICACIÓN	CONTENIDOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS	
Aplicación	Procedimental	DIB4.34 DIB4.37	Argumentar de manera lógica y coherente. Utilizar una lógica hipotético-deductiva.	1. Dar explicación mediante una lógica argumentativa adecuada a las interrogantes que surjan en el desarrollo de la unidad didáctica. 2. Utilizar una lógica hipotético-deductiva para el enfrentamiento de la resolución de un problema. 3. Argumentar en torno a la importancia para el desarrollo humano del tema abordado en la unidad didáctica. 4. Utilizar adecuadamente el lenguaje científico adquirido.	Solo el contenido procedimental 1, de explicar argumentativamente e interrogantes en el contexto de la unidad didáctica, es mencionado en las tres fases; el uso de la lógica hipotético-deductiva es solo mencionado en el inicio del diálogo con el entrevistador.	No se mencionan los contenidos 3 y 4: argumentar la importancia del enlace químico en el desarrollo humano y utilizar adecuadamente el lenguaje científico.
		OB4.108 OB4.95 OB4.99 OB4.105	Argumentar mediante una tabla temas relacionados con el enlace químico.			
		RAB4.36 RAB4.48	Comprender las propiedades de los diferentes enlaces químicos en la naturaleza. Argumentar acerca de los enlaces químicos y las propiedades periódicas.			
	Conceptual	DIB4.28 DIB4.33	Enlace químico, la noción de propiedades periódicas y de configuración electrónica.	5. Concepto de enlace químico. 6. Noción científica de enlace químico. 7. Noción de propiedades periódicas. 8. Diferencia entre los distintos enlaces químicos.	Tres de los cuatro contenidos del diseño original (concepto de enlace químico, sus diferencias y propiedades periódicas) son mencionados en el diálogo inicial y la argumentación con el docente.	No se menciona el contenido original 6 de "Noción científica de enlace químico".
			No hay evidencias.			
		RAB4.36 RAB4.38 RAB4.48 RAB4.48 RAB4.53	Propiedades de los enlaces químicos. Tipos de enlaces químicos. Propiedades periódicas, configuración electrónica, enlaces químico.			
	Actitudinal	DIB4.41 DIB4.41 DIB4.41	Capacidad de autorregulación. Capacidad de escucharse y actitud positiva hacia el aprendizaje en grupo. Capacidad de asumir errores y aprender de ellos.	9. Propiciar que los estudiantes demuestren proactividad en su proceso de aprendizaje. 10. Demostrar autorregulación y que se autoevalúen en forma progresiva y constante durante el desarrollo del proceso de aprendizaje. 11. Promover que valoren sus propios errores y los reconozcan como una instancia de aprendizaje.	Solo en el diálogo inicial se mencionan 2 de los contenidos actitudinales del diseño original de la unidad didáctica.	No se menciona el contenido actitudinal original 9: "Propiciar que los estudiantes demuestren proactividad en su proceso de aprendizaje".
		OB4.33	Participación en clases.			
			No hay evidencias.			

Tabla 4.73- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase aplicación del docente B.

#### **4.3.1 c Análisis comparativo docente B: categoría producciones**

Como resultado del análisis comparativo de las producciones de las cuatro fases que constituyen el diseño original de la unidad didáctica de enlace químico, con las producciones declaradas y observadas en clases del docente B, se aprecia que los menores cambios en estos componentes curriculares, en cuanto a número y porcentaje, son los referentes a evaluaciones, las cuales no evidencian cambios durante la fase introductoria, de sistematización y de aplicación, pero muestran un 100% de magnitud de cambio en la fase de exploración. A continuación, siguen las producciones de actividades, con un promedio de 33% de cambios, distribuidos en 25% de cambio en la fase de exploración, 25% en la fase de introducción, 60% en la fase de sistematización y sin cambio en la fase de aplicación.

Finalmente, la mayor magnitud de cambios se observan en las producciones referidas a instrumentos, con un promedio de cambio de 60%, distribuido en 67% de cambio en la fase de exploración, 67% en la fase de introducción, 33% en la fase de sistematización y 100% en la fase de aplicación (ver gráfico 4.3).

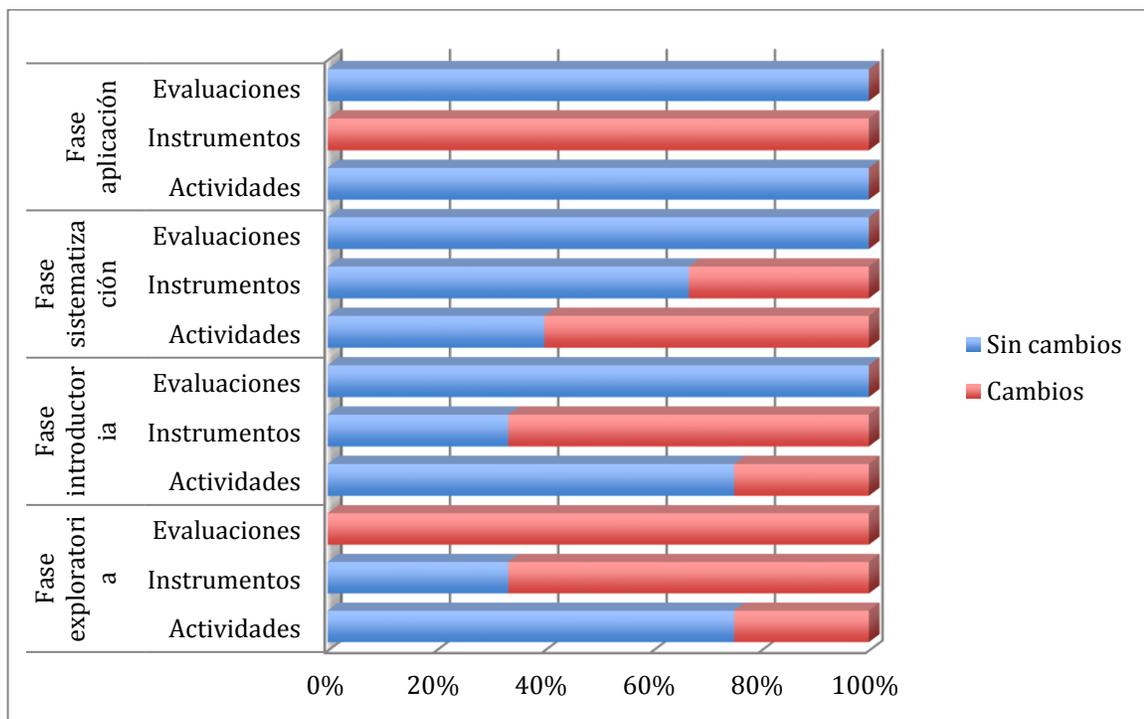


Gráfico 4.3- Porcentaje de cambios en las producciones: actividades, instrumentos y evaluaciones de la unidad didáctica en el docente B, en la fase de implementación.

Durante la primera fase de implementación de la unidad didáctica de enlace químico, de exploración de conocimientos previos, se aprecia que las actividades son las producciones que presentan menores cambios, pues el docente B hace mención en cada una de las etapas de tres de las cuatro actividades del diseño original de la unidad didáctica: “Diálogo exploratorio”, “Lluvia de ideas y discusión grupal en relación a la noción científica de enlace químico” y “Comentar los textos científicos elaborados”; sin embargo, no menciona la actividad de “Aclarar posibles dudas que surjan en torno a contenidos abordados con anterioridad” (ver tabla 4.74).

Con respecto a los instrumentos, se aprecian discursos de el docente B referidos a una de las tres producciones del diseño original, mencionándose solo la “tabla de indicadores” como el principal instrumento que representa la actividad indagatoria de ideas previas

utilizado por el docente; no se mencionan los materiales necesarios para ejecutar la labor docente que han sido declarados en el diseño original de la unidad didáctica, como son el pizarrón y el plumón, emergiendo en su reemplazo un nuevo material: la presentación de un audiovisual en PowerPoint.

*“Con una tabla de indicadores, ustedes van a evaluar el texto y esta es la tabla; cuando concretamos las dos preguntas, ustedes van a evaluar según el indicador que yo les voy a entregar”.* OB1.159

En el caso de las producciones referentes a las evaluaciones, el docente B no menciona en ninguna de las tres etapas de esta fase exploratoria ideas relacionadas con la evaluación de la competencia, aunque la pauta de indicadores está diseñada con este propósito (ver tabla 4.74).

ETAPA	UBICACIÓN	PRODUCCIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	PRODUCCIONES DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS	
Exploración de conocimientos previos	Actividades	DIB1.32 DIB1.36 DIB1.39 DIB1.39	Preguntas abiertas relacionadas con el enlace químico a responder por las estudiantes. Establecer las diferencias entre las respuestas individuales y las del grupo.	1. Diálogo exploratorio sobre la unidad didáctica. 2. Desarrollar una lluvia de ideas y discusión grupal en relación con la noción científica de enlace químico. 3. Aclarar posibles dudas que surjan en torno a contenidos abordados con anterioridad. 4. Comentar los textos científicos elaborados.	En las tres fases se aprecian actividades exploratorias sobre la unidad didáctica, discusión grupal de la noción científica de enlace químico y actividades destinadas a comentar los textos científicos elaborados.	No se menciona como actividad: "Aclarar posibles dudas que surjan en torno a contenidos abordados con anterioridad", aunque se haga en la práctica.
		OBI.38 OBI.39 OBI.40 OBI.157	Responder preguntas individualmente para explorar los conocimientos de las estudiantes acerca del enlace químico. Establecer las diferencias entre las respuestas individuales y las del grupo. Lectura sobre un tema relacionado con el enlace químico y discusión en torno a la argumentación del texto.			
		RAB1.5 5 RAB1.5 5 RAB1.7 3 RAB1.7 3	Utilizar una pauta para evaluar la argumentación en un texto científico. Responder preguntas, relacionando los contenidos entregados en una presentación PowerPoint y la argumentación científica. Determinar una respuesta en común del grupo a partir de las respuestas individuales.			
	Instrumentos	DIB1.42 DIB1.68	Presentación PowerPoint para revisar los contenidos.	5. Hojas de la actividad indagatoria de ideas previas utilizada por el docente. 6. Pizarrón. 7. Plumón.	La tabla de indicadores representa la actividad indagatoria de ideas previas utilizada por el docente.	No se mencionan materiales del diseño original de la unidad didáctica, como pizarrón y plumón, aunque en la práctica sí se usen. Emerge como nuevo material al PowerPoint, ya que el docente reemplaza el plumón y pizarrón por este.
		OBI.40 OBI.159	Responder preguntas luego de la lectura de un tema relacionado con el enlace químico. Tabla de indicadores para evaluar la argumentación de un texto científico.			
		RAB1.7 3RAB1. 73	Presentación en PowerPoint. Tabla o pauta para evaluar la argumentación en un texto científico.			
	Evaluación		No hay evidencias.	8. Evaluación de la competencia con los indicadores propuestos.	No hay similitudes.	No se observa en el diálogo inicial, ni en la observación de clases ni en la retroalimentación una evaluación de la competencia prediseñada en la unidad didáctica.
			No hay evidencias.			
			No hay evidencias.			

Tabla 4.74- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase exploración del conocimiento del docente B.

Durante la segunda fase de la unidad didáctica de enlace químico, de introducción de conceptos, se aprecia que las producciones de evaluaciones no presentan cambios con respecto al diseño original, pues tanto en el diálogo inicial como en la retroalimentación del docente B, se observan intenciones de evaluar mediante una rúbrica la competencia según los indicadores propuestos. En cuanto a las actividades, se encuentran discursos relacionados con tres de las cuatro actividades originarias: “Actividades de discusión grupal” mencionadas al inicio-final de la entrevista y observadas en clase; “Desarrollar escritos individuales de los estudiantes” mencionadas en los diálogos iniciales y finales; y “Presentación en PowerPoint”, que es utilizada durante la clase. Sin embargo, no se menciona la actividad original de “Estimular el interés de los estudiantes por la Química” (ver tabla 4.75).

*“Ellas, en la parte final de la aplicación, tendrían que escribir un texto relacionado más o menos con lo que hemos venido trabajando [hasta] ahora; vamos a ver si lo alcanzamos a hacer en clases”.* DIB2.32

ET A P A	UBICACIÓN	PRODUCCIONES DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	PRODUCCIONES DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS	
Introducción de conceptos/Modelización	Actividades	DIB2.32 DIB2.40 DIB2.53	Escribir un texto argumentativo relacionado con el enlace químico. Describir las diferencias entre los tres tipos de enlaces químicos estudiados en clases. Utilizar una tabla de indicadores para evaluar su propia respuesta.	1. Presentación en Power Point. 2. Estimular el interés de los estudiantes por la química. 3. Exposiciones y discusión socializada con respecto de nuevos contenidos abordados por la unidad didáctica de enlace químico. 4. Desarrollo de escrito individual.	La presentación en PowerPoint es utilizada durante la clase. Existen actividades de discusión grupal mencionadas al inicio, al final de la entrevista y observadas en clase. Se observa en los diálogos iniciales y finales de el docente la intención de estimular el desarrollo de escritos individuales de los estudiantes.	No se menciona en los diálogos con el docente la idea de “estimular el interés de los estudiantes por la química”.
		OB2.30 OB2.121 OB2.149 OB2.151	Autoevaluar su argumentación realizada en la fase anterior. Presentación PowerPoint acerca de los diferentes enlaces químicos. Evaluar mediante una tabla de indicadores la propia argumentación acerca de una serie de preguntas relacionadas con los enlaces químicos y sus diferencias.			
		RAB2.81 RAB2.81 RAB2.81	Reflexionar y movilizar conocimientos previos para responder individualmente una serie de preguntas relacionadas con el enlace químico. Comentar y discutir en grupo las respuestas ante una serie de preguntas relacionadas con el enlace químico. Escribir un texto relacionado con el enlace químico siguiendo la pauta o rúbrica de evaluación argumental.			
	Instrumentos	DIB2.34 DIB2.40 DIB2.48	Presentación en PowerPoint para introducir los contenidos. Rúbrica o pauta de autoevaluación del nivel de argumentación de las propias estudiantes.	5. Texto con la obra de teatro. 6. Pizarrón. 7. Argumentación científica construida de manera individual.	Se observa la utilización de una rúbrica para evaluar la argumentación científica construida individualmente por las estudiantes.	No se menciona como instrumentos: texto con la obra de teatro y pizarrón, aunque el último, se haya usado.
		OB2.28 OB2.121 OB2.121	Rúbrica o pauta de autoevaluación del nivel de argumentación de las propias estudiantes. Presentación en PowerPoint.			
		RAB2.37	Rúbrica o pauta para evaluar la argumentación en un texto científico.			
	Evaluación	DIB2.51	Autoevaluación del nivel de argumentación de las propias respuestas de las estudiantes por medio de una rúbrica o pauta. No hay evidencias.	8. Evaluación de la competencia con los indicadores propuestos.	Tanto en el diálogo inicial como en la retroalimentación se observa la intención de evaluar la competencia con los indicadores propuestos mediante una rúbrica.	No hay diferencias.
		RAB2.54 RAB2.60	Evaluación del nivel de argumentación de las respuestas de las estudiantes por medio de una rúbrica o pauta.			

Tabla 4.75 Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase introducción de conceptos/modelización del docente B.

Durante la tercera fase de la unidad didáctica de enlace químico, fase de sistematización, nuevamente no existen cambios en las producciones de evaluaciones; el docente hace mención a la “Evaluación de la competencia con los indicadores propuestos”, sin embargo, centra su discurso en una reflexión en las razones por las cuales el proceso de evaluación se hizo difícil, las que son principalmente derivadas del nivel académico de las estudiantes, como puede apreciarse en la etapa de retroalimentación del docente.

*“Las dificultades partieron porque ellas no relacionan los conceptos previos con los conceptos nuevos: materia pasada, materia olvidada. Creo que así es como lo ven, no observan las relaciones que pueden existir entre los diferentes conceptos, por lo tanto, la evaluación siempre se hace más difícil, porque ellas no dan las respuestas que yo hubiese deseado que me dieran en los tiempos que correspondían”*. RAB3.109

En cuanto a los instrumentos, se recuperaron textos relacionados con dos de los tres que fueron declarados en el diseño original: en el diálogo inicial y en la retroalimentación, el docente B menciona “la utilización de preguntas basadas en los contenidos de la presentación PowerPoint”, y en la observación de clases se observa la utilización de una “rúbrica de evaluación”; sin embargo, no se menciona como instrumento, en ninguna fase, “el texto utilizado en la actividad anterior”, a pesar de que en la observación de clase se utiliza una rúbrica para evaluar estos textos (ver tabla 4.76).

En el caso de las actividades, en esta tercera fase se observa en los discursos y en la observación de clases del docente B, que hay textos relacionados con dos de las cinco actividades propuestas originalmente: “Elaboración individual de guías de estudio y ejercitación” e “Intercambio grupal de guías para su análisis y corrección en conjunto”, no habiendo menciones de las actividades originales de “Exposición concisa de cada hecho hablado”, “Construcción de diferentes enlaces químicos” y “Discusión y evaluación de proceso y producto”.

ETAPA	UBICACIÓN	PRODUCCIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	PRODUCCIONES DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS	
Sistematización/ estructuración del conocimiento	Actividades	DIB3.42 DIB3.48	<ol style="list-style-type: none"> <li>Exposición concisa de cada hecho comentado.</li> <li>Construcción de diferentes enlaces químicos.</li> <li>Elaboración individual de guías de estudio y ejercitación.</li> <li>Intercambio grupal de guías para su análisis y corrección en conjunto.</li> <li>Discusión y evaluación de proceso y producto.</li> </ol>	En las tres fases se mencionan y observan similitudes con el diseño original. Elaboración individual de guías de estudio y ejercitación. Intercambio grupal de guías para su análisis y corrección en conjunto.	En las 3 fases no emergen textos relacionados con las actividades de: Exposición concisa de cada hecho comentado. Construcción de diferentes enlaces químicos. Discusión y evaluación de proceso y producto.	
		OB3.28 OB3.63 OB3.278 OB3.280				Completar la actividad 3 de responder individualmente una serie de preguntas luego de la discusión grupal acerca del enlace químico. Determinar una respuesta en común del grupo a partir de las respuestas individuales. Escribir un texto relacionado con el enlace químico siguiendo la pauta o rúbrica de evaluación argumental.
		RAB3.4 2				Actividad 3 de responder individualmente una serie de preguntas luego de la discusión grupal sobre el enlace químico.
	Instrumentos	DIB3.43 DIB3.48	Guía con preguntas acerca de propiedades de diferentes compuestos. Tabla con una serie de compuestos con sus propiedades físicas, para que las estudiantes argumenten el tipo de compuesto que identifican.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Texto utilizado en la actividad anterior para reevaluar.</li> <li>Rúbrica de evaluación de informe.</li> <li>Preguntas basadas en la presentación PowerPoint revisada en la etapa anterior.</li> </ol>	En el diálogo inicial y la retroalimentación se menciona la utilización de preguntas relacionadas con los contenidos de la presentación PowerPoint del diseño original. En la observación de clases se observa utilización de la rúbrica de evaluación.	No se menciona como instrumento, en ninguna fase, el texto utilizado en la actividad anterior, a pesar de que en la observación de clase se utiliza una rúbrica para evaluarlo.
		OB3.57 OB3.57	Rúbrica o pauta de autoevaluación del nivel de argumentación científica de las propias estudiantes y sistema periódico.			
		RAB3.9 5	Tabla con una serie de compuestos con sus propiedades físicas, para que las estudiantes argumenten el tipo de compuesto que identifican.			
	Eyal		No hay evidencias.	9. Evaluación de la competencia con los	Solo en la fase de retroalimentación	Durante la retroalimentación, el
			No hay evidencias.			

		<p>RAB3.5 0 RAB3.1 09 RAB3.1 25</p> <p>La evaluación se hizo difícil por el bajo nivel de entrada de las estudiantes. La evaluación se hizo difícil porque las estudiantes no relacionaron los conceptos previos con los nuevos. Evaluación del nivel de argumentación de las respuestas de las estudiantes por medio de una rúbrica o pauta.</p>	<p>indicadores propuestos.</p>	<p>de el docente se menciona como tema la evaluación de la competencia.</p>	<p>docente hace una reflexión acerca de las razones por las cuales el proceso de evaluación se hizo difícil, las que deriva del nivel académico de las estudiantes.</p>
--	--	---	--------------------------------	---	---

Tabla 4.76- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase sistematización/estructuración del conocimiento del docente B.

Durante la cuarta fase, de aplicación, se aprecia que para la producción de evaluaciones, no hay cambios, ya que la evaluación de la competencia preestablecida en el diseño original de la unidad didáctica está presente en las tres etapas de levantamiento de información: diálogo inicial, observación de clases y retroalimentación de el docente. En cuanto a las actividades propuestas originalmente, si bien son observadas durante la clase, el docente B no hace mención a ellas tanto en el diálogo inicial como en la retroalimentación. Finalmente, el docente no hace alusión a los instrumentos utilizados en clase, según el diseño original (ver tabla 4.77).

E T A P A	UBICACIÓN	PRODUCCIONES DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	PRODUCCIONES DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS	
Aplicación	Actividades	DIB4.59 DIB4.78 DIB4.81	Determinar una respuesta en común del grupo relacionada con una serie de compuestos y sus propiedades físicas, que aparecen en una tabla. Escribir un texto relacionado con el enlace químico siguiendo la pauta o rúbrica de evaluación argumental.	1. Argumentación sobre las diferencias de los enlaces químicos. 2. Desarrollo de prueba individual escrita.	En la observación de clases se aprecia que se realizan las 2 actividades del diseño original. La actividad de la prueba emerge solo en el diálogo inicial.	En dialogo inicial y la retroalimentación del docente no se hace mención a las actividades del diseño original.
		OB4.31 OB4.32 OB4.40 OB4.42	Responder individualmente una serie de preguntas luego de la discusión grupal acerca del enlace químico. Determinar una respuesta en común del grupo siguiendo la tabla. Escribir un texto relacionado con el enlace químico siguiendo la pauta o rúbrica de evaluación argumental.			
			No hay evidencias.			
	Instrumentos	DIB4.63	Presentación en PowerPoint para introducir los contenidos.	3. Desarrollo de texto individual, basado en las competencias de pensamiento científico utilizando la tabla de indicadores.	No hay similitudes.	Se menciona como instrumento docente el PowerPoint y la rúbrica, pero no hay referencia al “Desarrollo del texto individual, basado en las competencias”, del diseño original
			No hay evidencias.			
		RAB4.51 RAB4.51 RAB4.51	Rúbrica o pauta para evaluar la argumentación en un texto científico.			
	Evaluación	DIB4.85 DIB.487	Evaluación del nivel de argumentación científica de las respuestas de las estudiantes por medio de una rúbrica o pauta.	4. Evaluación de la competencia con los indicadores propuestos.	En las tres fases se menciona la evaluación de la competencia de argumentación científica.	No hay diferencias.
		OB4.52 OB4.52	Evaluación del nivel de argumentación científica de las respuestas de las estudiantes, luego de la discusión grupal acerca del enlace químico por medio de una rúbrica o pauta. Evaluación del nivel de argumentación científica de las respuestas comunes del grupo por medio de una rúbrica o pauta.			
		RAB4.59	Evaluación diagnóstica del nivel de argumentación de las respuestas de las estudiantes.			

Tabla 4.77- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase aplicación del docente B.

### **4.3.2 Análisis comparación docente M**

En esta etapa de la investigación se entrega en forma gráfica la información obtenida en otro nivel de análisis planteado en la tesis. Aquí se retoman las frecuencias del docente M obtenidas del primer nivel de análisis que corresponden a las evidencias de unidades discursivas que se apreciaron en el discurso docente y se comparan o triangulan en forma detallada los cambios de la unidad didáctica. Este análisis se realizó para los tres componentes curriculares: objetivos, contenidos y producciones.

#### **4.3.2 a Análisis comparación docente M: categoría objetivos**

Al analizar comparativamente los objetivos originales de cada fase de la unidad didáctica con los objetivos declarados y observados en clases, en el caso del docente M se evidencian cambios en estos componentes curriculares, el mayor de los cuales ocurre en la fase de exploración de los contenidos, en la que la magnitud es un 100%; a continuación sigue el cambio de objetivos de la fase introductoria, con un 50%; y, en fase de aplicación y sistematización, no hay cambios en los objetivos originales (ver gráfico 4.4).

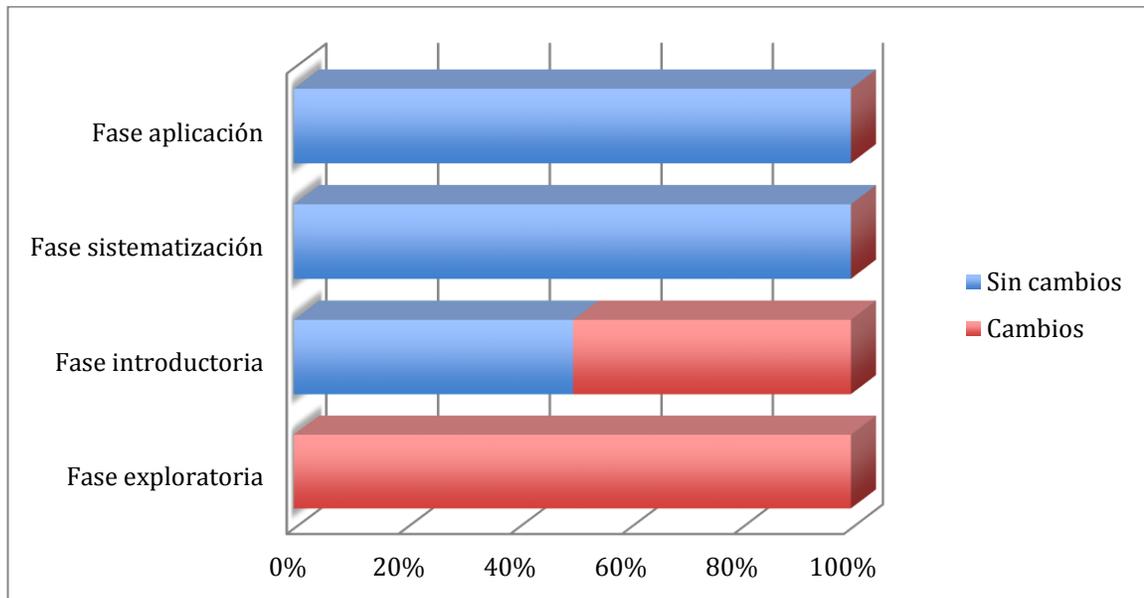


Gráfico 4.4- Porcentaje de cambios en los objetivos curriculares de la unidad didáctica en el docente M, en la fase de implementación.

Durante la primera fase de la unidad didáctica de enlace químico, tanto en el diálogo inicial, en los discursos en clase, como en la retroalimentación con el entrevistador, el docente M no menciona que parte de sus objetivos sean: “Identificar ideas previas de los estudiantes” y “Definir preliminarmente los enlaces químicos”, objetivos establecidos en el diseño original de la unidad didáctica (ver tabla 4.78).

ETAPA	UBICACIÓN	OBJETIVOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	OBJETIVOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Exploración de conocimientos previos	DIM1.31	Asegurarse de que sepan analizar una configuración electrónica y relacionarla con enlaces químicos.	1. Identificar ideas previas de los estudiantes.  2. Definir preliminarmente el concepto de enlace químico.	No se presentan similitudes.	En el diálogo inicial de el docente no se proponen los objetivos planificados originalmente.
	DIM1.153	Introducción de nuevos contenidos.			
	DIM1.164	Justificación de nuevos contenidos mediante un texto argumentativo.			
	DIM1.171	Argumentar mediante creación de una historieta o un cuento.			
	DIM1.180	Reconocer sustancias o materiales para aplicar un modelo de enlace.			
	OB	No hay evidencias.		En la observación de clases no hay evidencias de uso de objetivos.	En clases, el docente no menciona los objetivos 1 y 2.
	RAM1.32 RAM1.32	Uso de fichas durante actividad.		No se presentan similitudes.	El docente no hace mención de objetivos del diseño original.

Tabla 4.78- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase exploración de los conocimientos previos del docente M.

Durante la segunda fase de la unidad didáctica de enlace químico, tanto en el diálogo inicial, en los discursos en clase, como en la retroalimentación con el entrevistador, el docente M solo hace mención al primer objetivo original.

*“El objetivo principal es la adquisición del nuevo contenido, que logren hacer la relación entre lo previo y lo nuevo”.* DIM2.27

En tanto, los objetivos relacionados con: “Que los estudiantes comprendan la capacidad de interacción que tienen los elementos para formar diferentes sustancias”, “Valorar el enlace químico como la entidad responsable de la estructura y las propiedades de las sustancias y materiales” y “Apreciar la Química como herramienta que le permite

comprender el mundo que lo rodea” no son abordados según el diseño original (ver tabla 4.79).

E T A P A	UBICACIÓN	OBJETIVOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDACTICA	OBJETIVOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Introducción de conceptos/Modelización	DIM2.27	Relacionar contenidos previos y los nuevos contenidos.	1. Que los estudiantes logren integrar los nuevos conocimientos con los previos. 2. Que los estudiantes comprendan la capacidad de interacción que tienen los elementos para formar diferentes sustancias. 3. Valorar el enlace químico como la entidad responsable de la estructura y las propiedades de las sustancias y materiales. 4. Apreciar a la química como herramienta que le permite comprender el mundo que lo rodea.	En el diálogo inicial, el docente propone los objetivos originales 1.	El diálogo inicial de el docente apunta al reconocimiento de sustancias nuevas, pero no menciona el desarrollo de los objetivos 2 a 4.
	DIM2.29	Reconocer sustancias químicas entre ellas las iónicas y covalentes.			
		No hay evidencias.		En la observación de clases no hay evidencias de uso de objetivos.	En clases, el docente no menciona ningunos de los objetivos.
	RAM2.36	Identificación de tres tipos de enlace.		No hay similitudes.	El docente no hace mención en la retroalimentación de los objetivos 2, 3, y 4 del diseño original.
	RAM2.36	Desarrollo de actividad de comprobación de contenidos.			

Tabla 4.79- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase introducción de conceptos/modelización previos del docente M.

En la tercera fase de la unidad didáctica de enlace químico, durante el diálogo inicial y la retroalimentación, el docente M hace mención a que su objetivo es sistematizar los contenidos mediante la creación de un texto argumentativo, lo que concuerda con el objetivo original de esta fase; sin embargo, durante la observación de clases esta no se evidencia el cumplimiento del objetivo declarado (ver tabla 4.80).

*“El objetivo general es que logren sistematizar el contenido y que logren crear un texto argumentativo con ese contenido específico, pero a modo de historieta o de cuento”.*

DM3.32

*“E: ¿Tú crees que lograron comprender los enlaces?, ¿relacionarlos con las historias creados por ellos mismos?, ¿o no?”*

*P: De los que yo revise, o sea, los revise todos, hemmmm, yo diría que un 50% de la clase iba bien, otro 25% iba más o menos encaminado y el resto no”.* RAM3.43

E T A P A	UBI C I O N	OBJETIVOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDACTICA	OBJETIVOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Sistematización/Estructuración del conocimiento	DIM3.3 2	Sistematizar contenidos creando un texto argumentativo.	1. Que los estudiantes redacten un texto argumentativo los nuevos contenidos.	En el diálogo inicial el docente propone el objetivos original	No hay diferencias.
		No hay evidencias.		En la observación de clases, no hay evidencias de la declaración del objetivo.	En clases, el docente no menciona el objetivo.
	RAM3. 38	Contrastación con los trabajos.		El docente relaciona la contrastación de los objetivos con la creación de textos argumentativos.	No hay diferencias.

Tabla 4.80- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase sistematización/estructuración del conocimiento, del docente M.

Durante la cuarta fase de la unidad didáctica, el docente presenta diferencias en la implementación en relación con el objetivo planteado originalmente. En el diálogo inicial se menciona la comprensión del concepto de enlace químico y otras propiedades, pero no se hace referencia a los materiales que rodean a los estudiantes; lo mismo sucede con la reflexión final respecto a la importancia del texto argumentativo. La única similitud se presenta durante la retroalimentación docente, en la que se logra que el

docente reconozca que sus estudiantes comprendieron los tipos de enlaces presentes en algunos materiales que los rodean. Durante la observación de la clase, el docente M no menciona los objetivos de esta fase de la unidad didáctica (ver tabla 4.81).

*“... objetivos en términos de reconocimiento de propiedades específicas en función de los enlaces a partir del diálogo con los estudiantes, o sea, responden preguntas, proponen sus propias metodologías, caracterizan algunas materias [pero] todavía les falta una mayor amplitud. Cuando yo les pregunté la última clase si encontraron otros ejemplos, todavía les costaba”. RAM4ii.17*

E T A P A	UBICACIÓN	OBJETIVOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDACTICA	OBJETIVOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Aplicación	DIM4.3 2	Reconocer el concepto de enlace químico.	1. Que el estudiante sea capaz de reconocer en las sustancias o materiales que los rodean las características derivadas del tipo de enlaces que forman esos materiales.	No hay similitudes.	En el dialogo inicial el docente solo declara que los estudiantes logran reconocer el concepto de enlace químico y algunas propiedades, pero no se logra establecer relación con sustancias o materiales que los rodean.
	DIM4.3 2	Relacionar concepto de enlace químico con otras propiedades.			
		No hay evidencias.		En la observación de clases, no hay evidencias de declaración de objetivos.	
	RAM4i. 3	Redacción de un texto argumentativo.		Durante la reflexión, se declara que los estudiantes llegan a reconocer propiedades específicas de algunos materiales y las relacionan con funciones de los enlaces.	El docente menciona que los estudiantes logran escribir en forma básica un texto argumentativo, pero su fundamentación no se relaciona correctamente con el objetivo planteado.
	RAM4ii. 3				
	RAM4ii. 6	Reconocimiento de propiedades en función de los enlaces.			
RAM4ii. 17					

Tabla 4.81 Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los objetivos de la unidad didáctica en la fase aplicación del docente M.

#### **4.3.2 b Análisis comparación docente M: categoría contenidos**

Mediante el análisis comparativo de los contenidos de las cuatro fases que constituyen el diseño original de la unidad didáctica de enlace químico, con los contenidos declarados y observados en clases, en el caso del docente M se aprecia que los menores cambios en estos componentes curriculares, en cuanto a número y porcentaje, se presentan respecto de los contenidos de tipo conceptual, los cuales no evidencian cambios durante las cuatro fases exploración, introducción, sistematización y aplicación. A continuación, siguen los contenidos procedimentales, con un promedio de 100 % de cambios, todos de la fase de introducción. Finalmente, la mayor magnitud de cambios se observa en los contenidos actitudinales, con un promedio de 100% en la fase de aplicación (ver gráfico 4.5).

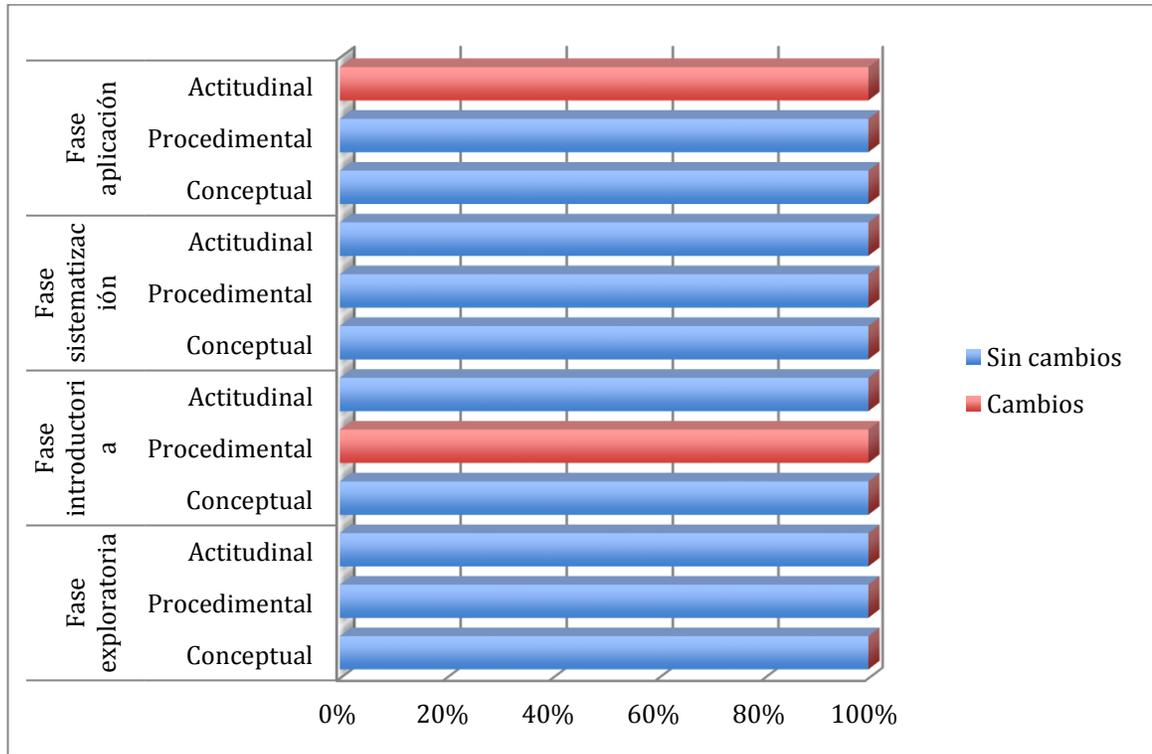


Gráfico 4.5- Porcentaje de cambios en los contenidos conceptuales procedimentales y actitudinales de la unidad didáctica en el docente M, en la fase de implementación.

Durante la primera fase de la unidad didáctica, los contenidos procedimentales mencionados por el docente M no fueron tratados íntegramente; solo se menciona durante la entrevista del dialogo inicial la extracción de información y la relación de enlace; luego, durante la retroalimentación, se hace referencia al llenado de una ficha. Todos estos elementos son parte del modelo original.

*“... logren utilizar información de distintas fuentes. También, van a tener la tabla periódica, van a tener los textos, por lo tanto, van a poder utilizar distintas fuentes para lograr sacar la información que ellos creen que es necesaria, ya; y que logren redactar una definición, no todavía como texto argumentativo, pero si como definición”.* DM1.37

*“En la fichas van a tener la configuración, la estructura de Lewis, van a tener datos de la densidad de varios elementos, a ver si son capaces de integrarlo en una definición”.*

DM1.43

Durante la observación de clases no se menciona ningún elemento relacionado con los contenidos procedimentales que evidencie similitud con la unidad original.

En el caso de los contenidos conceptuales, se mencionan en forma íntegra los declarados en la unidad original, especialmente en el diálogo inicial; además, se incorporan también nuevos contenidos durante los tres momentos de la entrevista.

*“Como estás en una etapa exploratoria, los contenidos conceptuales que vamos a reforzar dentro de la fase exploratoria son la configuración electrónica, propiedades periódicas y enlace químico”.* DIM1.27

Respecto de los contenidos actitudinales, se mencionan todos en el diálogo inicial y durante la retroalimentación se habla del trabajo colaborativo, pero no se evidencia en la observación de clases ninguno de estos (ver tabla 4.82).

E T A P A	UBICACIÓN	CONTENIDOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS	
Exploración de conocimientos previos	Procedimental	DIM1.37 DIM1.43 DIM1.61 DIM1.63 DIM1.145 DIM1.164	Extraer información de fuentes para redactar una definición de enlace químico. Plantear preguntas para levantar ideas previas. Redacción de definición de enlace químico. Participación de los estudiantes en clases. Diseño de un texto argumentativo. Relación entre contenidos conceptuales y procedimentales.	1. Llenado de ficha. 2. Uso de fuentes de información diversos. 3. Redacción de definición preliminar de enlace químico.	En esta fase, se hace relación a la extracción de información de material anexo y la redacción de definición de enlace químico. Y en la retroalimentación se menciona el primer contenido conceptual propuesto en la unidad didáctica.	Se mencionan contenidos procedimentales que no se encontraban en la unidad didáctica original. En la observación de la clase no se registra mención de ningún contenido.
			No hay evidencias.			
		RAM1.83 RAM1.87	Completación de ficha. Vinculación de conceptos.			
	conceptual	DIM1.25 DIM1.27 DIM1.31 DIM1.43 DIM1.119 DIM1.123 DIM1.127 DIM1.136	Configuración electrónica. Propiedades periódicas. Enlace químico. Conceptos previos de enlace químico. Relación entre estructura de Lewis y enlaces metálicos. Metálico o no metálico. Tipos de enlace: iónico, covalente y metálico.	4. Configuración electrónica. 5. Propiedades periódicas. 6. Enlace químico.	Los contenidos conceptuales originales relacionados con la configuración electrónica fueron mencionados en los tres momentos de la entrevista, mientras que propiedades periódicas y enlace químico sólo en el diálogo inicial.	Durante diálogo inicial, emergen contenidos conceptuales que no corresponden a los originales, como son: enlace metálico, no metálico, iónico, covalente y estructura de Lewis. Este último contenido también emerge en la observación de clases y retroalimentación docente.
		OMI.31 OMI.43 OMI.46 OMI.68	Elementos que permiten un enlace químico. Configuración electrónica y su relación con la estructura de Lewis. Energía de enlaces químicos.			
		RAM1.83 RAM1.87	Estructura de Lewis. Configuración electrónica.			
	Actitudinal	DIM1.45 DIM1.145 DIM1.164 DIM1.181	Respeto por las ideas del otro. Tolerancia. Trabajo en equipo. Utilización de juicio crítico.	7. Trabajo colaborativo. 8. Respeto por las ideas y opiniones del otro.	Los contenidos actitudinales originales son mencionados en el diálogo inicial y la retroalimentación.	Se integran nuevos contenidos referidos al juicio crítico en diálogo inicial, mientras que en la observación de la clase no emerge ningún contenido actitudinal propuesto en la unidad didáctica.
			No hay evidencias.	9. Tolerancia.		
		RAM1.52	Trabajar en forma colaborativa.			

Tabla 4.82- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase exploración de conocimientos previos, del docente M.

Durante la segunda fase de la unidad didáctica de enlace químico, se aprecia que para el caso de los contenidos procedimentales el docente M no los menciona en ninguna de las fases, es decir, ni en el diálogo inicial, ni en los discursos de la clase, ni en la retroalimentación con el entrevistador.

En el caso de los contenidos conceptuales, se mencionan en forma aislada durante la observación de clases: solo se hace referencia al enlace metálico y covalente, pero no se completa con la planificación original.

*P: ... por ejemplo, de las mesas que ustedes tienen, de las mesas donde están ubicadas, las sillas y las mesas. De que esos materiales son covalentes, haga usted el análisis. De las mesas que tiene ahí y las sillas, ¿qué hay de covalente, metálico, de iónico en los materiales?.*

*... Argumente por qué usted dice que...// Qué estructura es metálica. La base. Qué parte es covalente, la plataforma. ¿Hay algo iónico ahí?*

*A: No hay nada iónico ahí, docente.*

*P: Ya, no hay nada iónico ahí. A ver, usted...*

*(Docente le explica a un estudiante que no entendió lo anterior y le hace una pregunta).*

*¿Podría argumentarnos el porqué de esa afirmación?*

*A: Las bases tiene enlaces metálicos porque son elementos metálicos y las otras partes son covalentes porque son dos elementos que son de madera, ... son dos no metálicos.*

*P: ¿Arévalo podría complementar lo que su compañero dijo? ¿Qué otra argumentación podría dar usted para justificar?*

*A. Son no metales porque no tienen la carga, los electrones de valencia no tienen la carga. OM2.67*

Luego, durante el diálogo inicial y la retroalimentación, no se abordan los contenidos originales de la unidad didáctica. Esta situación se repite con los contenidos

actitudinales; sin embargo, solo se aprecian actitudes de respeto y disposición de escuchar dejando fuera la flexibilidad (ver tabla 4.83).

E T A P A	UBICACIÓN	CONTENIDOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Introducción de conceptos/Modelización	Procedimental	No hay evidencias.	1. Los estudiantes participan activamente en la clase, opinando, asociando los conocimientos previos con los nuevos conceptos.	No se presenta ninguna similitud de los contenidos procedimentales del diseño original en ninguno de los tres momentos.	Lo mencionado por el docente difiere del diseño original, y no se hace relación a la emisión de opiniones por parte de los estudiantes acerca de los nuevos contenidos.
		No hay evidencias.			
		RAB2.60 RAB2.105 Emitir un texto argumentativo en forma oral. Redacción de una historietta donde se expliquen los tipos de enlaces químicos.			
	conceptual	DIM2.29 DIM2.234 Asociar intercambio electrónico con el tipo de enlace. Tipos de enlace.	2. Modelo de enlace químico:  3. Enlace iónico.  4. Enlace covalente (apolar, polar, dativo).  5. Enlace metálico.	Se presentan similitudes relacionadas con los contenidos conceptuales propuestos originalmente, solo en el OB.	Se diferencia con los contenidos conceptuales originales durante el diálogo inicial y la retroalimentación, donde se agregan: el asociar intercambio electrónico y las cargas.
		OBM2.47 OBM2.67 OBM2.80 Tipos de enlace. Enlaces metálicos. Enlace covalente.			
		RAM2.36 RAM2.52 RAM2.58 Tipos de enlaces químicos. Cargas químicas y relación con los electrones.			
	Actitudinal	DIM2.41 Actitud de respeto y de atención.	6. Actitud acorde con la clase, disposición de escucha, respeto por las opiniones de los otros, flexibilidad.	El contenido actitudinal solo fue mencionado en diálogo inicial y se menciona el respeto y la disposición a escuchar.	Entre los contenidos actitudinales no se menciona la flexibilidad. No se evidencian contenidos actitudinales. en observación de clases y en la retroalimentación docente.
		No hay evidencias.			
		No hay evidencias.			

Tabla 4.83- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase introducción de conceptos/modelización, del docente M.

Durante la tercera fase de la unidad didáctica de enlace químico, se aprecia que para el caso de los contenidos procedimentales el docente M sigue lo propuesto en la planificación durante dos momentos de la entrevista, en el diálogo inicial y en la

retroalimentación. Pero no se evidencian durante la observación de clases los contenidos mencionados anteriormente.

*“... eh, que se acordaran de la competencia, que estamos trabajando, que estamos trabajando en ese modelo para desarrollar textos argumentativos y para diferenciar, que logren finalmente resumir en una conclusión la información final”*. RM3.62

Respecto de los contenidos conceptuales, solo se mencionan en forma completa durante el diálogo inicial, integrando nuevos conceptos, pero no se evidencian en el discurso de clase ni en la retroalimentación. Esto se repite en relación con los contenidos actitudinales, cuyos objetivos según el modelo original se manifiestan solo durante la retroalimentación (ver tabla 4.84).

E T A P A		UBICACIÓN	CONTENIDOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Sistematización/Estructuración del conocimiento	Procedimental	DIM3. 36	Texto argumentativo.	1. Texto argumentativo o que incluya los modelos de enlace, presentado en la forma de una historieta.	Durante el diálogo inicial y la retroalimentación se menciona el contenido original.	Durante retroalimentación emergen evidencias que el docente integra la argumentación y la asociación de imágenes al texto argumentativo.
			No hay evidencias.			
		RAM3. 38 RAM3. 62 RAM3. 64 RAM3. 100	Texto argumentativo. Conclusiones con argumentación. Asociar texto argumentativo con imagen.			
	conceptual	DIM3. 34 DIM3. 97	Enlace covalente, iónico y metálico. Texto argumentativo que mencione los tipos de enlace.	2. Modelo de enlace químico: - Enlace iónico. - Enlace covalente (apolar, polar, dativo). - Enlace metálico.	Se mencionan los enlaces solo durante diálogo inicial.	Se menciona la integración de texto argumentativo durante el diálogo inicial.
			No hay evidencias.			
			No hay evidencias.			
	Actitudinal	RAM3. 42	Creatividad, trabajo en equipo, flexibilidad, sentido estético.	3. Trabajo en equipo.  4. Creatividad, flexibilidad, estética.	Se mencionan todos los contenidos actitudinales originales en la retroalimentación.	No se evidencia presencia de contenidos actitudinales durante OB y en la retroalimentación.
			No hay evidencias.			
			No hay evidencias.			

Tabla 4.84- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase sistematización/estructuración del conocimiento del docente M.

Durante la cuarta fase de implementación de la unidad didáctica de enlace químico con el docente M, se evidencia que los contenidos procedimentales son los más utilizados, ajustándose al modelo original; de los tres objetivos, solo se menciona el de “diseño de prácticas experimentales” durante el diálogo inicial y en la retroalimentación con el entrevistador.

*“Por lo tanto, en los contenidos procedimentales quedan como... ehh, que sean capaces de crear procedimientos que les lleven a confirmar una propiedad física o química de la sustancia”*. DIM4.72

En el caso de los contenidos conceptuales, se mencionan en forma discontinua durante el diálogo inicial, especialmente respecto del “enlace químico”, pero no se desarrollan conforme con el plan original. Por su parte, los contenidos actitudinales originales no se mencionan en las tres fases, por lo que no se ajustan a la unidad didáctica original (ver tabla 4.85).

E T A P A	UBICACIÓN	CONTENIDOS DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS	
Aplicación	Procedimental	DIM4. 65 DIM4. 72	Trabajo en equipo. Crear procedimientos para confirmar una propiedad física o química.	1. Diseño de prácticas experimentales para reconocer propiedades físicas y químicas de dos sustancias de uso cotidiano. 2. Aplicación de diseños experimentales. 3. Relación entre propiedades físicas y químicas de las sustancias con los enlaces químicos de dichas sustancias.	Durante el diálogo inicial y en la retroalimentación emergieron comentarios relacionados con el “diseño experimental”. También se menciona el crear procedimientos el cual se podría considerar como un contenido procedimental original relacionado con el diseño experimental.	
		OBM4.82 OBM4.89	Redacción de un texto argumentativo.			
		RAM4ii. 13 RAM4ii. 19	Crear un diseño experimental. Redactar un texto argumentativo.			
	conceptual	DIM4. 32 DIM4. 64	Definición de enlace químico. Tipos de enlace: iónico, covalente y metálico.	4. Modelo de enlace químico: - Enlace iónico. - Enlace covalente (apolar, polar, dativo). - Enlace metálico.	El concepto de “enlace químico” se menciona solo durante el diálogo inicial, pero sin la relación original como un modelo.	Se diferencia con los contenidos conceptuales originales durante la observación y la retroalimentación, donde se emergen contenidos de: movimiento de electrones y conductividad eléctrica.
		OBM4.27	Movimiento de electrones según enlace.			
		RAM4i.10 1 RAM4i.11 2 RAM4i.11. 13	Conductividad eléctrica en sustancias. Movimiento de electrones.			
	Actitudinal	DIM4. 78	Actitud de respeto.	5. Juicio crítico. 6. Perseverancia.		No se evidencia ningún contenidos actitudinales original. Pero se integran nuevos contenidos de: actitud de respeto y trabajo individual.
		OBM4.93	Trabajo individual.			
			No hay evidencia.			

Tabla 4.85- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a los contenidos de la unidad didáctica en la fase aplicación, del docente M.

#### 4.3.2 c Análisis comparación docente M: categoría producciones

Como resultado del análisis comparativo de las cuatro fases que constituyen el diseño original de la unidad didáctica de enlace químico, respecto de las producciones declaradas y observadas en clases del docente M, se aprecia que los menores cambios en

estos componentes curriculares, en cuanto a número y porcentaje, son las producciones referidas a evaluaciones, las cuales no evidencian cambios durante la fase exploratoria y sí un 50% de cambio en las fases de sistematización y de aplicación. A continuación, siguen las producciones de actividades, que presentan un promedio de 33% de cambios, distribuidos en 100% de cambios en la fase de introducción y aplicación, y un 33% en la fase exploratoria. Finalmente, la mayor magnitud de cambios se observa en las producciones referidas a instrumentos, con un promedio de cambio de 60%, distribuido en 50% en la fase introductoria, 75% en la fase de sistematización, y 88% en la fase de aplicación (ver gráfico 4.6).

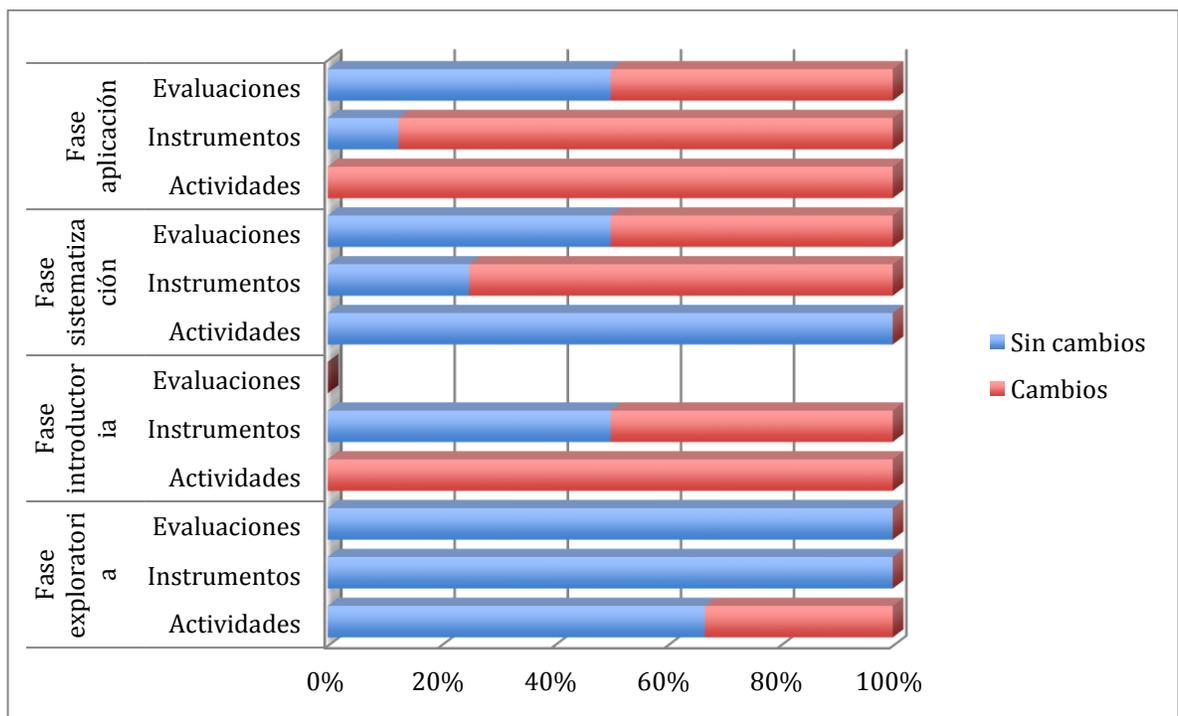


Gráfico 4.6- Porcentaje de cambios en las producciones: actividades, instrumentos y evaluaciones de la unidad didáctica en el docente M, en la fase de implementación.

Durante la primera fase de la unidad didáctica de enlace químico de exploración de conocimientos previos, en lo que respecta a las actividades, emergen dos de las actividades del diseño original en el diálogo inicial y la retroalimentación, quedando sin menciones el uso de fuentes de información durante las tres fases de levantamiento de la información. Y se omiten actividades durante la observación de la clase.

*“Ya, usando los materiales disponibles, desarrolla tres actividades que les permitan desarrollar preguntas, y las preguntas son esas: ¿Qué características físicas y químicas tienen la sal y el azúcar? ¿Qué justifica las diferencias que tienen ambas sustancias?”.*  
DM1.196

*“... como se unían los elementos, ahora lo que yo quería era que después ellos hicieran la relación, pa’ poder responder esa pregunta central de la clase, no la de la ficha, sino que la de la clase; tenían que revisar esaaaa, emmmmm, la primera etapa de la ficha”.*  
RMA1.83

El docente hace alusión a los instrumentos a utilizados en clase según el diseño original, durante el diálogo inicial y la retroalimentación. En cambio, en el caso de las evaluaciones, se mencionan las dos formas propuestas en la unidad didáctica original (ver tabla 4.86).

E T A P A	UBICACIÓN	PRODUCCIONES DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	PRODUCCIONES DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Exploración de conocimientos previos	Actividades DIM1.62 DIM1.65 DIM1.146 DIM1.182 DIM1.189 DIM1.196	Asignación de roles en grupos para luego resolver en equipo fichas de trabajo, según su: llenado de orbitales, configuración electrónica y estructura de Lewis. Puesta en común de la actividad por grupos. Clase participativa. Resolución de situaciones problemas con distintos niveles de complejidad. Actividad de laboratorio. Uso de materiales para desarrollar preguntas.	1. Completan ficha. 2. Utilizan fuentes de información, como texto escolar. 3. Redactan una definición de enlace químico.	Durante el diálogo inicial se evidencia la completación de “ficha” y en la retroalimentación se menciona la “redacción de definición de enlace químico” como actividades del diseño original.	En el diálogo inicial emergen nuevas actividades, entre las que se mencionan: el comunicar actividades, clase participativa, resolución de situaciones problema, actividades de laboratorio y uso de material. Lo mismo sucede en la retroalimentación que se menciona: respuesta a la pregunta central de la clase y vinculación de ideas previas con enlaces químicos. En la observación del docente no se mencionan las actividades del diseño original.
		No hay evidencia.			
		RAM1.34 RAM1.83 RAM1.87 RAM1.11 6			
	Instrumentos DIM1.62 DIM1.63 DIM1.66 DIM1.77 DIM1.105 DIM1.113 DIM1.120 DIM1.130 DIM1.131 DIM1.146 DIM1.155 DIM1.164 DIM1.176 DIM1.196 OM1.28 OM1.40 OM1.41 RAM1.34 RAM1.96 RAM1.13 8	Set de fichas. Hoja, cuadernos, lápices de colores. Pauta de cotejo. Tabla periódica. Textos escolares. PowerPoint. Rúbrica. Materiales de práctica: ampollita, azúcar, led, cápsulas Petri, mechero.	4. Tarjetas. 5. Textos escolares.	El docente menciona durante las tres fases el uso de tarjetas o “fichas”, mientras que el uso de “texto escolar” se evidencia solo en el diálogo inicial y en la retroalimentación.	Se mencionan variados instrumentos complementarios para el desarrollo de actividades, sobre todo durante el diálogo inicial. Durante la observación solo se diferencia por set de materiales, mientras que en la retroalimentación se incluye una presentación PowerPoint.
		Set de materiales. Fichas.			
		Texto escolar. Fichas. PowerPoint			
		Evaluación DIM1.80 DIM1.88 DIM1.119 DIM1.168 DIM1.185 DIM1.197 DIM1.202			

		OM1.47	Evaluar la organización en grupo, planificación del trabajo, completación de la ficha, asociación coherente de los contenidos previos, relación de la argumentación, uso de conectores.			
			No hay evidencia.			

Tabla 4.86- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase exploración de conocimientos previos del docente M.

Durante la segunda fase de la unidad didáctica de enlace químico de introducción de nuevos conceptos o modelización, se aprecia que el docente M no menciona la actividad original en ninguna fase, pero se incorporan nuevos elementos durante el diálogo inicial y la retroalimentación.

Luego, se hace referencia a solo un instrumento mencionado en el diseño original durante el diálogo inicial, el que corresponde a la presentación PowerPoint, quedando ausentes de mención los instrumentos en la observación y la retroalimentación. Las evaluaciones de la competencia preestablecida en el diseño original de la unidad didáctica no se mencionan en el diseño original, pero sí en durante el levantamiento de información de estas durante la retroalimentación del docente (ver tabla 4.87).

ETAPA	UBICACIÓN	PRODUCCIONES DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	PRODUCCIONES DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS
introducción de conceptos/Modelización	Actividades DIM2.48 DIM2.76	Mostrar imágenes en PowerPoint para crear una definición de enlace químico.	1. Clase participativa.	No se presenta ningún elemento de similitud.	No se mencionan por parte del docente las actividades del diseño original. Durante el diálogo inicial, se presentan actividades basadas en la observación de una presentación PowerPoint; y en la retroalimentación se reconocen enlaces de algunos elementos en la sala y preguntas relacionadas con la carga y los electrones.
		Utilizar una presentación PowerPoint como herramienta de aplicación de contenidos.			
		No hay evidencias.			
	Instrumentos DIM2.49 DIM2.58 DIM2.112	Reconocimiento de enlaces metálicos, covalentes e iónicos por medio de la observación de elementos de la sala y algunos compuestos.	2. PowerPoint. 3. Texto escolar.	Emergen evidencias solo durante el diálogo inicial respecto de que se utiliza el PowerPoint como instrumento del diseño original.	Se menciona la incorporación de un nuevo instrumento a utilizar, el texto escolar, pero solo durante el diálogo inicial, ya que en las otras fases no hay evidencias de utilización de instrumentos.
		Generar preguntas acerca de la relación de cargas y electrones.			
		Presentación en PowerPoint.			
		No hay evidencias.			
		No hay evidencias.			
	Evaluación RAM2.60 RAM2.65 RAM2.73 RAM1.100 RAM1.111	No hay evidencias.		No hay similitudes.	El diseño original no menciona ningún instrumento para esta fase, pero se incorporan evaluaciones de respuestas o definiciones argumentativas y la construcción de historietas.
		No hay evidencias.			
Evaluación de la competencia por medio de respuesta o definiciones argumentativas.					
Evaluar por medio de la construcción de una historieta.					

Tabla 4.87- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase introducción de conceptos/modelización del docente M.

En la tercera fase de la unidad didáctica de enlace químico de sistematización, se aprecia que la evaluación de la competencia preestablecida en el diseño original de la unidad didáctica está presente en las dos fases de levantamiento de información, el diálogo inicial y la retroalimentación del docente, en las que se mencionan elementos referidos a

la redacción de textos argumentativos y el uso de la pauta. Pero no se evidencia ninguna forma de evaluación durante la observación según el diseño original.

En el caso de los instrumentos, en el diseño original se presentan cuatros elementos, de los cuales solo se menciona uno durante el diálogo inicial y la retroalimentación. Luego respecto de las actividades propuestas originalmente, si bien son observadas durante la retroalimentación respecto del texto argumentativo y la redacción de una historieta, no emergen de acuerdo al diseño original en los otros momentos de estudio con el docente M (ver tabla 4.88).

E T A P A	UBICACIÓN	PRODUCCIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	PRODUCCIONES DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS	
		Sistematización/Estructuración del conocimiento	Actividades	DIM3.50	Entrega de pautas de diseño y evaluación.	1. Escriben un texto argumentativo que explique los modelos de enlace químico. 2. El texto se expresa como una historieta o cuento que incluya texto y dibujo.
	No hay evidencias.					
	RAM3.42 RAM3.46 RAM3.70		Definición de historieta con personajes y seleccionar argumentaciones teóricas. Selección de estilo y relación con simbología química. Establecer procedimientos para que la redacción sea de tipo argumentativo y se relacione con los personajes.			
Instrumentos	DIM3.52 DIM3.58		Presentación de pauta de diseño. Papel blando.	3.Hojas blancas. 4.Lápices de colores. 5. Texto escolar. 6. Cuaderno.	Se menciona el uso de “hojas blancas” durante el diálogo inicial y la retroalimentación, elemento del diseño original.	Se mencionan instrumentos docentes como pautas de diseño y evaluaciones más otros materiales, pero no se hace alusión a lápices de colores, textos escolar y cuaderno, basado en las “competencias” del diseño original.
			No hay evidencias.			
	RAM3.38 RAM3.11 4		Pauta de evaluación que los orientó para elegir un tema para trabajar la argumentación. Materiales como: led, ampollitas, hoja.			
Evaluación	DIM3.58 DIM2.84		Evaluar los formatos y estilos como parte de la creación de una historieta. Evaluar la argumentación.	7. Pauta que incluye aspectos como: asocia con coherencia los conceptos previos. 8. En la redacción de la definición usa conceptos claves y conectores los dibujos son pertinentes al texto	En el diálogo inicial y la retroalimentación se menciona la evaluación de la competencia de argumentación científica en el uso de “pauta y redacción” según diseño original.	No se evidencia uso de evaluación por parte del docente en la observación. Y tampoco emergen elementos en las tres fases del uso de conectores.
			No hay evidencias.			
	RAM3.75 RAM3.11 0 RAM3.12 9		Evaluación de la competencia por medio de la argumentación de la producción escrita. Evaluar trabajo escrito. Evaluar de preguntas correspondientes a la siguiente clase con el tema de la argumentación			

Tabla 4.88- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase sistematización/estructuración del conocimiento del docente M.

Durante la cuarta sesión de la unidad didáctica de enlace químico, de aplicación, se aprecia que las actividades preestablecidas en el diseño original de la unidad didáctica no están presentes en las tres fases de levantamiento de información, el diálogo inicial, la observación de clases y la retroalimentación del docente. En cuanto a los instrumentos propuestos originalmente, si bien son observados durante la clase, el docente M no hace

mención en la retroalimentación, pero se menciona el uso del texto escolar. Y, finalmente, solo se hace alusión a los textos argumentativos como forma de evaluar aplicada en clases conforme al diseño original (ver tabla 4.89).

E T A P A	UBICACIÓN	PRODUCCIONES DERIVADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA	PRODUCCIONES DISEÑO ORIGINAL	SIMILITUDES	DIFERENCIAS
		Aplicación	Actividades DIM4.59 DIM4.96	Actividades de laboratorio con elementos cotidianos. Resolución de situaciones problemáticas.	1. Los estudiantes diseñan y ejecutan practicas experimentales que les permitan comprobar algunas propiedades físicas y químicas de dos sustancias de uso cotidiano y que relacionen esas propiedades con los enlaces químicos de dichas sustancias.
No hay evidencias.					
No hay evidencias.					
Instrumentos DIM4.100 OM4i.28 OM4i.82	Material de laboratorio.		2. Material de laboratorio: - Sal - Azúcar - 2 led de 3 V - 2 cápsula petri - 2 pilas o batería de 9V - Mechero - 2 cucharas metálicas - Texto escolar	Emerge de la observación el uso del texto escolar como un instrumento que se menciona en el diseño original.	Se menciona como instrumentos docentes material de laboratorio, pero no se hace referencia a los mencionados en el diseño original. Luego durante la observación se incorpora uso de fichas, elemento nuevo al diseño de la unidad didáctica.
	Fichas. Libros y cuaderno.				
	No hay evidencias.				
Evaluación RAM4i.63 RAM4i.136 RAM4ii.3 2 RAM4ii.3 4	No hay evidencias.		3. Redacción de respuesta de actividad.	Solo durante la retroalimentación el docente describe el uso de la argumentación científica en el texto, relacionado con el modelo original de la unidad didáctica.	Se incorpora nuevos elementos, considerando la evaluación del diseño original, la argumentación con uso de rúbrica, incluyendo evaluar competencias en forma verbal y conceptos clave.
	No hay evidencias.				
	Evaluación de la argumentación con uso de rúbrica. Evaluar en forma verbal las competencias de pensamiento científico. Evaluar textos argumentativos. Evaluar la electronegatividad por medio de los conceptos clave.		4. Texto argumentativo.		

Tabla 4.89- Similitudes y diferencias entre el diseño original y el implementado en aula con respecto a las producciones de la unidad didáctica en la fase aplicación del docente M.

#### **4.4 Resultados del tercer nivel de análisis**

Los resultados de este tercer nivel de análisis del presente “*estudio de caso colectivo*”, abordan el quinto objetivo específico de la investigación y reflejan aspectos comunes en los dos casos de implementación de la unidad didáctica prediseñada. Por lo tanto, se presenta a continuación información comparativa acerca de los cambios en los componentes curriculares generados por cada docente en cada una de las cuatro fases de implementación de la unidad didáctica.

De manera similar al nivel de análisis precedente, este tercer nivel contempló una examinación comparativa de la frecuencia y frecuencia ponderada (porcentaje) de cambio de cada componente curricular, el que se realizó por fase de implementación para permitir contrastar la magnitud del cambio entre los docentes.

##### **4.4.1 Resultados del análisis comparativo de los cambios en los objetivos de la unidad didáctica entre los casos de los docentes B y M**

Al comparar los cambios que realizan los docentes B y M en los objetivos de la unidad didáctica prediseñada durante la *fase exploratoria* de la implementación, se observó que el docente M realizó modificaciones absolutas con un 100% de cambios, no implementando ningún objetivo del diseño original, que tenía que ver precisamente con identificar ideas previas de los estudiantes, mientras el docente B, mantiene los objetivos más importantes de la unidad “identificar ideas previas” y deja de mencionar algunos otros, con un porcentaje de cambio cercano a un 40% (ver gráfico 4.7).

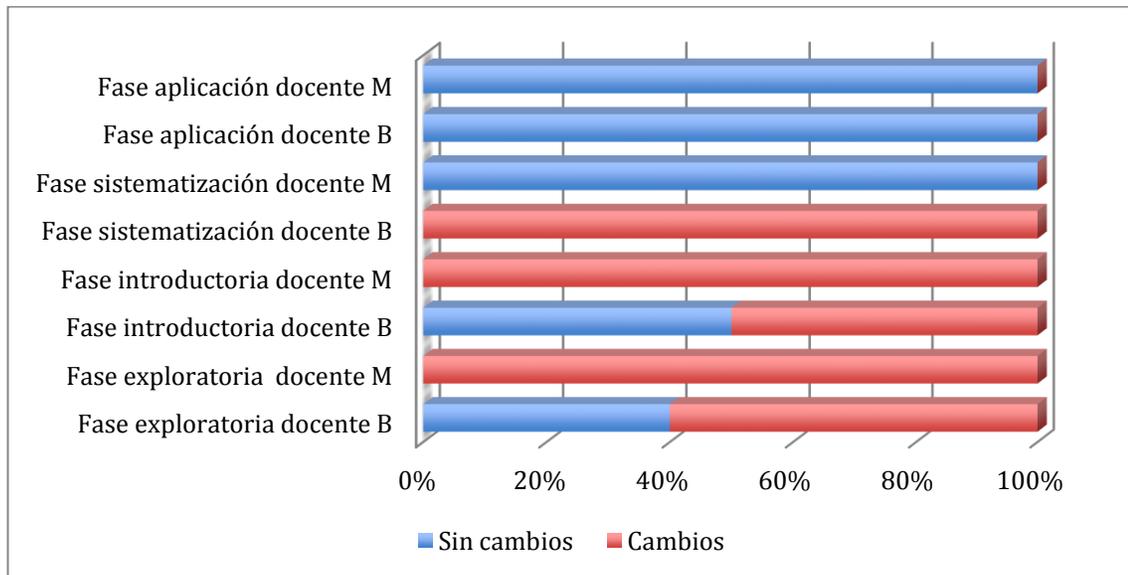


Gráfico 4.7- Comparación entre los docentes B y M de los porcentajes de cambio de los objetivos curriculares de la unidad didáctica prediseñada.

En la *fase introductoria*, el análisis comparativo de los docentes apunta a que ambas redujeron el número de objetivos del diseño original de la unidad didáctica, 100% de reducción y cambios para el caso de docente M y 50 % para el docente B, sin embargo, del punto de vista cualitativo, el docente B a diferencia de la M, menciona como parte de sus objetivos el introducir el concepto de enlace químico, uno de los contenidos más importantes de esta fase (ver gráfico 4.7).

En la *fase de sistematización*, la comparación entre los casos arroja que no hay aspectos comunes referidos a cambios en los objetivos de la unidad didáctica, pues mientras el docente B realiza un 100% de cambios en relación del modelo original, el docente M sigue lo propuesto sin cambio alguno.

Las principales similitudes entre los docentes, se presentan en la *fase de aplicación*, en la que ambas docentes no presentaron ningún cambio respecto del diseño original.

En resumen el análisis de aspectos comunes entre los casos de los docentes B y M, arroja como resultado que:

- Ninguna logra mencionar previo a su clase, implementar en aula o reflexionar luego de esta, en un 100% los principales objetivos predefinidos en el diseño original de la unidad didáctica, sin embargo, el docente B lo logra en tres de las cuatro fases de implementación.
- Ambos docentes presentan en alguna de las cuatro fases de la implementación, un reemplazo de un 100% de los objetivos originales y no son coincidentes ambos casos, el docente B lo realiza en la sistematización y el docente M en la exploratoria e introductoria.
- En la última sesión de implementación de la unidad didáctica, ambos casos logran implementar en un 100% los objetivos predefinidos.

#### **4.4.2 Resultados del análisis comparativo de los cambios en los contenidos de la unidad didáctica entre los casos de los docentes B y M**

Producto del análisis comparativo de los cambios que realizan los docentes B y M en los contenidos de la unidad didáctica prediseñada durante la *fase exploratoria* de la implementación, se observó que en ambos casos, los docentes refieren, implementan o reflexionan sobre los contenidos conceptuales originales, ajustándose en un 100% al diseño original. En cuanto a cambios en los contenidos actitudinales, el docente M se ajustó un 100% al diseño original y el docente B dejó fuera de su implementación un 50% de este tipo de contenidos. Para el caso de los contenidos procedimentales el docente B produjo un 66% de cambio en la fase de exploración y el docente M se ajustó en un 100% al diseño original (ver gráfico 4.8).

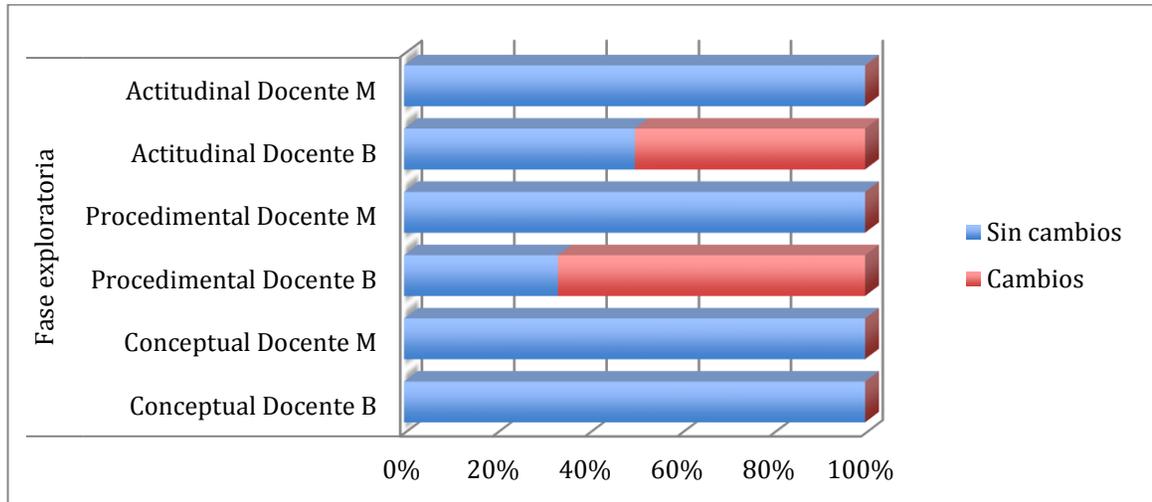


Gráfico 4.8- Comparación de los porcentajes de cambio de los contenidos entre los docentes M y B, en la fase exploratoria.

En la fase introductoria para ambos casos, los contenidos conceptuales representaron la subcategoría con menos cambios, sin embargo, el docente M se ajustó a un 100% y el docente B sólo a un 50% de los contenidos originales predefinidos (ver gráfico 9). Los cambios en los contenidos procedimentales en ambos casos presentaron un alto porcentaje de variación con respecto al diseño original 100% para el caso de el docente M y 60% para el docente B. Los cambios en contenidos actitudinales no presentaron patrones comunes ya que el docente M se ajustó al 100% de los contenidos originales (ver gráfico 4.9).

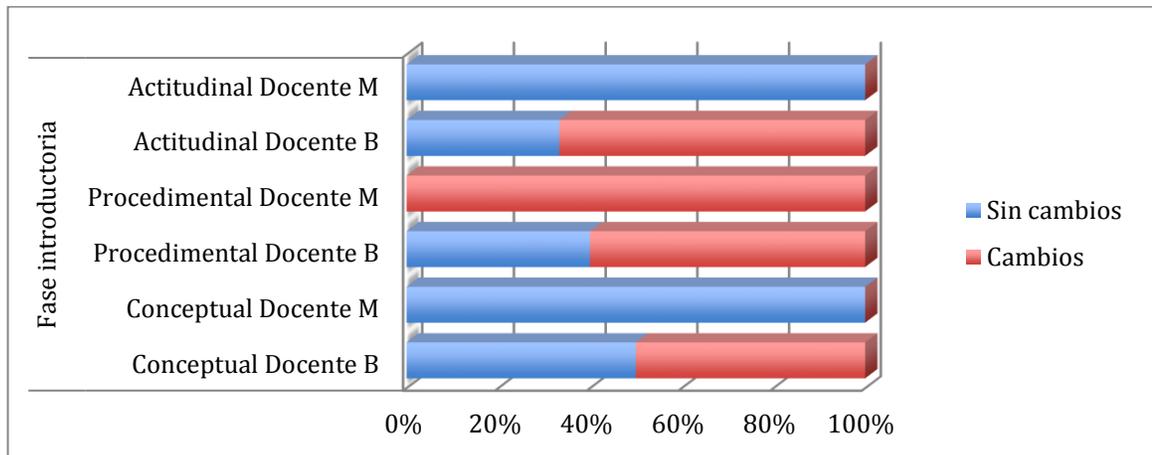


Gráfico 4.9- Comparación de los porcentajes de cambio de los contenidos entre los docentes M y B, en la fase introductoria.

En ambos casos durante la fase de sistematización, los contenidos conceptuales representan la subcategoría con menos cambios, el docente M se ajustó a un 100% y el docente B a un 75 % de los contenidos originales predefinidos.

Para el caso de los contenidos actitudinales y procedimentales no se encontraron patrones comunes ya que el docente M se ajustó al 100% de los contenidos originales (ver gráfico 4.10).

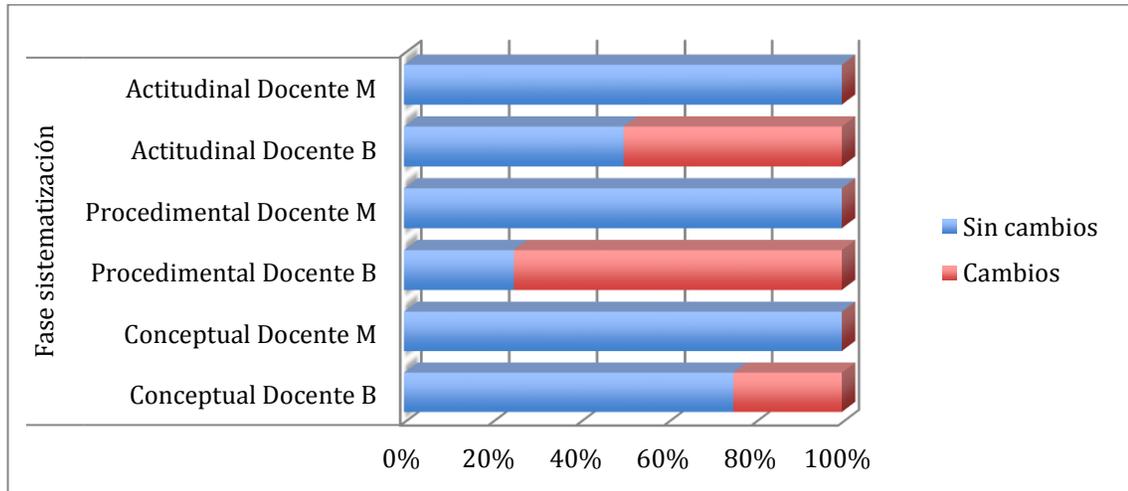


Gráfico 4.10- Comparación de los porcentajes de cambio de los contenidos entre los docentes M y B, en la fase de sistematización.

En la fase de aplicación, para ambos casos, los contenidos conceptuales nuevamente presentaron los menores cambios, el docente M se ajustó a un 100% y el docente B a un 66% de los contenidos originales predefinidos. Los cambios en los contenidos procedimentales se presentaron un importante porcentaje de variación con respecto al diseño original 50% para el docente B, mientras que el docente M sigue el diseño original. Para el caso de los contenidos actitudinales, no se encontraron patrones comunes ya que el docente M se ajustó al 100% de los contenidos originales (ver gráfico 4.11).

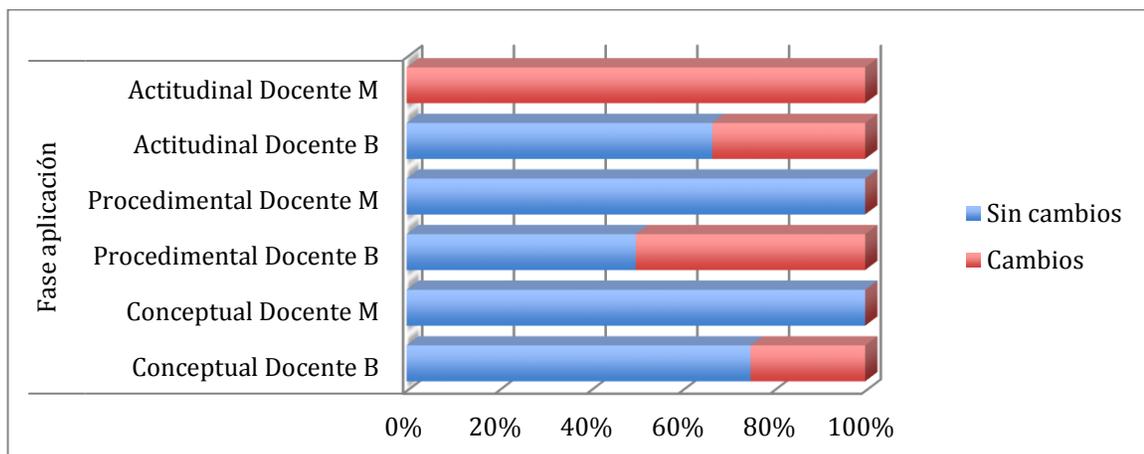


Gráfico 4.11- Comparación de los porcentajes de cambio de los contenidos entre los docentes M y B, en la fase de aplicación.

En resumen el análisis de aspectos comunes entre los casos de los docentes B y M, arroja como resultado que:

- Ninguna logra mencionar previo a su clase, implementar en aula o reflexionar en la retroalimentación, el 100% de los contenidos predefinidos en el diseño original de la unidad didáctica, sin embargo, el docente M lo logra en dos de las cuatro fases de implementación.
- En ambos casos los contenidos de tipo conceptual son los que presentan menos cambios a lo largo de las cuatro fases de implementación de la unidad didáctica de enlace químico.
- Para los contenidos procedimentales presentan un porcentaje alto de cambio en las fases introductoria y de aplicación. No presentan patrones comunes de cambio en la fases exploratoria y sistematización ya que el docente M se ajustó en un 100% al diseño original.

- No se encontraron patrones comunes en los cambios en los contenidos actitudinales, ya que el docente M se ajustó en un 100% al diseño original de la unidad didáctica, a lo largo de las cuatro fases de implementación.

#### **4.4.3 Resultados del análisis comparativo de los cambios en las producciones de la unidad didáctica entre los casos de los docentes B y M**

Al comparar los cambios que realizan los docentes B y M en las producciones de la unidad didáctica prediseñada durante la *fase exploratoria* de la implementación, se observó que la subcategoría con menos cambios son la subcategoría instrumentos utilizados en la implementación, en ambos casos, los docentes se ajustan al 100% del diseño original del unidad didáctica (ver gráfico 4.12). Las actividades realizadas por los docentes tienen una variación menor con respecto al diseño original, 25% de cambio en el docente B y 33% en el docente M, variaciones que del punto de vista cualitativo no representan actividades primordiales de esta fase.

No se encontraron patrones comunes de cambios en la subcategoría evaluaciones, ya que el docente M se ajustó al 100% al diseño original de esta fase.

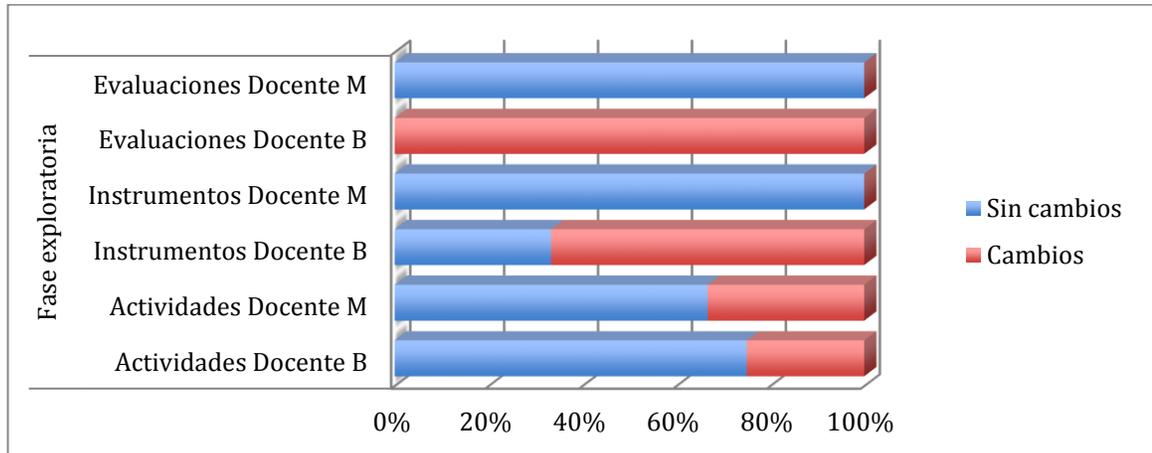


Gráfico 4.12- Comparación de los porcentajes de cambio en las producciones de los docentes M y B, en la fase exploratoria.

En la *fase introductoria*, la subcategoría Instrumentos presentó para ambos casos un importante porcentaje de variación con respecto al diseño original, 66% para el caso de el docente B y 50% para el docente M. En las subcategorías Actividades y Evaluaciones, no se encontraron patrones comunes de cambios, ya que el docente M no se ajustó en ningún aspecto al diseño original, generando incluso actividades y evaluaciones no contempladas en la unidad didáctica predefinida (ver gráfico 4.13).

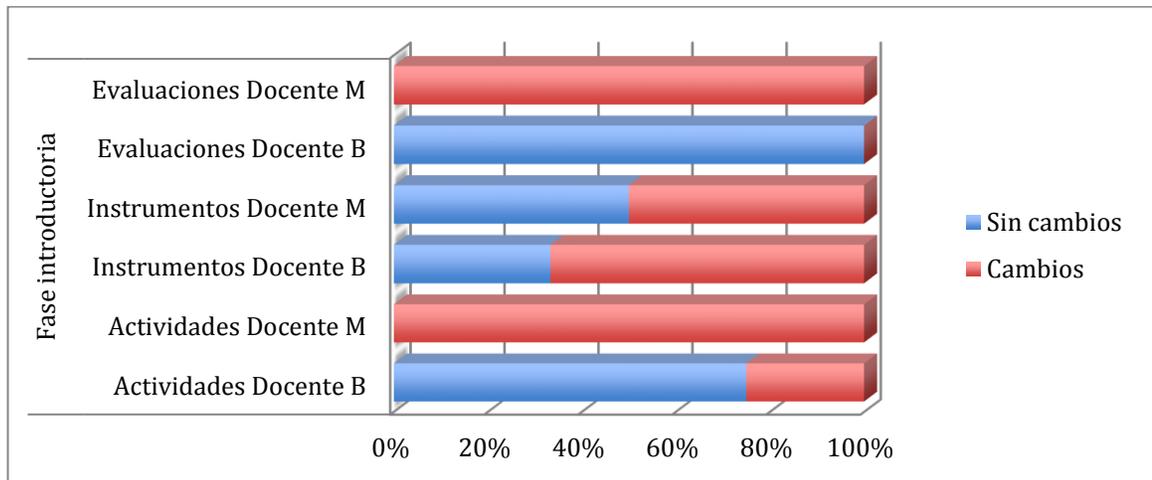


Gráfico 4.13- Comparación de los porcentajes de cambio en las producciones de los docentes M y B, en la fase introductoria.

En la *fase de sistematización*, la subcategoría Instrumentos es la única en donde se puede encontrar un patrón común de cambio para ambos casos, pues si bien existen variaciones importantes en la magnitud del cambio, 33% en el caso de el docente B versus 75% en el caso el docente M, del punto de vista cualitativo el cambio no es mayor sobre todo en el caso de docente M quien omite los instrumentos que permiten ejecutar las actividades, tales como lápices, textos y cuadernos, materiales que regularmente las estudiantes poseen.

En las subcategorías Actividades y Evaluaciones, no se encontraron patrones comunes de cambios, ya que el docente M se ajustó al 100% al diseño original en la subcategoría Actividades y el docente B se ajustó al 100% al diseño original en las evaluaciones (ver gráfico 4.14).

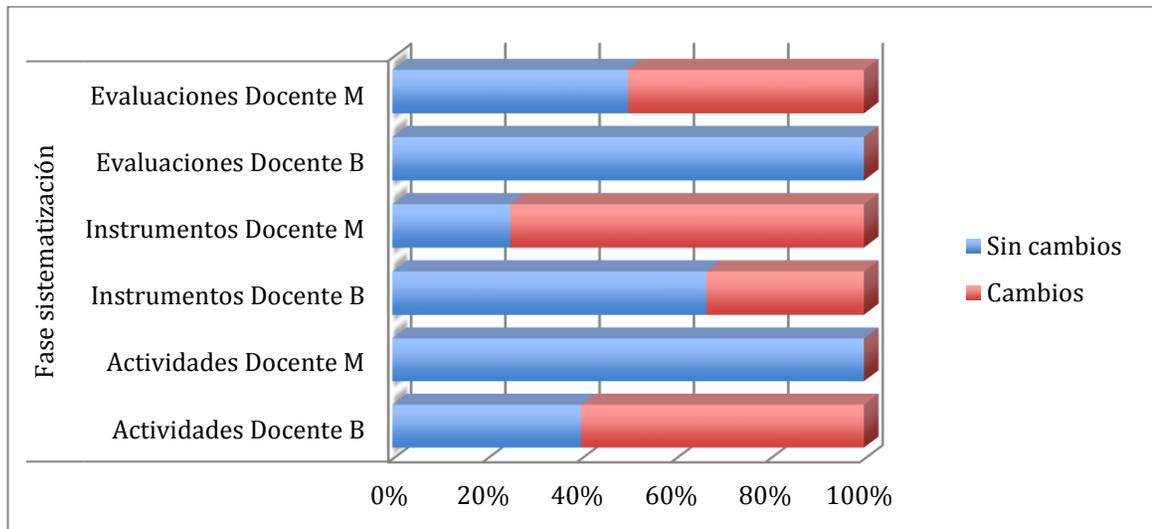


Gráfico 4.14- Comparación de los porcentajes de cambio en las producciones de los docentes M y B, en la fase de sistematización.

En la *fase de aplicación*, en las subcategorías Actividades y Evaluaciones, no se encontraron patrones comunes de cambios, el docente B se ajustó al 100% al diseño original. La subcategoría Instrumentos presentó para ambos casos un importante porcentaje de variación con respecto al diseño original, 100 % para el caso del docente B y 90% para el docente M (ver gráfico 4.15).

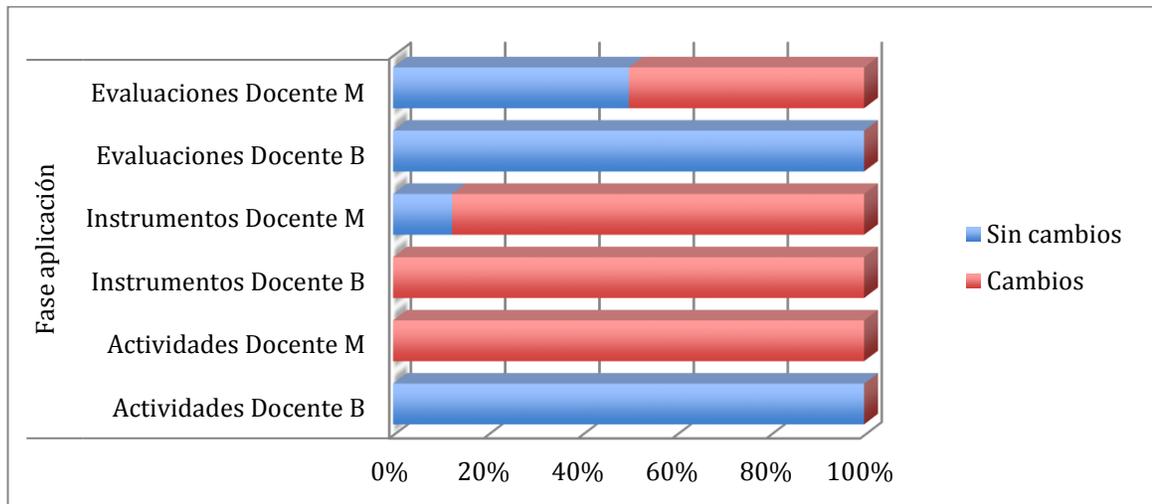


Gráfico 4.15- Comparación de los porcentajes de cambio en las producciones de los docentes M y B, en la fase de aplicación.

En resumen el análisis de aspectos comunes entre los casos de los docentes B y M, arroja como resultado que :

- Ninguna de los dos docentes logra mencionar previo a su clase, implementar en aula o reflexionar en la retroalimentación, el total de las producciones predefinidas en el diseño original de la unidad didáctica.
- Ambos docentes se ajustan en un 100% a las evaluaciones predefinidas en alguna de las cuatro fases de la implementación y no son coincidentes ambos casos, el docente M lo realiza en la exploratoria y el docente B en la introductoria, de sistematización y aplicación.
- Solo en la fase exploratoria de la unidad didáctica, ambos casos logran implementar en un 100% los instrumentos predefinidos.

## V. CONCLUSIONES

### 5.1 Hallazgos investigativos

Para llegar a establecer los hallazgos investigativos encontrados es necesario retomar la pregunta que orientó este estudio de caso, que hace referencia a:

*¿Cuáles son los cambios de los componentes curriculares que realizan los docentes de Química al implementar una unidad didáctica de enlace químico previamente diseñada?*

Para la resolución de esta pregunta se realizó una serie de análisis, lo que nos llevó a encontrar evidencias claras de cuáles fueron los cambios de los componentes curriculares llevados a la práctica por los docentes B y M en los distintos momentos de implementación de la unidad didáctica de enlace químico para primer año medio elaboradas por los docentes como parte del proyecto Fondecyt N°1095149.

Para la revisión de los análisis se debió considerar los tres niveles propuestos en el marco metodológico: el primer nivel correspondía a las evidencias que se recogieron del análisis discursivo, mientras que el segundo y el tercer nivel correspondía a comparaciones de las evidencias analizadas en el primer nivel con la unidad didáctica de enlace químico prediseñada. Además, se considera que esto se realizó en los cuatro momentos de implementación de la unidad didáctica (fases del ciclo de aprendizaje: exploratoria, introductoria, sistematización y aplicación) y los momentos investigativos (diálogo inicial, observación de clases y retroalimentación docente), para rescatar las evidencias sobre los cambios de los componentes curriculares (objetivos, contenidos y producciones) realizados por los docentes investigados.

Los resultados para el *primer nivel de análisis* nacen de la búsqueda de comprender los tres primeros objetivos específicos investigativos, los cuales se referían a:

- *“Reconocer los componentes curriculares que declaran ser utilizados por los docentes de Química de primer año medio en una unidad didáctica referida a enlace químico previamente diseñada”.*
- *“Identificar los componentes curriculares implementados en el aula por los docentes de Química en relación con la unidad didáctica previamente diseñada”.*
- *“Identificar los componentes curriculares que emergen luego de la reflexión docente acerca de su propia práctica en el aula”.*

Tales objetivos apuntaban a las evidencias obtenidas en los tres momentos investigativos. Lo que buscaba era reconocer e identificar elementos curriculares que se declaraban, que se implementaban y emergían de la reflexión. Para esto se realizó una revisión de las unidades discursivas categorizadas por el investigador, obteniendo evidencia por medio de frecuencias, lo que permitió describir para cada elemento investigado.

Para los *objetivos* ambos docentes presentaron evidencias en los tres momentos investigativos, por lo que se puede deducir que los docentes investigados poseían dominio de la estructura de la unidad didáctica de Química. Para los *contenidos* durante el dialogo inicial ambos docentes declararon los tres tipos de contenidos. En la observación de clases se presentan diferencias en las evidencias rescatadas, ya que la docente M no declara gran parte de los componentes curriculares, solo lo hace en la fase de aplicación y introductoria; mientras en la docente B se identifican evidencias en casi la totalidad de los momentos investigativos. Durante la retroalimentación docente nuevamente se encuentran ausencia de evidencias para ambos docentes, coincidiendo en la baja presencia de contenidos actitudinales. Por lo que para los contenidos de la unidad

didáctica se identificaron mayor cantidad de componentes curriculares durante el diálogo inicial, luego fueron disminuyendo las evidencias mientras se avanzaba en los momentos investigativos. Para las *producciones* los docentes presentan elementos curriculares, pero no en su totalidad. Durante la observación de clases se presentaron menor evidencias que en dialogo inicial y la retroalimentación, además se destaca que para la docente M se encontraron pocas evidencias que en comparación de la docente B.

Las evidencias para el *segundo nivel de análisis* nacen de la búsqueda de la comprensión del cuarto objetivo investigativo, el cual se refiera a: “*Contrastar los componentes curriculares de la unidad didáctica previamente diseñada en cada docente, con los componentes curriculares planificados, implementados y los que emergen luego de la reflexión docente*”. Para la contrastación de los componentes curriculares de cada docente se realizó un análisis comparativo de cada unidad didáctica original prediseñada en el proyecto Fondecyt N°1095149 con las declaraciones obtenidas en los tres momentos investigativos, información que se contrastó con las fases de implementación para evidenciar los cambios. Se concluyó que para el planteamiento de los *objetivos*, los docentes los desarrollaron en forma diferente en las fases de implementación, ya que un docente los exponía en función de su logro y otro como la ejecución de estos, a pesar de que las preguntas planteadas en la entrevista de retroalimentación en el período de recepción los relacionaban con el modelo original; en el caso de los *contenidos*, se observó la tendencia en todas las fases a destacar los contenidos conceptuales, lo que se evidencia principalmente al observar episodios de sus clases; en el caso de las *producciones*, se destacó la evaluación de las actividades con uso de la rúbricas creadas por los docentes en los talleres de formación del proyecto Fondecyt N°1095149. Es interesante agregar que los docentes, al finalizar la retroalimentación durante la entrevista, se cuestionaban la próxima clase en su forma de implementarla, por lo que estos generalmente los cambios respondían según el avance del aprendizaje de los estudiantes, sin descuidar los componentes curriculares propuestas en la unidad didáctica original.

Lo más interesante para este nivel de análisis se da en los contenidos implementados en el aula, ya que a pesar de que los docentes construyeron tres tipos de contenidos, siguieron la tendencia en las fases de implementación a destacar los contenidos conceptuales, dando menor importancia a los del tipo procedimental y actitudinal. Esto genera cuestionamientos, ya que según Fumagalli (1997) los contenidos procedimentales se vinculan directamente con los contenidos conceptuales y a su vez se relacionan con la producción de conocimientos en Ciencias Naturales, mientras los contenidos actitudinales mencionados por Sanmartín y Tarín (1999) acercan la ciencia como una actividad social que desarrolla valores y actitudes que generan aprendizaje que de alguna forma llevan a tomar decisiones; por lo que la implementación de esta unidad didáctica se presume que solo quedó en una simple enseñanza de contenidos conceptuales relacionada con el “enlace químico” en el nivel de primero medio, sin enriquecer la experiencia pedagógica para que los estudiantes pudieran relacionar lo conceptual con la importancia que tienen los enlaces en la vida diaria.

Para el *tercer nivel de análisis* se examinaron las evidencias siguiendo el quinto objetivo de esta investigación, que se refería a: “*Contrastar los componentes curriculares de la unidad didáctica previamente diseñada en ambos docentes, con los componentes curriculares planificados, implementados y los que emergen luego de la reflexión docente*”. Para esto se compararon los resultados de ambos docentes, concluyendo que:

- Respecto de los *objetivos*, estos fueron modificados por ambos docentes durante las fases de implementación, específicamente en la fase exploratoria-introductoria-sistematización, lo que genera diferencias significativas respecto del diseño original de la unidad didáctica de enlace químico elaborada en el proyecto Fondecyt N°1095149.

La teoría pedagógica muestra que los objetivos dan claridad sobre lo que se pretende hacer y un marco referencial para lograr organizar el proceso formativo; a veces, la selección de los objetivos es mediada por reflexiones acerca de lo que se quiere hacer, así lo menciona Zabalza (1987). Tal reflexión de los docentes y el desarrollo del diseño curricular definen e incorporan la toma de decisiones para el diseño de una determinada unidad didáctica en el área de las Ciencias Naturales; así lo propone Sanmartí (2010), específicamente para los objetivos se debería considerar los documentos del Ministerio de Educación, el proyecto educativo y curricular del centro escolar y los antecedentes del grupo curso.

Pero al revisar los resultados obtenidos, se evidencia que los docentes estudiados, al construir los objetivos, no consideraron todos los elementos propuestos por Sanmartí, ya que solo hicieron referencia a lo ministerial más las herramientas entregadas desde lo didáctico. Esto podría suceder a que la unidad didáctica pretendía desarrollar la competencia de pensamiento científico de argumentar, por lo que permitía a los docentes cambiar los objetivos de aprendizaje.

Es importante destacar que en estos docentes sí se reconoce un proceso de metacognición (según Copello y Sanmartí (2001)), ya que los cambios orientaban a la modificación de la forma de implementar la unidad didáctica de enlace químico de primer año medio, según la información obtenida a partir de la observación de sus propias clases en la etapa de reflexión.

- Respecto de los *contenidos* fueron modificados por ambos docentes, pero se presentaron diferencias significativas. El docente B realizó cambios en todas las fases de implementación; para la fase de exploración modificó solo los contenidos procedimentales y actitudinales, mientras que para las fase introductoria-sistematización-aplicación modificó los tres tipos de contenidos (procedimentales, actitudinales y conceptuales). El docente M realizó cambios en

forma discreta; siguió el modelo original y solo realizó cambios en la fase introductoria con los contenidos procedimentales y en la fase de aplicación, respecto de los contenidos actitudinales.

Siguiendo lo descrito por Zabalza (1987), la selección de los contenidos y sus posibles modificaciones se priorizaron según un proceso de experiencia realizada por los docentes; además la nueva organización de los contenidos se ensambló y se incorporó a la estructura didáctica planificada dentro del Proyecto N°1095149, siendo estos funcionales al proyecto educativo, donde se desempeñaban los docentes investigados, lo que permitió su modificación según las necesidades presentadas durante la implementación de la unidad didáctica, luego del proceso de reflexión docente.

Ahora, la diferencia en los cambios presentados en los docentes respecto de los contenidos puede haberse debido a que el docente M posee mayor número de años de desempeño en su labor docente, esta variable ha sido considerada como un elemento que podría variar la implementación de una unidad didáctica en química en otras investigaciones, como lo describe Dönmez; Ceng, Kasli y Ayas (2009).

- En las *producciones*, nuevamente se presentaron cambios significativos en ambos docentes para todas las fases de implementación. El docente B hizo cambios: durante la fase exploratoria, en las actividades y evaluaciones; en las fases de introducción y sistematización, en las actividades e instrumentos; luego, en la fase de aplicación de los instrumentos. En el caso del docente M, se presentaron cambios para la fase exploratoria de las actividades; en las fases de introducción y aplicación, para los tres tipos de producciones (actividades, instrumentos y evaluaciones); y finalmente, en la fase de sistematización de los instrumentos y evaluación.

Sanmartí (2000) describe que las actividades deben ser elaboradas en forma diferenciada, organizadas y secuenciadas en función de objetivos que se deben articular con un ciclo de aprendizaje. De acuerdo con este propósito, los cambios en las actividades en la presente investigación serían consecuencia lógica de modificaciones de los objetivos; los docentes presentaron cambios en las tres primeras fases de implementación, coincidiendo en que ambos conservaban las actividades en la fase de aplicación, ya que las actividades se relacionaban directamente con la evaluación sumativa final.

Al considerar los instrumentos desde el punto de vista didáctico y de la enseñanza de la ciencias, es necesario tomar en cuenta que estos pueden ser herramientas usadas para la mayor comprensión de modelos por medio de analogías, así lo indican Galagovsky y Aduriz Bravo (2001); funcionan así como soporte de los contenidos curriculares. Por esa razón los instrumentos fueron cambiados por los docentes, ya que como se describió anteriormente, se hicieron modificaciones de los contenidos procedimentales y actitudinales; entonces, los instrumentos del modelo inicial no respondían a lo que se pretendía alcanzar con estos nuevos contenidos curriculares.

Las evaluaciones, según Sanmartí (2007), pueden ser utilizadas de variadas formas y con finalidades diversas, cumpliendo diversas funciones de carácter social y pedagógico o formativo. Pero en esta ocasión lo planificado por los docentes investigados como componente curricular se relacionaba con lo pedagógico y se orientaban a la evaluación de la competencia de pensamiento científico, “la argumentación”, por lo que los docentes modificaron sus objetivos de aprendizaje mediado por la reflexión docente. Además, se puede agregar que tales cambios de alguna forma se relacionaban con una rúbrica que se les entregó a los estudiantes al inicio de la implementación de la unidad didáctica, por lo que al observar su propia práctica, los docentes realizaban cambios que se ajustaran y ensamblaran las evaluaciones-la rúbrica-los objetivos de aprendizaje.

Entonces, según las evidencias empíricas descritas anteriormente, se puede mencionar que los cambios de los componentes curriculares propuestos para los objetivos realizados por los docentes, generaron que los contenidos procedimentales-actitudinales y producciones se modificaran y cambiaran respecto de la elaboración original del proyecto Fondecyt N°1095149. Esto se presume que se debió a que los objetivos pretendían que por medio de un proceso de aprendizaje se alcanzara a la comprensión del conocimiento relacionado con el enlace químico; por eso solo se conservaron los contenidos conceptuales en ambos docentes estudiados al compararla con la unidad didáctica prediseñada. Esta situación presentada en esta investigación responde a un proceso de reflexión que hizo variar la práctica educativa, en especial en: el pensamiento didáctico del docente, la interacción en el aula, la planificación y el diseño de la enseñanza. Así lo confirman otras investigaciones que se relacionan con la reflexión: Copello y Sanmartí (2001), Acevedo (2004), Vásquez *et al.* (2007), Tomatis, Somavilla y Ortiz (2014).

Además se puede mencionar que, en general, al realizar un chequeo de los elementos encontrados en nuestro último nivel de análisis, la investigación evidencia que los docentes hicieron cambios de los componentes curriculares en forma frecuente durante la práctica pedagógica por lo que los docentes no implementaron en un 100% el diseño original de la unidad didáctica de química. Los cambios evidenciados se identificaron sin un patrón establecido, es decir, en forma natural, y en cualquier momento de la investigación en que se encontraran, ya fuera en el diálogo inicial, en la observación de clases o en la retroalimentación docente. Estas modificaciones o cambios se dieron en forma voluntaria por cada docente, sin ninguna intervención del investigador; siendo entonces decisiones tomadas en forma autónoma y bajo la mirada de su propia práctica.

En investigaciones anteriores en este proyecto Fondecyt N°1095149, se mencionó que las modificaciones se relacionaban con las contextualizaciones curriculares y que podían depender de factores como el contexto del trabajo, los años de experiencia pedagógica,

las experiencias previas, las concepciones individuales, la aproximación-comprensión- uso de los instrumentos curriculares, entre los más importantes; pero estos elementos no afectaron de igual forma en este estudio de caso, ya que los docentes implementaron las unidades didácticas en primer año medio en un contexto en que el contenido curricular nacional se encontraba en ajuste y lo importante para los era aplicar lo aprendido en etapas anteriores del proyecto. Luego de realizar esta investigación se evidencia que las modificaciones en la unidad didáctica de Química corresponden a características de los docentes frente a la implementación, y que sus metodologías variaban según su accionar en el aula, por medio de las evidencias recopiladas en su práctica y reflexionadas, en parte, con el investigador. Resultó concluyente en esta investigación que los docentes, aunque tuvieran un acabado conocimiento de los componentes curriculares planificados inicialmente, realizaban cambios en aspectos pedagógicos, disciplinares y didácticos. Tales cambios tenían la finalidad se cree que se deben a la búsqueda de mejorar la unidad didáctica presentada inicialmente, para facilitar la construcción de conocimiento en el área de la química, en especial en el tema del enlace químico.

Finalmente, se puede agregar que los cambios curriculares presentados por los docente pueden ser considerada como una estrategia de innovación educativa, encaminada a modificar la práctica docente y profundizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de primero medio. Ya que los docentes de química aplicaron herramientas para alcanzar los objetivos propuestos en la unidad didáctica, que fundamentalmente se basaron en que los estudiantes aprendieran a reflexionar sobre su propia manera de aprender mediante cuestionamientos relacionados con el enlace químico, introduciendo nuevos elementos relacionados a desarrollar la habilidad de la argumentación científica.

## 5.2 Proyecciones

Los resultados de este estudio se pueden tomar en consideración en futuras investigaciones como evidencia empírica respecto de cómo abordar una unidad didáctica en función de su implementación, destacando la importancia de la reflexión docente y los aspectos pedagógicos que deberían tenerse en cuenta a la hora de reformular el currículo, ya que entre la enunciación discursiva del componente curricular y la praxis en el aula existen un conjunto de condiciones que generan una negociación contextual docente-estudiantes de la cual dependerá la consecución de los objetivos buscados.

Es importante recalcar que los cambios o modificaciones a lo largo de la implementación deben enfocarse como un proceso natural y de gran importancia para la resignificación de la labor docente durante su práctica; además, estos cambios podrían ser considerados por otros agentes educativos en el interior de las escuelas a fin de generar un proceso de interacción y de definiciones comunes que dieran coherencia y consistencia a las acciones pedagógicas y, por ende, que llevara a mejorar las prácticas al interior de la escuela. De este estudio caso se desprende la complejidad del desempeño docente en el contexto escolar analizado y a su papel crucial como mediador entre el currículo y el aprendizaje. Por lo que la reflexión y la autorreflexión estimuladas por esta investigación en las etapas de interacción con los docentes arrojan luz sobre necesidades que trascienden el marco objetivo del análisis e interpretación de sus producciones discursivas referidas a su praxis, ya que indican claramente que la implementación de transformaciones pedagógicas requiere la participación activa de los docentes, que en esta investigación se realizó por medio de la retroalimentación.

Otro elemento importante a considerar, es la opinión de los docentes en los procesos globales que definen los cambios curriculares durante una implementación, donde existen dos elementos que se deben considerar: los componentes del marco curricular y

la necesidad de planificar según el proyecto educativo que la escuela posea. Estos elementos permiten a los docentes llevar a cabo su implementación acorde a los principios y visión que se plantean los ajustes curriculares, esto fue lo que sucedió en esta investigación. Por lo que si no se llegara a tener claro cuáles son tales elementos esta implementación corre el riesgo de quedar expuesta como una isla, atomísticamente, en el multiforme proceso educativo, lo que obviamente debilita la motivación docente para racionalizar su desempeño en el aula y planificar una enseñanza asentada en principios y valores comprensivos que den sostén y convicción a su papel como enseñante.

De ahí también la importancia de la reflexión, este estudio de caso nos indica que debe verse como una herramienta enriquecedora que permita a los docentes, no solo de una misma asignatura sino entre pares en el contexto de una comunidad educativa, realizar observaciones acerca de su práctica, valoraciones, identificar elementos contextuales que favorezcan la implementación curricular y el logro de los aprendizajes, y también las respuestas que puedan desarrollar ante los obstáculos que puedan presentárseles, todo ello con el fin de hacerse eficientes y eficaces en su realidad escolar e incidentes específicamente dentro del aula. Como resultado indirecto de esta investigación sale a luz la necesidad de que la planificación didáctica debe considerar una reflexión previa en que el docente pueda llevar el currículo a “su” sala de clases; que cuestione los modos de hacerse comprensible y un verdadero intermediario de conocimientos con sus estudiantes, además de generar aptitudes e interés, a fin de “negociar” una planificación que se aproveche de dimensiones extracurriculares para encauzar flexiblemente el currículo, desafío en el que incluso las asignaturas de ciencias “duras” deberían ofrecerle una oportunidad pedagógica creativa; para ello, sin embargo, se requiere tiempo de reflexión, de intercambio y conocimiento de experiencia con sus pares, de *feedback* con sus colegas de asignatura y de auténtica motivación vocacional, lo que nos proyecta a dimensiones, culturales y económicas que condicionan la imagen y el estatus del docente en la sociedad, su formación, capacitación, perfeccionamiento y evaluación, los sistemas

de ingreso a las escuelas de pedagogía, temas que desbordan nuestra investigación, pero a la cual este estudio caso puede aportar significado en el contexto acotado en que definimos nuestro campo investigación y nuestra praxis, además del soporte metodológico de análisis de contenido con que interpretamos la información recabada en ella.

Otros cuestionamientos planteados en forma paralela a esta investigación dicen relación al modo cómo afectaría la implementación de un contenido nuevo, en nuestro caso de Química, bajo el ciclo de aprendizaje utilizado en esta investigación por los estudiantes, y cuáles serían los efectos de la reflexión en los docentes. Otra pregunta que surge es querer reconocer cuáles serían los efectos a nivel de escuela una planificación de unidades con uso de reflexión docente. Estas preguntas podrían servir para nuevas investigaciones en el área.

Entre los temas que se podrían profundizar están los relacionados con:

- los Programas de formación inicial generen instancias en que los docentes en formación se vean enfrentados a situaciones de aula real, donde la implementación de determinadas planificaciones curriculares se pongan a prueba y se creen momentos de reflexión de su praxis, permitiendo reconocer falencias en su quehacer docente para que posteriormente se produzcan mejoras en su forma de racionalizar su accionar en el aula. Permitiendo incorporar a la reflexión como un análisis de lo que se realiza en el aula y por qué se llevan a cabo tales acciones, generando herramientas que permitan dilucidar el conflicto cognitivo de cada docente que más tarde pueden llegar a afectar a los saberes disciplinares, didácticos y pedagógicos. Este tipo de proyección es aplicable a entidades educativas que imparten talleres, cursos y capacitación a los docentes.

- el diseño curricular de los docentes sea un proceso dinámico y compartido, donde exista observación, reflexión y diálogos entre pares, permitiendo obtener información

descriptiva, específica y oportuna acerca de su desempeño. Este proceso debe ser facilitado al interior de las escuelas por los distintos agentes educativos como parte de su gestión interna.

- Que los docentes comprendan y conozcan el porqué se produjo y cómo enfrentar los nuevos cambios curriculares ministeriales, para que los docentes adquieran herramientas para una mejor implementación en el aula.

Respecto a las limitantes metodológicas que se presentan en esta investigación, se puede mencionar que debido:

- a que su diseño fue planteado como un estudio de caso, los resultados obtenidos no son generalizables, ya que los resultados cualitativos solo pertenecen a dos docentes, lo que hace tener una realidad restringida de la población docente en ejercicio.

- al diseño transversal del estudio, la información recolectada permitió obtener resultados sobre cambios en los componentes curriculares, en un periodo acotado de tiempo, sin embargo, no es posible determinar el comportamiento de estos cambios a través del tiempo, propio de un estudio longitudinal.

## BIBLIOGRAFÍA

Abela, J. A. (2002). Las técnicas de análisis de contenido: Una revisión actualizada. 2-15.

Acevedo Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 3-16.

Aleixandre, M. P. J. (1998). Diseño curricular: indagación con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 16(2), 203-216.

Anguera, M.T. (1997): Metodología de la observación en las ciencias humanas. Madrid: Cátedra. 34-39.

Angulo, F. & Vázquez, R (2003). Los Estudios de Caso. Una aproximación teórica. En Vázquez, Rosa. *Introducción a los estudios de casos. Los primeros contactos con la investigación etnográfica*. Archidona: Algibe. 15-51.

Avalos, B. (2000). El desarrollo profesional de los docentes. Proyectando desde el presente al futuro. *Documento de trabajo presentado al VII Seminario sobre prospectivas de la educación en la región de América Latina y el Caribe, organizado por la Oficina Regional de Educación de la Unesco. Santiago de Chile*, 23, 25.

Bardin, L. (1996). Análisis de contenido (Vol. 89, 2ª Ed). *Ediciones Akal*, .32, 173-190.

Braslavsky, C. (2000). The Secondary Education Curriculum in Latin America: New Tendencies and Changes. Final Report of the Seminar Organized by the International Bureau of Education and Held at the International Institute for Educational Planning (Buenos Aires, Argentina, September 2-3, 1999).

Byron, I., & Rozemeijer, S. (2002). *Curriculum development for learning to live together : the Caribbean sub-region*. The Final Report of the Sub-Regional Seminar Desarrollo del currículo para aprender a vivir juntos: la subregión del Caribe. Ginebra: OIE. (Informe final: Havana, Cuba, 15-18 de mayo, 2001)

Böhm, D. (2002). *Sobre la creatividad*. Barcelona: Kairós.

Caamaño, A. (2011). Enseñar Química mediante la contextualización, la indagación y la modelización. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 17(69), 21-34.

Claxton, G., & Atkinson, T. (2002). Confiar en nuestros propios juicios. El profesor intuitivo. *Editorial Octaedro*, Barcelona. 76-91

Candela, A. (2006). Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar. *Revista Mexicana de*, 11(30), 797-820.

Creswell, J. W. (2009). *Research Design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3.<sup>a</sup> ed.). Londres: Sage

Cohen, L.; Manion, L. (1990). *Metodos de investigación educativas*. Madrid, La muralla.

Coll, C; Martín, E. (2006). Vigencia del debate curricular. Aprendizajes básicos, competencias y estándares. Actas de la II Reunión del Comité Intergubernamental del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELAC).

- UNESCO-OREALC. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, 11-13. Rescatado de <http://www.ub.edu/grintie>
- Coll, C. (1991). Psicología y currículum: una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum escolar. *Editorial Paidós*. 65, 191, 184.
- Coll, C.P. (1994). Los Contenidos en la Reforma. Madrid: Santillana.
- Coll, C.P. (1986). Psicología y Currículum. Barcelona, España: Laia.
- Coll, C., Pozo, J. , Sarabia, B; Valls, E. (1994). Los contenidos en la reforma. Madrid: Santillana. 86-117.
- Copello, M.I; Sanmartí, N (2001). Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de Ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 269-283.
- Davis, E.; Krajcik, J.(2005). Designing Educative Curriculum Materials to Promote Teacher Learning. *Educational Researcher* Vol. 34, No. 3. 3-14
- De Ketele, J. M. (1984). *Observar para educar*. Madrid: Visor.
- Díaz, A.; Inclán, C. (2001) El docente en las reformas educativas: Sujeto o ejecutor de proyectos ajenos. Monográfico: Profesión docente. *Revista Ibero Americana de Educación*. Nº. 25, 17-41.OEI.
- Dolz, J; Schneuwly, B. (2014). Escribir es reescribir. La reescritura en las secuencias didácticas para la expresión escrita. Recuperado de [http://leer.es/documents/235507/242734/art\\_prof\\_ep\\_eso\\_escribiresrecribir\\_dolz\\_schneuwly.pdf/af6797dd-50a8-4ca6-bd72-f6fdd8ff218c](http://leer.es/documents/235507/242734/art_prof_ep_eso_escribiresrecribir_dolz_schneuwly.pdf/af6797dd-50a8-4ca6-bd72-f6fdd8ff218c)

Dussel, I. (2006). Estudio sobre gestión y desarrollo curricular en países de América Latina. OREAL/UNESCO PREAL, Santiago, Chile.

Escofet, N., Jorba, J. & Sanmartí, N. (1991). L'atenció a la diversitat a través de l'avaluació formadora dels alumnes. Ajuntament de Barcelona. Àrea d'Educació. Document intern.

Erminology, T. UNESCO IBE Glossary of Curriculum Terminology. 10.

Franco, A. G., & Ruiz, A. G. (2006). Desarrollo de una unidad didáctica: el estudio del enlace químico en el bachillerato. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(1), 111-124.

Ferrer, J. G. (2004). *Las reformas curriculares de Perú, Colombia, Chile y Argentina: quién responde por los resultados?* (Vol. 45). Grade.

Fumagalli, L. (1997). La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario de educación formal. Argumentos a su favor. *Didáctica de las ciencias naturales. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires, Paidós, 15-35.

Förter, C; Rojas, C. (2008). Evaluación al interior del aula: una mirada desde la validez, confiabilidad y objetividad. *Revista Pensamiento Educativo*, Vol. 43, pp. 285-305.

Flick, U. (2004). Introducción a la investigación cualitativa. Ediciones Morata. 29-45

Fullan, M. (2002). El significado del cambio educativo: un cuarto de siglo de aprendizaje. *Profesorado: revista de Curriculum y Formación del profesorado*, 6(1), 1-14.

Flyvbjerg, B. (2006), "Five Misunderstandings about Case Study Research". En: *Qualitative Inquiry*, Vol.12:2, California, Sage.

García F, A., & Garritz R, A. (2006) Desarrollo de una unidad didáctica: el estudio del enlace químico en el bachillerato. *Enseñanza de las ciencias*. 24(1), 111–124

Galagovsky, L. R., & Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales: el concepto de "modelo didáctico analógico". *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 19(2), 231-242.

Gaínza V, Á. (2006). La entrevista en profundidad individual, en Canales Cerón, M. (Ed.): Metodologías de investigación social. Introducción a los oficios. Santiago de Chile: LOM Ediciones. 219.264.

Giroux, H. (1999). Pedagogía crítica como proyecto de profecía ejemplar: cultura y política en el nuevo milenio. *La educación en el siglo XXI: los retos de un futuro inmediato*. Barcelona: Graó, 53-62.

Gil, D., (1986). La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: Unas relaciones controvertidas, *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (2), 111-121.

Giroux, H. (1990). *Los profesores como intelectuales: Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. España: Paidós.

Gysling, J. (2003). Reforma curricular: Itinerario de una transformación cultural. En Políticas educacionales en el cambio de siglo. La reforma del sistema educacional de Chile. Editorial Universitaria. Chile.

Hubisz, J. (2003). Middle-school texts don't make the grade Physics. *Today*, 56(5).

Kesidou, S., & Roseman, J.E. (2002). How well do middle school science programs measure

up? Finding from projects curriculum review. *Journal of research in science teaching*, 39 (6), 522-549.

Jiménez, G.; Llitjós, A., (2006). Una revisión histórica de los recursos didácticos audiovisuales e informáticos en la enseñanza de la química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 5, número 1.

Jorba, J., & Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: Propuestas didácticas para las áreas de ciencias de la naturaleza y matemáticas*. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura. 5, 11-12, 28-70

Karsli, F., Dönmez U., N., Ceng, Z. & Ayas.A. (2009). Comparison of the techniques and methodologies preferred by chemistry teachers on the concept teaching: a study on the ionic compounds. World Conference on Educational Sciences 2009. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 1419–1424.

Lawson, A. (1994). Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), 165-187.

Lemke, J. L. (1997). Cognition, context, and learning: A social semiotic perspective. *Situated cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives*, 37-56.

Mariscal, A. J. F., & Oliva, J. M. (2013). Diseño de una unidad didáctica sobre los elementos químicos. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (74), 57-68.

Magendzo, A. (2008). *Dilemas del currículum y la pedagogía*. Santiago: Lom Ediciones.

Medina, A. (2012). *¿Cómo acceder a las concepciones y teorías que subyacen a las*

*prácticas docentes? Una reflexión teórico-metodológica desde el Análisis dialógico de los discursos*

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/11356405.2014.965448#.VMWfLmRwshy>

MINEDUC (1998), Decreto n° 220 Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Media. Santiago.

MINEDUC (2005), Marco Curricular: Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Media. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.

MINEDUC (2009a), Fundamentos del Ajuste Curricular en el sector de Ciencias Naturales. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.

MINEDUC (2009b), Marco Curricular: Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.

MINEDUC (2010), Química. Programa de estudio. Primer año medio. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.

MINEDUC (2011), Propuesta de bases curriculares primero a sexto año básico. Consulta pública. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.

MINEDUC (2011), Bases curriculares. Ciencias Naturales. Educación Básica. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.

Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., & Pérez, M. L. (1998). La necesidad de formar al profesorado en estrategias de aprendizaje. *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. SEP México*, 45-74.

Morse, J. (2003). Asuntos críticos en los métodos de investigación cualitativa. (1ª edición). Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.

Neiman, G., & Quaranta, G. (2006). Los estudios de caso en la investigación sociológica. *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa, 213-237.

Nordenflycht, M. (1998): El perfeccionamiento docente: proyecciones y propuestas de cambio. *Revista de Tecnología Educativa*. Volumen XIII N°1 Santiago de Chile.

OCDE (2013/2014). Informe de seguimiento EPT en el mundo. Enseñanza y aprendizaje: Lograr calidad para todos. 207. Rescatado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002256/225654s.pdf>

Pérez Serrano, G. (1994). Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. Técnicas y Análisis de datos. Madrid: Editorial La Muralla. S. A. *Voll II*. 46

Perrenoud, P. (2007). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar: profesionalización y razón pedagógica* (Vol. 1). Graó.

Popkewitz, T.S. (1987). *Critical studies in Teacher Education*. Philadelphia: The Falmer Press.

Pro, A. (1995). Reflexiones para la selección de contenidos procedimentales en ciencias. *Revista Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 6, 77-87.

Pro, A. (1997). ¿Cómo pueden secuenciarse contenidos procedimentales? *Revista Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 14, 49-59.

Pro, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? *Enseñanza de las ciencias*, 16(1), 21-41.

Pozo, I. y Gómez Crespo, M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.

Pozo, J. I., Scheuer, N., Pérez, M. Mateos, M., Martín, E. y De la Cruz, M. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Graó.

Quintanilla, M. (2004). Equidad y calidad de la educación científica en América Latina: algunas reflexiones para un debate sobre los modelos de formación inicial y continua de los profesores deficiencia. Santiago de Chile: Orealc. *Equidad y calidad de la educación científica en América Latina: algunas reflexiones para un debate sobre los modelos de formación inicial y continua de los profesores de ciencia*.

Reinoso; J. (2012). Caracterización del proceso de contextualización curricular para la enseñanza de la química en la escuela: un estudio de caso. Tesis de magister. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J., & García Jiménez, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljive. 22-167-170, 311.

Ruíz, J. (2003). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao. Universidad de Deusto. 53-55

Ruiz, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto. (Vol 15, pp 14-20).

Sánchez Blanco, G., & Valcárcel Pérez, M. V. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de Ciencias Experimentales. In *Enseñanza de las Ciencias* (Vol. 11, pp. 033-44).

Sanmartí, N. (2007). 10 ideas clave. Evaluar para aprender. Barcelona: Grao. Capítulo 1. 19-28.

Sanmartí, N y Tarín, R. (1999). Valores y actitudes: ¿se puede aprender ciencias sin ellos?. *Revista Alambique*. 22, 55-65.

Sanmartí, N. (2000) El diseño de unidades didácticas. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 239-266.

Sandín, M. (2003). Investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones. Madrid: Mc Graw Hill. 29,193-187-199.

Sanmartí, N., & Tarín, R. (1999). Valores y actitudes: ¿se puede aprender ciencias sin ellos? *Revista Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 6(22), 55-65.

Sarramona, J. (2000) *Teoría de la educación: reflexión y normativa pedagógica*. Barcelona: Editorial Ariel. 130.131

Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. En *Perspectives of Curriculum Evaluation*, (pp. 39-83). AERA Monograph 1. Chicago: Rand McNally and Company.

Siliceo, M. (2008). La apropiación curricular y la implementación del programa de educación preescolar 2004, según sus propios agentes: un estudio en el Estado de Veracruz, México (tesis magíster, Pontificia Universidad Católica de Chile).

Schiro, M. (1978). *Curriculum for better schools: The great ideological debate*. Educational Technology.

Schön, D. A. (1988). *El profesional reflexivo: como piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós.

Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata.

Strauss, A. L., Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Colombia: Universidad de Antioquia. 73- 99.

Tawil, S. (2003). Cambios curriculares: una perspectiva global. *Perspectivas*, 33(1), 15.

Tomatis, C. A., Somavilla, A. R., & Ortiz, F. (2014). Reflexión docente y diseño de secuencias didácticas en un contexto de formación de futuros profesores de ciencias naturales. *Perspectiva Educacional*, 53(1), 130-144.

Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson Educación de México. 20-25.

Valladares, J., de Dios, J., & Perales Palacios, F. J. (2001). Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de física y química de la ESO. In *Enseñanza de las Ciencias* (Vol. 19, pp. 003-19).

Vázquez, B; Jiménez, R; Mellado, V. (2007). El desarrollo profesional del profesorado de ciencias como integración de la reflexión y la práctica. La hipótesis de la complejidad. *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. 372-393

Van Manen, M. (1990). *Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy*. Suny Press.

Vezub, L. (2005b). El discurso de la capacitación docente. Una aproximación a las políticas de perfeccionamiento en la Provincia de Buenos Aires. *Espacios en Blanco, Revista de Educación*, 15, 211-242.

Vezub, L. (2007). La formación y el desarrollo profesional docente frente a los nuevos desafíos de la escolaridad. Profesorado. *Revista de curriculum y Formación del Profesorado*. Vol. 11, 1.

Vilches, A. (2007). Una unidad clave para la implicación del alumnado: ¿Cómo empezar?. *Alambique*, 52. 28-38.

Wulf, K; Schave, B. (1984). *Curriculum desing: A handbook for educations*. Los Angeles. CA.: Scott, Foresman.

Yin, R. (1994) *Case study research: Design and methods*. California: Sage

Yin, R (2003) *Applications of Case Study Research*. California: Sage.

Zabalza, M.A. (1997). Fundamentación de la Didáctica y del conocimiento didáctico. En A. Medina Rivilla y M.L. Sevillano (Coords.), *Didáctica. Adaptación. El curriculum: Fundamentación, diseño, desarrollo y evaluación*. Madrid: UNED.

Zabalza, M. Á., & Beraza, M. Á. Z. (1987). *Diseño y desarrollo curricular* (Vol. 45). Narcea Ediciones. 30-95-121-270.

## V. ANEXOS

### Anexo 1: Unidad didáctica docente B

Etapa	Objetivos y finalidades	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales	Actividades y tareas	Materiales insumos y recursos	Evaluación de la CPC	Tiempo
Exploración de conocimientos previos	<p>Identificación y caracterización de ideas previas.</p> <p>Identificar posibles obstáculos epistemológicos con respecto al enlace químico.</p> <p>Debatir con respecto a esas ideas previas, de forma oral y también escrita a través de una actividad indagatoria.</p> <p>De ser</p>	<p>Noción de cambio químico.</p> <p>Noción de enlace químico.</p> <p>Noción científica de átomo.</p>	<p>Argumentar cuál es la noción de cambio químico.</p> <p>Argumentar las características de los diferentes tipos de enlace.</p> <p>Utilizar un lenguaje científico adecuadamente al elaborar textos científicos.</p>	<p>Promover o propiciar que los estudiantes participen activamente en las actividades.</p> <p>Valorar las respuestas de las compañeras al realizar un comentario en la fase de exploración.</p> <p>Demostrar un sentido de</p>	<p>Diálogo exploratorio</p> <p>Desarrollar una lluvia de ideas y discusión grupal en relación con la noción científica de enlace químico.</p> <p>Aclarar posibles dudas que surjan en torno a contenidos abordados con</p>	<p>Hojas de la actividad indagatoria de ideas previas a utilizadas por el profesor.</p> <p>Pizarrón.</p> <p>Plumón.</p>	<p>Evaluación de la competencia con los indicadores propuestos.</p>	45 minutos

	<p>necesario, repasar contenidos de apoyo a la comprensión y aprendizaje.</p> <p>Detectar posibles intereses y aptitudes de los estudiantes, que permitan generar actividades de aprendizaje motivantes y facilitadoras del proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>			<p>responsabilidad hacia la realización de las actividades y tareas propuestas a nivel individual y grupal.</p> <p>Utilizar un lenguaje científico adecuado.</p>	<p>anterioridad.</p> <p>Comentar los textos científicos elaborados.</p>			
<p>Introducción de conceptos/Modelización</p>	<p>Introducción de nuevos conocimientos a partir de la reestructuración de las ideas previas identificadas en la etapa anterior de exploración.</p>	<p>Concepto de enlace químico en relación con las propiedades periódicas.</p> <p>Noción científica de enlace químico</p>	<p>Argumentar el uso de los enlaces químicos en la vida cotidiana.</p> <p>Explicar la diferencia entre los distintos enlaces.</p>	<p>Valorar las opiniones de las compañeras.</p> <p>Propiciar que los estudiantes demuestren pro actividad</p>	<p>Presentación en PowerPoint.</p> <p>Estimular el interés de los estudiantes por la química.</p>	<p>Texto con la obra de teatro.</p> <p>Pizarrón.</p> <p>Argumentación científica construida de manera individual.</p>	<p>Evaluación de la competencia con los indicadores propuestos.</p>	<p>90 Minutos</p>

	<p>Introducción y discusión sobre la noción de enlace químico.</p> <p>Introducción de los diferentes conceptos.</p>		<p>Explicar cómo influyen las propiedades periódicas en los enlaces.</p> <p>Argumentar las diferencias de los diferentes enlaces.</p> <p>Explicar la importancia de los enlaces químicos en la vida diaria.</p>	<p>en su proceso de aprendizaje .</p> <p>Demuestre autorregulación y se autoevalúe en forma progresiva y constante durante el desarrollo del proceso de aprendizaje .</p>	<p>Exposiciones y discusiones socializadas con respecto a nuevos contenidos abordados por la UD de enlace químico.</p> <p>Desarrollo de escrito individual.</p>			
<p>Sistematización/ sistematización del</p>	<p>Facilitar la comprensión más profunda de las ideas individuales.</p> <p>Aumentar la significatividad de los nuevos conceptos.</p>	<p>Concepto de enlace químico</p> <p>Noción científica de enlace químico.</p> <p>Noción de propiedades</p>	<p>Argumentar sobre los distintos enlaces.</p> <p>Ejemplos de la construcción de enlaces químicos.</p>	<p>Propiciar críticas y autocríticas constructivas al trabajo tanto de sus compañeros como el propio.</p>	<p>Exposición concisa de cada hecho hablado.</p> <p>Construcción de diferentes enlaces químicos.</p>	<p>Texto utilizado en la actividad anterior para reevaluar.</p> <p>Rúbrica de evaluación de informe</p>	<p>Evaluación de la competencia con los indicadores propuestos</p>	<p>45 minutos</p>

	<p>Estructurar los nuevos conocimientos científicos introducidos hasta el momento, según una lógica para su aplicación.</p> <p>Establecer una relación entre los nuevos conocimientos abordados por la UD y la comprensión de estos en la realidad del estudiantado</p>	<p>periódicas</p> <p>Diferencia entre los distintos enlaces químicos.</p>	<p>Argumentar las diferencias entre los distintos enlaces químicos.</p> <p>Utilizar adecuadamente los enlaces químicos para el uso de la sociedad.</p>	<p>Ser respetuosos y tolerantes frente a las opiniones y aportes de sus compañeros de trabajo.</p>	<p>Elaboración individual de guías de estudio y ejercitación.</p> <p>Intercambio o grupal de guías para su análisis y corrección en conjunto.</p> <p>Discusión y evaluación de proceso y producto.</p>	<p>Preguntas basadas en la presentación de presentación PowerPoint revisada en la etapa anterior.</p>		
Aplicación	<p>Propiciar el conocimiento adquirido y transferirlo a otras audiencias.</p> <p>Fomentar la utilización de un razonamiento hipotético-</p>	<p>Concepto de enlace químico.</p> <p>Noción científica de enlace químicos.</p> <p>Noción de propiedades periódicas</p>	<p>Dar explicación mediante una lógica argumentativa adecuada a las interrogantes que surjan en el contexto de la UD.</p>	<p>Propiciar que los estudiantes demuestren pro actividad en su proceso de aprendizaje.</p> <p>Demuestre</p>	<p>Argumentación sobre los diferentes tipos de enlaces químicos.</p> <p>Desarrollo de prueba individual escrita.</p>	<p>Desarrollo de texto individual, basado en las competencias de pensamiento científico utilizando la tabla de indicadores</p>	<p>Evaluación de la competencia con los indicadores propuestos.</p>	45 minutos

	deductivo para enfrentarse a la resolución de problemas por parte de los estudiantes.	Diferencia entre los distintos enlaces químicos.	Utilizar una lógica hipotético-deductiva para el enfrentamiento a la resolución de un problema.  Argumentar en torno a la importancia para el desarrollo humano del tema abordado por la unidad didáctica.  Utilizar adecuadamente el lenguaje científico adquirido.	n autorregulación y se autoevalúen en forma progresiva y constante durante el desarrollo del proceso de aprendizaje .  Promover que valoren sus propios errores y los reconozcan como una instancia de aprendizaje .	.			
--	---	--	--	--	---	--	--	--

## Anexo 2: Unidad didáctica docente M

Etapa	Objetivos finales	Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales	actividades y tareas	Materiales, insumos y recursos	Evaluación de la CPC	Tiempo
Exploración de conocimientos previos	Identificar ideas previas de los estudiantes.  Definir preliminarmente el concepto de enlace químico	Configuración electrónica.  Propiedades periódicas.  Enlace químico	Llenado de ficha.  Uso de fuentes de información diversos.  Redacción de una definición preliminar de enlace químico.	Trabajo colaborativo.  Respeto por las ideas y opiniones del otro.  Tolerancia.	Completan ficha.  Utilizan fuentes de información como texto escolar.  Redactan una definición de enlace químico.	Tarjetas  Textos escolares	Rúbrica que incluye aspectos como: Asocia con coherencia los conceptos previos. En la redacción de la definición usa conceptos claves y conectores.	2 H
Introducción de	Que los estudiantes logren integrar los nuevos conocimientos con los previos.  Que los estudiantes	Modelo de enlace químico: Enlace iónico. Enlace covalente (apolar, polar, dativo). Enlace metálico.	Los estudiantes participan activamente de la clase, opinando, asociando los conocimientos previos con los nuevos conceptos.	Actitud acorde con la clase, disposición de escucha, respeto por las opiniones de los otros, flexibilidad.	Clase participativa.	PowerPoint Texto escolar		2 H

	<p>comprendan la capacidad de interacción que tienen los elementos para formar diferentes sustancias.</p> <p>Valorar el enlace químico como la entidad responsable de la estructura y las propiedades de las sustancias y materiales.</p> <p>Apreciar a la química como herramienta que le permite comprender el mundo que lo rodea.</p>							
Sistematización/Estruc	Que los estudiantes den cuenta de su comprensión de los nuevos contenidos en un texto argumentativo.	Modelo de enlace químico: Enlace iónico. Enlace covalente (apolar, polar, dativo). Enlace metálico.	Texto argumentativo que incluya los modelos de enlace, en la forma de una historieta.	Trabajo en equipo, creatividad, flexibilidad, estética.	Escriben un texto argumentativo o que explique los modelos de enlace químico. El texto se	Hojas blancas, lápices de colores, texto escolar, cuaderno.	Pauta que incluye aspectos como: Asocia con coherencia los conceptos previos. En la	2 h (El trabajo podrá ser terminado en la casa).

					presenta como una historieta o cuento que incluya texto y dibujo.		redacción de la definición usa conceptos claves y conectores, los dibujos son pertinentes al texto.	
Aplicación	Que el estudiante se capaz de reconocer en las sustancias o materiales que los rodean las características derivadas del tipo de enlaces que forman esos materiales.	Modelo de enlace químico: Enlace iónico. Enlace covalente (apolar, polar, dativo). Enlace metálico.	Diseño de prácticas experimentales para reconocer propiedades físicas y químicas de dos sustancias de uso cotidiano. Aplicación de diseños experimentales.  Relación entre propiedades físicas y químicas de las sustancias con los enlaces químicos de dichas sustancias.	Juicio crítico, perseverancia ..	Los estudiantes diseñan y ejecutan practicas experimentales que les permitan comprobar algunas propiedades físicas y químicas de dos sustancias de uso cotidiano y que relacionen esas propiedades con los enlaces químicos de	Materiales: - Sal - azúcar - 2 led de 3 V - 2 cápsulas Petri - 2 pilas o batería de 9V - mechero - 2 cucharas metálicas (clase 1) - Texto escolar (clase 2)	Redacción de respuesta de actividad.  Texto argumentativo.	2H

					dichas sustancias.			
--	--	--	--	--	-----------------------	--	--	--

### Anexo 3. Ejemplo de protocolo del diálogo inicial

Proyecto FONDECYT 1095149

Fase exploración

Protocolo diálogo inicial

<b>Observadora</b>	Claudia Novas Navarro
<b>Códigos utilizados</b>	SC01BS5102010
<b>Docente</b>	B
<b>Tiempo</b>	90 minutos
<b>Clase</b>	1

<b>Plantilla para análisis de las actividades en el aula</b>		
<b>SC01BS05102010</b>	Unidad didáctica de enlace químico	
<b>CPC</b>	Argumentación	
<b>Fase de la UD</b>	Fase de exploración	
<b>Objetivos</b>		
<b>Contenidos</b>	<b>Conceptuales</b>	Noción de cambio químico. Noción de enlace químico. Noción científica de átomo.
	<b>Procedimentales</b>	Argumentar cuál es la noción de cambio químico. Argumentar las características de los diferentes tipos de enlace. Utilizar un lenguaje científico adecuado al elaborar textos científicos.
	<b>Actitudinales</b>	Promover o propiciar que los estudiantes participen activamente en las actividades. Valorar las respuestas de las compañeras al realizar un comentario en la fase de exploración. Demostrar un sentido de responsabilidad hacia la realización de las actividades y tareas propuestas a nivel individual y grupal. Utilizar un lenguaje científico adecuado.
<b>Planos</b>	Social: trabajo colaborativo e individual. Instrumental ideas previas.	

		Procedimental: uso del material.
<b>Producciones estudiantiles</b>	<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diálogo exploratorio acerca del enlace químico.</li> <li>- Desarrollar una lluvia de ideas y discusión grupal en relación con la noción científica de enlace químico.</li> <li>- Aclarar posibles dudas que surjan en torno a contenidos abordados con anterioridad.</li> <li>- Comentar los textos científicos elaborados.</li> </ul>
	<b>Instrumentos</b>	<p>Hojas de la actividad indagatoria de ideas previas utilizadas por el profesor, guía 1 y 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarrón.</li> <li>- Plumón.</li> </ul>
	<b>Estrategias</b>	Desarrollo de preguntas 1 y 2 de la guía 1, de trabajo individual. Desarrollo de preguntas de la guía 2, de trabajo de curso; y discusión.

#### Anexo 4. Ejemplo Protocolo retroalimentación docente

**Proyecto FONDECYT 1095149**  
**Taller de Reflexión Docente-Química**  
**Fase exploración**  
**Protocolo**

<b>Investigadora</b>	Claudia Novas Navarro
<b>Docente</b>	B
<b>Código</b>	Pendiente
<b>CPC</b>	Argumentación
<b>Sesión a discutir</b>	SC01BS05102010
<b>Clase</b>	1
<b>Fecha</b>	05/10/10
<b>Hora</b>	11:30

<b>Distribución de la sesión</b>	
<b>Momentos</b>	<b>Contenido</b>
<b>00:00 – 5:00</b> <b>Recepción</b>	En relación con lo que nos habíamos propuesto en el diseño original para la fase de exploración, <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Consideras que logramos los objetivos? ¿Por qué? Háblame brevemente.</li><li>• ¿Sientes que hubo eventualidades, situaciones, ambientes que te resultaron complejos? Háblame de aquella que te resulte más interesante.</li></ul>
<b>5:00 – 25:00</b> <b>Teach back</b>	Docente B, ahora vamos observar 3 episodios de tu clase, que a mí en lo particular me resultaron interesantes. Luego, quiero compartir contigo algunas reflexiones, a partir de las cuales te voy a plantear algunas preguntas, cuyas respuestas me gustaría que desarrollaras brevemente: (Episodio de no más de 3 minutos, y solo una pregunta por episodio). <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué pensaste para actuar de esa manera en ese episodio?</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué racionalidad o idea explicaría esta decisión?</li> <li>• Pensando en que estamos evaluando CPC a partir del diseño que habíamos acordado (leer el indicador) ¿Qué crees que se generó? ¿Cómo lo explicas? ¿A qué lo atribuyes ¿Qué dificultades encontraste?</li> </ul>
<p><b>25:00 – 40:00</b></p> <p><b>Próxima sesión</b></p>	<p>Docente B, ahora, en el tercer momento, vamos a proyectar la próxima sesión:</p> <p>En razón de lo propuesto y realizado en esta sesión en que hemos conversado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo piensas (te planteas, te imaginas) la próxima sesión de clase?</li> <li>• ¿Qué piensas que se debe cambiar (modificar, considerar, incorporar, considerar, valorar) para tu próxima sesión? ¿Por qué?</li> </ul>

