

TESIS DOCTORAL

2014



**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA
EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO**

José Eduardo GALIANO

Especialista en Investigación Educativa

Departamento de Didáctica, Organización Escolar
y Didácticas Especiales
Facultad de Educación

Directora: Dra. María Luisa Sevillano García

Codirectora: Dra. Clara Elena López Pasquali

Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales
Facultad de Educación

Tesis Doctoral:

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA
EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO**

Autor:

José Eduardo GALIANO

Especialista en Investigación Educativa

Directora:

Dra. D.^a María Luisa Sevillano García

Codirectora:

Dra. D.^a Clara Elena López Pasquali

A mis amores:
mi esposa Gabriela,
mis hijos Fabrizzio y Chiara,
mis padres Graciela y Cuqui.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. María Luisa Sevillano
por su dirección, orientación y enseñanza constante.

A la Dra. Clara López Pasquali de Araya, "Clarita",
por su invaluable apoyo, motivación y amistad.

A mi muy (muy) querida hermana Dina
por acompañarme toda la vida
con afecto, eterno orgullo y valoración constante.
A su esposo y mis sobrinos del alma Juan Cruz y Juan Ignacio.

A mis amigos, de todos los "grupetes",
esos hermanos que Dios me permitió escoger,
por su compañía, afecto, alegría y empuje.

A mis compañeros y colegas
de todas las instituciones y ámbitos,
por incentivar-me.

A mis estudiantes,
destinatarios de mis esfuerzos,
que participan con agrado de esta titánica tarea.

*“Mi noción del aprendizaje no excluye el esfuerzo,
ni la abnegación, y ni siquiera el sacrificio,
que suele ser inevitable,
pero si la pesadez de quien hace las cosas sin convicción,
sólo por conveniencia o por sujeción a algún poder.*

*Si alguna revolución requiere la educación,
pienso que es la revolución de la alegría,
que le devuelva o le confiera
a los procesos educativos
su radical convicción de aventura apasionada,
de expedición excitante, de juego, de fiesta”.*

W. Ospina

Resumen.....	Pág.
	21
INTRODUCCIÓN	23
Introducción.....	25
1. Planteamiento del problema.....	27
2. Justificación.....	31
3. Aspectos metodológicos.....	34
4. Estructura de la investigación.....	36
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	39
I.1. La formación inicial del profesorado.....	41
I.1.1. La formación docente inicial.....	41
I.1.2. La formación docente en ciencias.....	43
I.1.3. la formación docente en química.....	46
I.2. Las estrategias de enseñanza de la química.....	53
I.2.1. La enseñanza de las ciencias en general y de la química en particular.....	53
I.2.2. Los procedimientos en la enseñanza de las ciencias: entre técnicas y estrategias.....	58
I.2.3. Clasificación de las estrategias.....	60
I.2.4. Estrategias de enseñanza de la química.....	68
I.2.4.1. Los modelos didácticos.....	69
A. El modelo expositivo de transmisión verbal.....	69
B. El modelo de descubrimiento inductivo.....	70
C. El modelo de transmisión - recepción.....	71
D. El modelo de cambio conceptual.....	72
E. El modelo de investigación dirigida.....	74
F. El modelo de explicación y contrastación de modelos..	76
I.2.4.2. La indagación como estrategia.	77
I.2.4.3. Ciencia, tecnología y Sociedad (CTS)	80
I.2.4.4. Las estrategias de organización de la información: conexiones externas e internas.....	83
I.2.4.5. La estrategia de resolución de problemas.....	83
I.2.4.6. El trabajo en equipo.....	85
I.3. La estrategia de enseñanza de la química diseñada.....	89
I.3.1. Consideraciones previas al diseño.....	89
I.3.2. Aspecto conceptual propio del lenguaje químico.....	94
I.3.3. El diseño y la implementación de la estrategia.....	104
I.3.4. La modalidad de trabajo.....	106
I.4. El contexto de investigación: Santiago del Estero, Argentina.....	109
I.4.1. El profesorado en química de la FAyA – UNSE de Santiago del Estero.....	112
I.4.1.1. Historia institucional de la UNSE.....	112
I.4.1.2. La Facultad de Agronomía y Agroindustrias.....	116
I.4.1.3. El profesorado en química.....	117
I.1.1.4. El plan de estudios del Profesorado en Química.....	121

A. Alcances.....	121
B. Perfil del egresado.....	121
C. Perfil profesional.....	123
D. Diseño curricular.....	125
D.1. Normativa.....	125
D.2. Estructura curricular.....	125
D.3. Organización.....	126
D.4. Trayectos.....	126
D.4.1. Ventajas para el alumnado.....	126
D.4.2. Ventajas institucionales.....	127
D.5. Espacios curriculares.....	127
E. Distribución de trayectos.....	128
F. Carga horaria.....	129
G. Plan de estructura curricular.....	131
H. Contenidos.....	131
H.1. Contenidos mínimos de espacios disciplinares.....	133
H.1.1. Química I.....	133
H.1.2. Química II.....	133
H.1.3. Química Inorgánica.....	134
H.1.4. Fisicoquímica.....	134
H.1.5. Química Orgánica I.....	134
H.1.6. Química Orgánica II.....	135
H.1.7. Química Biológica.....	135
H.1.8. Química Analítica.....	136
H.1.9. Química Industrial.....	136
I.4.2. El profesorado en EGB 3 y Polimodal en Biología del IFD N° 3 de Fernández, Santiago del Estero.....	137
I.4.2.1. Procesos socio-económicos-culturales de la región.....	137
I.4.2.2. Historia institucional del IFD N° 3.....	139
I.4.2.3. Plan de estudios de la carrera de Profesorado de Biología.....	139
A. Perfil del egresado.....	142
B. Incumbencias del título.....	144
C. Diseño curricular.....	144
C.1. Tratamiento de la información.....	144
C.2. Organización.....	146
C.3. Organización y secuenciación de contenidos.....	147
C.4. Trayectos.....	147
C.5. Formato de los espacios curriculares.....	148
C.5.1. Talleres.....	148
C.5.2. Seminarios.....	149
C.6. Espacios de definición institucional.....	149
D. Carga horaria por campos de formación.....	150
E. Distribución de trayectos.....	150
F. Estructura curricular.....	152
G. Contenidos.....	154
G.1. Espacios disciplinares.....	154

G.1.1. Química.....	154
G.1.2. Química orgánica y biológica.....	157
I.4.3. El profesorado de ES en la modalidad técnico profesional de la Esc. Normal "Gral. Manuel Belgrano" de Santiago del Estero.....	160
I.4.3.1. Historia institucional de la Esc. Normal "Gral. Manuel Belgrano"	160
I.4.3.2. Visión institucional.....	163
I.4.3.3. Misión institucional.....	163
I.4.3.4. Objetivos institucionales.....	163
I.4.3.5. El profesorado de ES en la modalidad técnico profesional en concurrencia con título de base.....	164
I.4.3.6. Plan de estudios del PMTP.....	167
A. Finalidad.....	167
B. Perfil del egresado.....	167
C. Alcances del título.....	168
D. Requisitos de ingreso.....	168
E. Diseño.....	169
E.1. la formación general.....	171
E.1.1. Requisitos de cursada de la formación general.....	172
E.2. La formación específica.....	172
E.2.1. Nivel de actualización básica.....	172
E.2.2 Nivel de actualización avanzada.....	174
E.3. La práctica profesional.....	174
E.3.1. Nivel I.....	176
E.3.2. Nivel II.....	178
E.3.3. Nivel III.....	179
E.3.4. Nivel IV.....	181
E.3.5. Nivel V: residencia.....	182
E.4. Régimen de cursada de práctica profesional.....	183
F. Carga horaria por campo y por cuatrimestre.....	183
G. Contenidos.....	185
G.1. Contenidos del campo de la formación específica..	185
G.1.1. Nivel de actualización básica.....	185
G.1.1.1. Química.....	186
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO.....	189
II.1. Preguntas de investigación.....	191
II.2. Objetivos.....	191
II.3. Hipótesis.....	192
II.4. Diseño de la investigación.....	194
II.5. Población y muestra.....	199
II.6. Etapas del estudio.....	201
II.6.1. La etapa inicial.....	202
II.6.2 El diagnóstico contextual.....	204
II.6.3. Estrategias que utilizan los docentes.....	205
II.6.4. Diagnóstico de los estudiantes.....	206

II.7.	Las estrategias de enseñanza de química.....	208
	II.7.1. Diseño y desarrollo de las estrategias.....	208
	II.7.2. Validación del diseño.....	210
	II.7.3. Implementación de la estrategia.....	210
II.8.	Instrumentos de recolección de datos.....	212
	II.8.1. La entrevista.....	213
	II.8.2. El grupo de discusión.....	216
	II.8.3. La observación.....	218
	II.8.4. La línea de base.....	223
II.9.	Métodos de análisis de datos.....	228
	CAPÍTULO III: RESULTADOS	239
III.1.	Diagnóstico contextual.....	241
	III.1.1. Análisis de la situación curricular, organización y plan de estudios.....	241
	III.1.1.1. El Profesorado en Química – FAyA – UNSE.....	241
	A. Alcances.....	244
	B. Perfil del egresado.....	244
	C. Perfil profesional.....	245
	D. Diseño curricular.....	246
	E. Contenidos.....	249
	F. Apreciación.....	249
	III.1.1.2. El Profesorado en Biología – IFD N° 3.....	251
	A. Alcances.....	253
	B. Perfil del egresado.....	253
	C. Perfil profesional.....	254
	D. Diseño curricular.....	254
	E. Contenidos.....	257
	F. Apreciación.....	257
	III.1.1.3. El Profesorado Técnico Profesional – EN.....	258
	A. Alcances.....	260
	B. Perfil del egresado.....	261
	C. Perfil profesional.....	261
	D. Diseño curricular.....	261
	E. Contenidos.....	263
	F. Apreciación.....	264
	III.1.2. Jerarquía y dedicación de los docentes.....	265
	III.1.2.1. El Profesorado en Química – FAyA - UNSE.....	265
	III.1.2.2. El Profesorado en Biología – IFD N° 3.....	270
	III.1.2.3. El Profesorado Técnico Profesional – EN.....	273
	III.1.3. Identificación de formación y conocimiento de los docentes	276
	III.1.3.1. Profesorado en Química - FAyA - UNSE.....	276
	A. Titulación.....	276
	B. Capacitación.....	278
	III.1.3.2. Profesorado de Biología - IFD N° 3.....	280
	A. Titulación.....	280
	B. Capacitación.....	280
	III.1.3.3. Profesorado Técnico Profesional - EN.....	281

III.2.	Identificación de estrategias que utilizan los docentes de química.	282
III.2.1.	Concepción de estrategia y declaración de uso.....	282
III.2.1.1.	Profesorado en Química – FAyA - UNSE.....	282
III.2.1.1.1.	Conocimiento.....	282
III.2.1.1.2.	Tipo de estrategia.....	282
III.2.1.1.3.	Frecuencia de uso.....	284
III.2.1.1.4.	Recursos.....	284
III.2.1.1.5.	Relación enseñanza de calidad.....	285
III.2.1.1.6.	Uso de colegas.....	285
III.2.1.1.7.	Participación de los alumnos.....	283
III.2.1.1.7.1.	Participación en clase y actitud.....	283
III.2.1.1.7.2.	Conocimientos previos.....	283
III.2.1.1.7.3.	Familiarización en uso de estrategias.....	283
III.2.1.1.8.	Recursos.....	287
III.2.1.1.8.1.	Académicos.....	287
III.2.1.1.8.2.	Administrativos.....	287
III.2.1.1.9.	Observación de clases.....	288
III.2.1.1.9.1.	Áulicas.....	289
III.2.1.1.9.2.	Laboratorio.....	289
III.2.1.2.	Profesorado de Biología – IFD N° 3.....	290
III.2.1.2.1.	Conocimiento.....	290
III.2.1.2.2.	Tipo de estrategia.....	290
III.2.1.2.3.	Frecuencia de uso.....	291
III.2.1.2.4.	Recursos.....	291
III.2.1.2.5.	Relación enseñanza de calidad.....	292
III.2.1.2.6.	Uso de colegas.....	292
III.2.1.2.7.	Participación de los alumnos.....	292
III.2.1.2.7.1.	Participación en clase y actitud.....	292
III.2.1.2.7.2.	Conocimientos previos.....	293
III.2.1.2.7.3.	Familiarización en uso de estrategias.....	293
III.2.1.2.8.	Recursos.....	293
III.2.1.2.8.1.	Académicos.....	293
III.2.1.2.8.2.	Administrativos.....	293
III.2.1.2.9.	Observación de clases.....	294
III.2.1.2.9.1.	Áulicas.....	294
III.2.1.2.9.2.	Laboratorio.....	294
III.2.1.3.	Profesorado Técnico Profesional – EN.....	295
III.3.	Etapas diagnósticas de estudiantes.....	296
III.3.1.	Dificultades de contenidos de química.....	296
III.3.2.	Formación previa en química.....	300
III.4.	El estudio cuasi-experimental.....	305
III.4.1.	Las estrategias de aprendizaje.....	305
III.4.1.1.	Distribución por género de los grupos.....	305
III.4.1.2.	Distribución por años de cursado de química.....	306
III.4.1.3.	Comparación de grupos.....	307
III.4.1.3.1.	Comparación por aplicación de ANOVA.....	308
III.4.1.3.2.	Pruebas no paramétricas.....	310

III.4.1.4. Análisis descriptivo pre-test/post-test del estudio cuasi experimental.....	312
III.4.1.4.1. Pregunta 1.....	313
III.4.1.4.2. Pregunta 2.....	316
III.4.1.4.3. Pregunta 3.....	318
III.4.1.4.4. Pregunta 4.....	321
III.4.1.4.5. Pregunta 5.....	323
III.4.1.4.6. Pregunta 6.....	326
III.4.1.4.7. Pregunta 7.....	328
III.4.1.4.8. Pregunta 8.....	331
III.4.1.5. Comparación de medias pre-test/post-test.....	333
III.4.1.6. Triangulación de la información.....	337
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE MEJORA.....	347
IV.1. Conclusión.....	349
IV.2. Propuesta de mejora.....	359
CAPÍTULO V: BIBLIOGRAFÍA.....	361
CAPÍTULO VI: APÉNDICE DOCUMENTAL.....	369
Anexo 1 Entrevista guía practicada a docentes.....	371
Anexo 2 Protocolo de grupo de discusión aplicado a estudiantes.....	372
Anexo 3 Cuestionario simple de diagnóstico de estudios previos de los estudiantes.....	373
Anexo 4 Protocolo guía de observaciones de clases.....	374
Anexo 5 Capturas de pantalla de <i>e-caths</i> química.....	375
Anexo 6 Material educativo.....	377
Anexo 7 Resolución CFE N° 64/08.....	383

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

CBC	.....	Contenidos Básicos Comunes
CBO	.....	Contenidos Básicos Orientados
CD	.....	Contenidos Disciplinarios
CFCyE	.....	Consejo Federal de Cultura y Educación
CFE	.....	Consejo Federal de Educación
CGE	.....	Consejo General de Educación de la provincia
CONETyP	.....	Consejo Nacional de Educación Técnica y Profesional
CSP	.....	Consejo Superior Provisorio
CTS	.....	Ciencia, Tecnología y Sociedad
DCJ	.....	Diseño Curricular Jurisdiccional
DE	.....	Dedicación Exclusiva
DEA	.....	Diploma de Estudios Avanzados
DGNS	.....	Dirección General de Nivel Superior
DGNTnU	.....	Dirección General de Nivel Terciario no Universitario
DS	.....	Dedicación Simple
EaD	.....	Educación a Distancia
EDI	.....	Espacio de Definición Institucional
EGB	.....	Educación General Básica
EGB3	.....	tercer ciclo de la Educación General Básica
EN	.....	Escuela Normal "Gral. Manuel Belgrano"
EP	.....	Educación Polimodal
ETP	.....	Educación Técnico Profesional
FaYA	.....	Facultad de Agronomía y Agroindustrias
FOMEC	.....	Fondo para el Mejoramiento de la Calidad Universitaria
IES	.....	Instituto de Educación Superior
IFD	.....	Instituto de Formación Docente
IFD3	.....	Instituto de Formación Docente N° 3
INET	.....	Instituto Nacional de Educación Técnica
INFOD	.....	Instituto Nacional de Formación Docente
IUPAC	.....	Unión Internacional para la Química Pura y Aplicada
JTP	.....	Jefe de Trabajo Prácticos
LEN	.....	Ley de Educación Nacional N° 26.206
LES	.....	Ley de Educación Superior N° 24.521
LETP	.....	Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058
LFE	.....	Ley Federal de Educación N° 24.195
MECyT	.....	Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
MORE	.....	Modelo-Observo-Reflexiono-Explico
OEI	.....	Organización de Estados Iberoamericanos
PB	.....	Profesorado de Biología
PCI	.....	Proyecto Curricular Institucional
PEI	.....	Proyecto Educativo Institucional
POGIL	.....	Process Oriented Guided Inquiry Learning
PQ	.....	Profesorado en Química
PTP	.....	Profesorado en modalidad Técnico Profesional en concurrencia con título de base

SE	.....Dedicación Semiexclusiva
SPU	.....Secretaría de Políticas Universitarias
TIC	.....Tecnologías de la Información y la Comunicación
UBA	.....Universidad de Buenos Aires (Arg.)
UCSE	.....Universidad Católica de Santiago del Estero (Arg.)
UNC	.....Universidad Nacional de Córdoba (Arg.)
UNED	.....Universidad Nacional de Educación a Distancia
UNSE	.....Universidad Nacional de Santiago del Estero (Arg.)
UNT	.....Universidad Nacional del Tucumán (Arg.)

LISTA DE TABLAS

Tabla	1.1	Definiciones de estrategias.....	59
Tabla	1.2	Estrategias de enseñanza.....	64
Tabla	1.3	Clasificación de las estrategias de enseñanza según el proceso cognitivo generado.....	69
Tabla	1.4	Estrategias para formación del profesorado en química...	86
Tabla	1.5	Valencia química de los elementos.....	101
Tabla	1.6	Regla de nomenclatura tradicional para compuestos químicos.....	103
Tabla	1.7	Distribución y relación proporcional de trayectos y espacios curriculares del Plan de estudios 2001 del PQ....	129
Tabla	1.8	Estructura curricular de plan de estudios PQ 2000.....	131
Tabla	1.9	Carga horaria por campos de formación del PB.....	150
Tabla	1.10	Estructura curricular de trayectos por año del PB.....	150
Tabla	1.11	Estructura curricular por cajas del PB.....	152
Tabla	1.12	Sistema de correlatividades del plan de estudios del PB...	153
Tabla	1.13	Estructura curricular del plan de estudios del PTP con distribución horaria por campo y cuatrimestre.....	184
Tabla	2.1	Distribución de muestra de alumnos por carrera.....	200
Tabla	2.2	Distribución de muestra de docentes por carrera y por cátedra.....	201
Tabla	2.3	Etapas del estudio.....	202
Tabla	2.4	Cuestionario simple para diagnóstico de estudios previos de los estudiantes.....	209
Tabla	2.5	Modelo de entrevista guía.....	214
Tabla	2.6	Características del grupo de discusión.....	217
Tabla	2.7	Instrumentos de recolección de datos por etapas y aplicaciones.....	221
Tabla	2.8	Valoración de respuestas del cuestionario línea de base...	226
Tabla	3.1	Número de docentes del PQ por jerarquía.....	268
Tabla	3.2	Número de docentes entrevistados por jerarquía.....	269
Tabla	3.3	Distribución de docentes de PQ entrevistados por titulación.....	276
Tabla	3.4	Combinaciones de titulación de docentes de pQ entrevistados.....	278
Tabla	3.5	Capacitación pedagógica didáctica de docentes de PQ entrevistados por titulación.....	279
Tabla	3.6	Recursos empleados por docentes de PQ entrevistados...	285
Tabla	3.7	Recursos académicos faltantes en PQ según docentes entrevistados.....	288
Tabla	3.8	Contenidos problemáticos de química seleccionados por estudiantes.....	297
Tabla	3.9	Titulaciones y años de cursado de química en el secundario por grupo de estudio.....	301
Tabla	3.10	Género de estudiantes por carrera y cohorte.....	305

Tabla	3.11	Número de estudiantes por años de cursado de química en el secundario.....	306
Tabla	3.12	Pruebas de normalidad.....	309
Tabla	3.13	Pruebas de homogeneidad de varianzas.....	310
Tabla	3.14	Rangos de prueba no para métrica pre-test.....	311
Tabla	3.15	Estadísticos pre-test/post-test pregunta 1.....	314
Tabla	3.16	Estadísticos pre-test/post-test pregunta 2.....	317
Tabla	3.17	Estadísticos pre-test/post-test pregunta 3.....	319
Tabla	3.18	Estadísticos pre-test/post-test pregunta 4.....	321
Tabla	3.19	Estadísticos pre-test/post-test pregunta 5.....	324
Tabla	3.20	Estadísticos pre-test/post-test pregunta 6.....	326
Tabla	3.21	Estadísticos pre-test/post-test pregunta 7.....	329
Tabla	3.22	Estadísticos pre-test/post-test pregunta 8.....	331
Tabla	3.24	Comparación de medias pre-test/post-test por grupos....	334

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1.1	Didáctica de ciencias y competencia del profesor.....	48
Fig. 1.2	Clasificación de estrategias de acuerdo sus componentes.....	61
Fig. 1.3	Estrategias de enseñanza reflexiva.....	67
Fig. 1.4	Clasificación de las ciencias.....	90
Fig. 1.5	Componentes y designación de una ecuación química.....	97
Fig. 1.6	Representación de una reacción química mediante diferentes niveles y lenguajes.....	97
Fig. 1.7	Ubicación de la provincia de Santiago del Estero en la República Argentina y de los Departamentos Capital y Robles.....	110
Fig. 1.8	Ubicación de las ciudades de Santiago del Estero y Fernández en la Provincia de Santiago del Estero, República Argentina.....	110
Fig. 3.1	Distribución de carga horaria por trayectos del PQ.....	248
Fig. 3.2	Distribución de carga horaria por trayectos del PB.....	256
Fig. 3.3	Distribución de carga horaria por campos del PTP.....	263
Fig. 3.4	Jerarquía y dedicación de los docentes del PQ.....	268
Fig. 3.5	Jerarquía y dedicación de los docentes del PQ entrevistados.....	269
Fig. 3.6	Titulación de docentes entrevistados de PQ.....	277
Fig. 3.7	Combinaciones de titulación de docentes de PQ entrevistados.....	278
Fig. 3.8	Capacitación de docentes de PQ entrevistados y relación con titulación.....	279
Fig. 3.9	Conceptualización de estrategias de docentes entrevistados de PQ.....	283
Fig. 3.10	Estrategias según formato de clases.....	284
Fig. 3.11	Recursos empleados en clases.....	285
Fig. 3.12	Distribución de recursos académicos faltantes.....	288
Fig. 3.13	Distribución de contenidos problemáticos.....	298
Fig. 3.14	Cantidad de alumnos de PQ por años de cursado de química en el secundario.....	302
Fig. 3.15	Cantidad de alumnos de PB por años de cursado de química en el secundario.....	302
Fig. 3.16	Cantidad de alumnos de PTP por años de cursado de química en el secundario.....	303
Fig. 3.17	Distribución de grupos de alumnos por género.....	306
Fig. 3.18	Distribución de grupos de alumnos por años de cursado de química en el secundario.....	307
Fig. 3.19	Comparación de respuestas a pregunta 1 por grupos.....	315
Fig. 3.20	Comparación de respuestas a pregunta 2 por grupos.....	318
Fig. 3.21	Comparación de respuestas a pregunta 3 por grupos.....	320
Fig. 3.22	Comparación de respuestas a pregunta 4 por grupos.....	323
Fig. 3.23	Comparación de respuestas a pregunta 5 por grupos.....	325
Fig. 3.24	Comparación de respuestas a pregunta 6 por grupos.....	328

Fig. 3.25	Comparación de respuestas a pregunta 7 por grupos.....	330
Fig. 3.26	Comparación de respuestas a pregunta 8 por grupos.....	333
Fig. 3.27	Gráfico comparativo de medias pre-test/post-test del PQ10	335
Fig. 3.28	Gráfico comparativo de medias pre-test/post-test del PQ11	335
Fig. 3.29	Gráfico comparativo de medias pre-test/post-test del PB10	336
Fig. 3.30	Gráfico comparativo de medias pre-test/post-test del PB11	337
Fig. 3.31	Gráfico comparativo de medias pre-test/post-test del PTP...	337

La presente investigación parte de la premisa que la visión poco favorable que posee la sociedad en general hacia la química radica en el desconocimiento, o las formas poco significativas de su aprendizaje que se brindaron, lo cual conlleva a ser una de las disciplinas menos elegidas para estudiar. Revertir esta tendencia implica mejorar su enseñanza y ella parte desde la formación de docentes como mediadores del proceso educativo

Para ello se propone determinar las estrategias de enseñanza de la química presentes en la formación inicial de profesores de química en la provincia de Santiago del Estero, Argentina, mediante la identificación del conocimiento que tienen los profesores de profesorado sobre estrategias de enseñanza – aprendizaje de química, la investigación del uso de estrategias de enseñanza de la química que hacen los docentes en la formación inicial de profesores de educación secundaria, el análisis de las normativas, estructura curricular y recomendaciones oficiales, y el conocimiento de la formación y/o capacitación que poseen los docentes de profesorado. También pretende, con respecto a los estudiantes de profesorado, la indagación de su formación previa en química, el conocimiento de estrategias que poseen y en base a ello presenta un diseño, validado, probado e implementado de estrategias de enseñanza específicas de química para la formación docente para la educación secundaria. Y, por último, determinar la efectividad de esas estrategias diseñadas en el desarrollo de la competencia específica necesaria para todo futuro profesor de química.

El enfoque de la investigación es mixto con un diseño cualitativo en la primera etapa de diagnóstico y un diseño cuasi-experimental con análisis descriptivo, cualitativo, en la segunda etapa de diseño e implementación de estrategias.

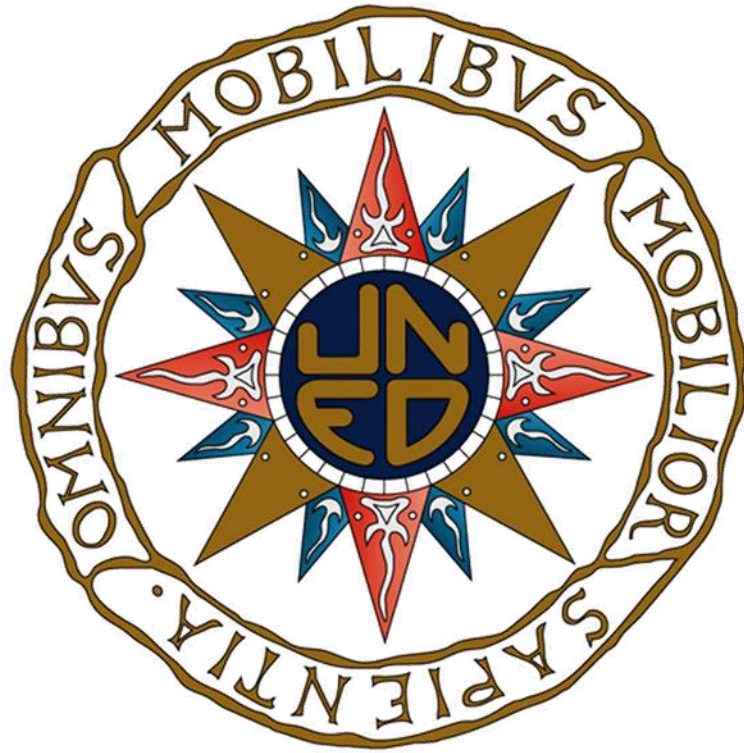
La primera etapa analiza a 21 profesores de las tres carreras estudiadas: profesorado en química universitario, profesorado en biología y profesorado en la modalidad técnico profesional, ambos de nivel terciario. La población

estudiantil de aplicación de la estrategia diseñada corresponde a esas carreras en sus cohortes 2010 y 2011 con 12 alumnos el profesorado en química, 48 el de biología y 40 estudiantes el profesorado de la modalidad técnico profesional.

Los resultados cualitativos indican la escasa preparación en los aspectos pedagógico-didácticos de los docentes universitarios, la falta de uso de estrategias y como esto afecta a la formación de futuros profesores. El estudio cuantitativo muestra la efectividad de la estrategia diseñada para la apropiación del conocimiento, de un contenido considerado problemático por los estudiantes como es formulación y nomenclatura química, y la generación de la competencia específica de manejo de lenguaje químico imprescindible para todo docente de química.

Por lo tanto la aplicación de una estrategia eficiente mejora el proceso de enseñanza - aprendizaje de la química y con ello la interpretación de ciertos contenidos que favorecen sus significatividad en la sociedad y así revierte la imagen desafortunada de la química que se presenta actualmente.

Palabras claves: estrategias de enseñanza, conocimientos de química, formación de profesores, competencia en lenguaje químico.



INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La República Argentina tiene en su haber, hasta la fecha, seis Premios Nobel, tres de ellos "Premio Nobel de la Paz": Carlos Saavedra Lamas en 1936, Adolfo Pérez Esquivel en 1980 y Sandra Myrna Díaz en 2007 como parte del Grupo Intergubernamental del Cambio Climático, que compartieron el premio con el ex vicepresidente de los Estados Unidos de América, Al Gore.

Pero en el campo de las ciencias se destacan: Bernardo Houssay, médico y farmacéutico argentino, Premio Nobel de Medicina 1947, por sus descubrimientos sobre el papel desempeñado por las hormonas pituitarias en la regulación de la cantidad de azúcar en sangre (glucosa), siendo el primer latinoamericano laureado en ciencias.

Luis Federico Leloir, médico y bioquímico argentino que recibió el Premio Nobel de Química en 1970, discípulo de Houssay, su investigación más relevante, y por la cual obtuvo la distinción que le otorgó fama internacional, está basada en los nucleótidos de azúcar, y el rol que cumplen en la fabricación de los hidratos de carbono. Tras su hallazgo se lograron entender de forma acabada los pormenores de la enfermedad congénita galactosemia.

Y César Milstein, químico argentino nacionalizado británico, ganador del Premio Nobel de Medicina en 1984 otorgado por su trabajo sobre anticuerpos monoclonales.

Houssay, Leloir y Milstein egresaron de una universidad pública, la Universidad de Buenos Aires (UBA), donde, además el Dr. Houssay era un afamado docente.

¿No debería ser ello un aliciente más que inspirador para despertar la vocación hacia la química?

No parece ser así. El diario Clarín, uno de los más importantes de Argentina, titula en Junio de 2001, *"Química: una carrera que cada vez interesa menos a los estudiantes"*. El artículo destaca que según los datos estadísticos

para la UBA, en los años 60, el promedio de ingresantes a Ciencias Químicas era de 400. En los 80 bajó a un promedio de 250. Y en los 90, 80 ingresos anuales. Para el año 2001 solamente se había inscripto 43 alumnos.

Algunas de las causas mencionadas en el artículo periodístico expresan, por ejemplo:

Cecile du Mortier, Secretaria Académica adjunta Facultad de Ciencias Exactas UBA, manifiesta que es común escuchar expresiones tales como: "*Ser químico no es una buena apuesta al futuro*" "*Estudiar una carrera larga es cosa de 'giles'*". Que es aburrida, que es asunto de científicos locos. Que se hace dentro de un tubo de ensayo. Que ello contribuye a un prejuicio muy extendido, que no considera que donde hay movimiento o interacción de moléculas, interviene la química.

Lydia Galagovsky, profesora de Didáctica Especial de las Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, UBA, expresa que en la secundaria, la materia se enseña "*poco y mal*". Que como se la enseña "*no es atractiva, está muy lejos de que los alumnos la puedan entender*".

El artículo periodístico también destaca visiones sociales como: "*La química es dañina. Los químicos atentan contra el medio ambiente*", cuando es justamente el profesional químico el que se encargará de prevenir, detectar y/o remediar un problema ambiental.

Es, quizás, la causa más fuerte la referida a la enseñanza en la secundaria, porque este problema se retroalimenta, si no se forma buenos profesores de química, no se enseñará en la secundaria o se lo hará poco y mal y esto genera cierto prejuicio hacia la disciplina y así sucesivamente.

La formación de un buen profesor de química (no sólo el titulado de esa manera, sino el que enseña química, cualquiera sea su titulación de base), con el dominio tanto disciplinar como del proceso de enseñanza y aprendizaje, que le

permita innovar, diseñar y ejecutar estrategias que favorezcan el aprendizaje de la esta ciencia, es necesario y urgente.

Con ese propósito esta investigación propone recorrer un camino de búsqueda de respuestas que nos permitan consolidar estrategias con las cuales contrarrestar las dificultades que encontramos en los estudiantes de profesorado y con ello la visión que la sociedad tiene de la química.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la última década se registra un continuo descenso en la matrícula de estudiantes en ciencias experimentales en el nivel de escolaridad secundaria, tanto en los países anglosajones como en Latinoamérica (Galagovsky, 2005).

Esta situación se atribuye a varios factores, ya que hasta la imagen de esta ciencia en la sociedad se debe cambiar, pues esta visión negativa está presente desde hace algún tiempo como indican los trabajos de Stocklmayer y Gilbert (2003) donde se considera la química "aburrida", "difícil" o "poco creativa". Y según algunos estudios clásicos, hasta ha provocado actitudes negativas en los estudiantes y serias dificultades de enseñanza como consecuencia de esas actitudes (Schibecci, 1984; Yager y Penick 1983 y McDermott, 1990).

Argentina no escapa a esta realidad, ya que las carreras de Química cuentan con poca o escasa población estudiantil ya sea en nivel secundario o en nivel superior, según consta en los datos estadísticos del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (MECYT, 2007).

Desde el Proyecto de Mejora para la Formación Inicial de Profesores para el Nivel Secundario del Instituto Nacional de Formación Docente (INFOD) y de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de Argentina (2010), se diagnostica:

- Enseñar Química es una tarea compleja porque se trabaja de manera simultánea en tres niveles representacionales: macro, submicro y simbólico.
- Quienes van a trabajar enseñando esta ciencia, asiduamente deben explicitar estos saltos entre los distintos niveles, para evitar dificultades e interpretaciones erróneas al momento del aprendizaje. Construir modelos que permitan explicar las propiedades de entidades submicroscópicas, realizar predicciones acerca de las conformaciones espaciales y encontrar diferentes formas de representarlas, es una tarea que requiere de una profunda comprensión de la naturaleza de las partículas involucradas.
- A esto se le suma otra dificultad que radica en la polisemia de muchos de los términos más utilizados por los químicos y que en el lenguaje cotidiano, tienen otro significado o se utilizan como sinónimos (por ejemplo, elemento, sustancia, síntesis, etcétera). Muchos de estos términos encierran conceptos que para la química son estructurantes y cuyo significado es muy específico.

La enseñanza de la química en la escuela media ofrece contenidos que se encuentran muy alejados de los intereses de los alumnos y de los problemas que intentan resolver los profesionales de ésta área del conocimiento en la actualidad y de los métodos que ellos utilizan. En general, durante su enseñanza, no se contempla el carácter humanístico de la química ni sus implicaciones sociales y se tienen poco en cuenta las interrelaciones con otras disciplinas como la biología, la física, la matemática o las ciencias de la tierra.

Se dedica poco tiempo a la realización e interpretación de experiencias, a la planificación y realización de investigaciones, pocas veces se relaciona la química con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y durante la evaluación, la mayoría de las veces, la

actividad se centra en describir hechos o conceptos o en la resolución de ejercicios numéricos repetitivos.

En suma, se emplean estrategias didácticas que favorecen poco la participación del alumno.

Entonces, **¿puede adjudicarse parte de la problemática educativa en química a la carencia de estrategias de enseñanza durante el proceso de formación inicial del profesor de química?**

Así, saber enseñar química es todo un desafío, pues, entre otras tantas cosas, se debe lograr que los estudiantes mediante el uso de estrategias metodológicas puedan adquirir capacidades que fomenten el pensamiento reflexivo y crítico en la interpretación de los fenómenos cotidianos, capacidades que generen también actitudes y valores hacia el aprendizaje de las ciencias.

Esas estrategias deben ser provistas por el docente, Sevillano García (2005) conceptualiza las estrategias de enseñanza–aprendizaje como constitutivas de actividades conscientes e intencionales que guían determinadas metas de aprendizaje. Son actividades potencialmente conscientes y controlables. Son procedimientos que se aplican de un modo intencional y deliberado a una tarea, y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas, es decir, son más que simples secuencias o aglomeraciones de habilidades. Implican, por tanto, un plan de acción, frente a una técnica, que es marcadamente mecánica y rutinaria.

Una distinción de estrategias, se justifica en dos líneas de trabajo la 'aproximación impuesta' que consiste en realizar modificaciones o arreglos en el contenido o estructura del material de aprendizaje; y la 'aproximación inducida' que se aboca a entrenar a los aprendices en el manejo directo y por sí mismos de procedimientos que les permitan aprender con éxito de manera autónoma. (Díaz y Hernández, 2010)

En el caso de la aproximación impuesta, las "ayudas" que se proporcionan al aprendiz pretenden facilitar intencionalmente un procesamiento más profundo

de la información nueva y son planeadas por el docente, el planificador, el diseñador de materiales o el programador de software educativo, por lo que constituyen estrategias de enseñanza. De este modo, podríamos definir a las estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos. (Díaz y Hernández, 2010)

Son justamente ellos, los profesores, los agentes de enseñanza, los que deben adquirir en su formación (inicial o continua) el dominio de determinados marcos conceptuales rigurosos que los habiliten tanto para seguir profundizando en la disciplina como para poder transformar esos saberes en contenidos a ser enseñados.

En Argentina, la formación docente es competencia exclusiva del nivel superior ya sea universitario o no universitario en Institutos de Formación Docente (IFD). El profesorado superior no universitario de los IFD responde jurisdiccionalmente al nivel terciario de las provincias y de la ciudad autónoma de Buenos Aires. Los profesorados universitarios corresponden al sistema universitario nacional.

En la provincia de Santiago del Estero, las unidades curriculares de química en la Educación Secundaria son desarrolladas no sólo por docentes con titulación de profesor en química, sino también en su gran mayoría por profesores de biología. En la Educación Técnica las prácticas de química las desarrollan profesores de modalidad técnico profesional en concurrencia con el título de base, es decir técnicos químicos que han accedido a una formación docente. La formación de estos profesores recae en el nivel universitario, para el título de profesor en química y en el nivel superior no universitario (terciario) para los otros dos casos.

Cabe aclarar, entonces, la distinción de profesor "en" química para aquél cuya titulación es específicamente esa disciplina, para los casos tratados en este trabajo, los egresados de la carrera de Profesorado en Química universitario.

Mientras que profesor “de” química se refiere a aquel docente que sin el título específico en química, desarrolla y ejerce esta disciplina, siendo su titulación de base de otra disciplina diferente, pero con formación en química, en los casos de este trabajo, el profesor de biología o el profesor de la modalidad técnico profesional.

Por ello, poder identificar el uso de estrategias de enseñanza de química en la formación inicial del profesorado de esas diferentes modalidades y establecer e implementar estrategias de enseñanza específicas en función de las características institucionales, el contexto, la apropiación del conocimiento por parte de los alumnos, el desarrollo de la competencia necesaria, por citar algunos aspectos que coadyuvarían a lograr un aprendizaje significativo, se podría conmutar esa visión y actitud hacia la química, dando respuesta a nuestra pregunta.

2. JUSTIFICACIÓN

El fin primigenio de este trabajo consiste en aportar pautas para la innovación en la enseñanza de la química, y con innovación debe, ineludiblemente, incorporarse el término “mejora”. Para ello se debe partir, necesaria e indiscutiblemente de la investigación.

Medina (2014) sostiene que la investigación aplicada, se constituye en la actividad esencial para generar culturas innovadoras y aportar bases que impulsan los procesos más valiosos de enseñanza – aprendizaje, que se sintetizan en acciones pertinentes para propiciar el dominio de las competencias básicas de los estudiantes, garantía para lograr la educación integral de las personas.

Para luego explicitar que la investigación orientada a la innovación consiste en la aportación de un camino de construcción de saberes, métodos y estilos de conocimiento que impulsan la mejora permanente de todo el ámbito de las actuaciones docente – discentes y que promueven una cultura integral de transformación continua, siendo el horizonte la búsqueda de nuevos modelos y de buenas prácticas educativas.

Finalmente sostiene que el sistema metodológico, las estrategias y los métodos más representativos y de valiosa incidencia en la tarea docente, constituye uno de los aspectos esenciales a mejorar (Medina, 2014, págs. 42-43).

Se considera la investigación educativa en el sistema formador docente se convierte en un proceso continuo de aprendizaje que permite contribuir a la profesionalización del docente.

Pero y ¿por qué química? Izquierdo (2004) sostiene que “la química pierde público, sus alumnos fracasan; se ha convertido para muchos en el paradigma de lo incomprensible y de lo peligroso. Un porcentaje creciente de los estudiantes universitarios que tienen éxito y disfrutan con sus estudios consideran que las salidas profesionales que se les ofrecen no se corresponden con lo que aprendieron, la ‘big science’ dominante (tan comprometida con el poder político y económico) no es la ciencia intelectual que les sedujo. Con todo y a pesar de estos problemas, ahora se reclama formación química para toda la población; parece difícil que una química en crisis frente a su audiencia de siempre pueda conquistar ahora una nueva”.

Luego sostiene que se puede considerar “que la enseñanza de la química se enfrenta a serias dificultades; éstas constituyen un reto para los profesores que creen que la química puede aportar mucho a la actual ‘sociedad del conocimiento’, aún a sabiendas de que quizás tengan que cambiar algunas de las actuales prácticas docentes. Este cambio empieza ya a producirse: se editan bonitos libros de química que incorporan imágenes, ejemplos y narraciones y nuevos Proyectos de Química, pero sin embargo los currículos ‘oficiales’ de química han cambiado poco, insensibles a que el desinterés por esta materia en la secundaria no haya dejado de aumentar”.

Finalmente presenta un cosmovisión de esta ciencia que compartimos, puesto que es urgente recuperar la capacidad explicativa de la química, PARA TODOS; para ello se ha de relacionar la práctica química (la intervención en determinados fenómenos mediante los procedimientos propios de la química) y

la teoría (la teoría atómica y sus entidades y magnitudes químicas), utilizando el lenguaje adecuado para ello y de acuerdo a finalidades educativas.

En base a esto se considera que esta "sociedad del conocimiento" es una sociedad demandante que complejiza cada vez más la tarea del docente de química. El qué, cómo y para qué enseñamos química, qué y cómo la evaluamos, qué prácticas de laboratorio coadyuvan a este proceso, se potencian con la influencia de la visión sesgada de la sociedad y la predisposición escolar negativa hacia esta ciencia.

Entonces, resulta prioritario dotar a la Química de un modelo "popular" asequible, accesible para todos, que facilite la interpretación de los fenómenos naturales desde una visión cotidiana, "desalmidonar" sin perder su rigurosidad científica, que recupere la motivación del estudiante y aumente el interés.

Siempre ha sido costoso aprender química, siempre han sido necesarios profesores para inventar la disciplina según lo que se considere que ha de saber un discípulo. Si el de ahora (incluyendo los nuevos públicos, tan diferentes de los de antes) no se interesa por la disciplina, ésta ha de cambiar: quizás los currículos no son interesantes ni comprensibles, pero la química sí que lo es. (Izquierdo, 2004)

Así, al plantear las necesidades de los alumnos, Hernández y Zacconi (2009, citado en Hernández 2014, p.110) sostienen la necesidad de recuperar la atención del alumno por la Química y la contribución a formar ciudadanos y futuros químicos que sepan desenvolverse en un mundo como el actual y que conozcan el importante papel que esta ciencia desempeña tanto en sus vidas personales y profesionales como en nuestra sociedad.

Pero, ¿A quién le corresponde tamaña tarea?, no puede estar destinada a otro que no sea el docente de química quien, además, encuentra en el vertiginoso desarrollo de esta Ciencia otra dificultad para su enseñanza.

Pero, ¿qué profesor de química debemos formar? Varillas (2012) sostiene que debe ser un docente reflexivo con sólidos conocimientos científicos y pedagógicos, condiciones que actuaran como eje central de su formación. Para esta autora, aprender a ser profesor es algo más que adquirir conocimientos, destrezas, habilidades, técnicas, procedimientos, etc. Se debe volver la mirada hacia la búsqueda de un modelo de formación que prepare un estudiante capaz de vincular la teoría con la práctica, generar juicios reflexivos sobre la tarea que ejecuta en su clase, desarrollar modos de actuación, actitudes, valores, intereses, en un proceso de interacción, diálogo y reflexión con aspectos ocultos en una realidad cambiante, divergente como lo es la realidad de la escuela.

Los estudiantes del profesorado, al recibirse, replican con sus alumnos esas prácticas poco felices y las reproducen en la forma en que ellos aprendieron, lo que significa que si no se propone una discusión centrada en las experiencias que deben transitar para aprender química y para enseñarla no serán suficientes los cambios en los diseños curriculares de los profesorado.

Con el fin de contribuir con una solución a esta problemática, este trabajo pretende ser un aporte a la comunidad académica, brindándole estrategias de enseñanza de la química probadas en distintos profesorados y que esta investigación sirva de marco de referencia para los colegas, docentes e investigadores, preocupados (y ocupados) por el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la química.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta investigación se sustenta epistemológicamente sobre el paradigma interpretativo de la investigación que busca comprender, describir e interpretar la realidad.

Metodológicamente se utiliza un diseño mixto cualitativo y cuantitativo.

Los métodos cualitativos suelen resultar más apropiados para el campo educativo en general, basado en la práctica misma de la investigación, sirviendo

esencialmente a objetivos transformadores de la realidad, a fin de modificar aspectos sustanciales como el proceso de producción y apropiación del conocimiento y permiten superar la dicotomía o tensión teoría práctica.

Este trabajo puede considerarse desde la metodología cualitativa como "naturalista", pues al tratar una preocupación centrada en indagar los hechos o fenómenos educativos en su "realidad natural", en contraste con los métodos experimentales y cuantificadores de la realidad, por lo que adquiere este significado en el marco de la investigación interpretativa. Así, para Pievi y Bravin (2009), la investigación cualitativa sostiene una concepción holística, esto es, comprender, en profundidad y desde la totalidad contextual en que se producen las prácticas el significado de los hechos educativos.

Vázquez Gómez, citado por Pérez, Galán y Quintanal (2012, p. 49) expresa que el método experimental constituye hoy una posibilidad limitada para nosotros. Y reconoce que no sólo una buena parte de los estudios más valiosos en el área pedagógica son del tipo ex-post-facto (cuasi-experimentales) sino incluso que esta modalidad de investigación es particularmente adecuada a la naturaleza del proceso educativo.

En el aspecto cuantitativo de esta investigación se realiza un estudio cuasi experimental longitudinal, para determinar a través de pruebas pre – post, el aporte de las estrategias diseñadas al aprendizaje de los estudiantes del Profesorado de Biología (PB) del Instituto de Formación Docente N° 3 (IFD 3) de la ciudad de Fernández y del Profesorado en Química (PQ) de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), y el profesorado en la modalidad Técnico Profesional en concurrencia con título de base (PTP) de la Escuela Normal "Gral. Manuel Belgrano" (EN), ambos situados en la ciudad Capital de la provincia de Santiago del Estero en la República Argentina.

De esta manera, la primera parte de esta investigación basada en el análisis contextual de esas instituciones, sus docentes y estudiantes bajo un denominador común la formación de docentes de química con la competencia suficiente para

revertir el problema planteado, el uso de estrategias de enseñanza en ese ámbito y los problemas asociados al aprendizaje de la química, se instruye a través diferentes instrumentos de corte cualitativo.

La segunda etapa consiste en un estudio cuasi-experimental pre-test/post-test para determinar la aplicación de una estrategia específicamente diseñada para propender a la apropiación del conocimiento requerido por los alumnos y catalogado como problemático y la generación de la competencia específica considerando los destinatarios, futuros docentes de química en el nivel secundario.

El aspecto referido al profesorado en Química de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias (FAyA) de la UNSE, se profundizó desde el trabajo de investigación: "Estrategias de enseñanza de la Química en la formación inicial del profesorado universitario", (Galiano y Sevillano 2014), con el que se alcanzó el Diploma de Estudios Avanzados (DEA) en la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED, en julio de 2012.

4. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente tesis se organiza en seis capítulos.

El primer capítulo del marco teórico nos permite conocer las características deseables del nuevo profesor en general y de química en particular, los modelos y estrategias didácticas desde la problemática de la enseñanza de la química en particular para la formación de profesores desde el contexto de la provincia de Santiago del Estero, en la República Argentina.

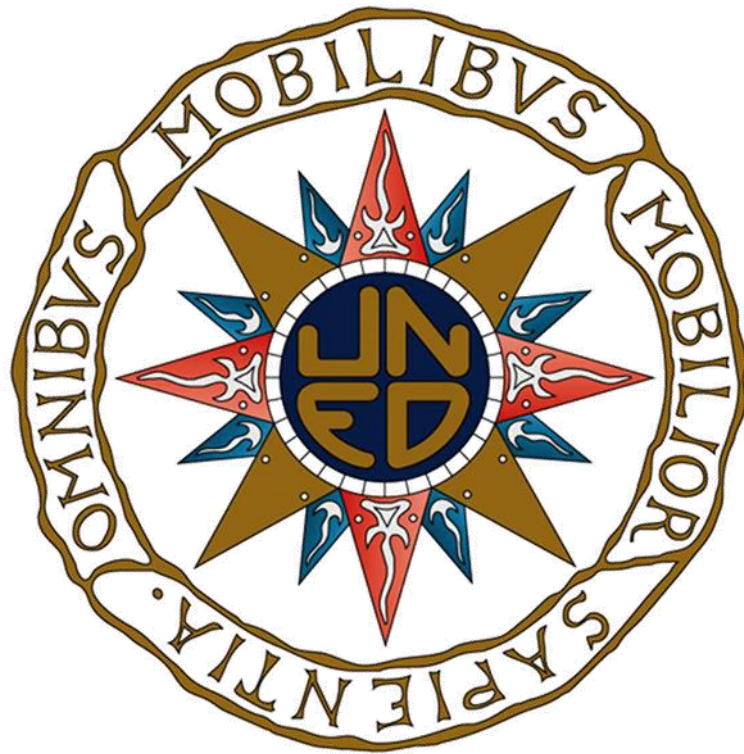
Dentro del apartado de estrategias didácticas se presenta el fundamento teórico desde el aspecto pedagógico-didáctico así como el aspecto disciplinar puro referido a la temática compleja seleccionada por los estudiantes referida al lenguaje de la química, lo que conlleva a un diseño, validación e implementación de una estrategia específica.

Finalmente presenta la información teórica referida a las tres carreras analizadas desde su historia, contexto institucional, estructura curricular y modalidades de cursado.

El capítulo dos delinea los aspectos metodológicos relacionadas con los participantes, técnicas e instrumentos de recolección de información, y la descripción del cómo se condujo la presente investigación. Focaliza en las preguntas de investigación, los objetivos, las hipótesis, el diseño de la investigación y la población y muestra sobre la que se trabaja. Define cuatro etapas para el estudio cuantitativo y tres etapas para el estudio cuasi-experimental, para finalmente indicar los instrumentos de recolección de datos y los métodos de análisis empleados en esos datos.

Los resultados cuantitativos, cualitativos y la triangulación de datos se muestran en el capítulo tres y en el capítulo 4 se presentan las conclusiones y propuesta de mejora.

Finalmente, en los dos últimos capítulos, cinco y seis, incorporan las imprescindibles referencias bibliográficas y los anexos, respectivamente.



Capítulo I:
MARCO TEÓRICO

I.1. LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO

I.1.1. La formación docente inicial

Enseñar no sólo es proporcionar información, sino ayudar a aprender y a desarrollarse como personas. Se menciona que un profesor constructivista es un profesional reflexivo que desarrolla una labor de mediación entre el conocimiento y el aprendizaje de sus alumnos al compartir experiencias y saberes en un proceso de negociación/construcción conjunta del conocimiento escolar. Es promotor del aprendizaje significativo, y presta ayuda pedagógica ajustada a la diversidad de necesidades, intereses y situaciones en que se involucran sus aprendices (Cuevas, Martínez y Ortiz, 2012).

Ello forma parte de la función docente, un proceso continuo y de larga duración, que, contrariamente a lo se cree, no se agota en el momento mismo de la fase de formación inicial, a partir de allí comienza la trayectoria profesional o la formación continua y permanente.

Según sostienen Hernández y Carrasco (2012) la formación inicial del profesorado es un asunto de interés internacional ya que en numerosos contextos se diseñan e implementan currículos que pretenden que los futuros docentes adquieran los conocimientos y habilidades necesarios para desarrollar su tarea educativa de manera exitosa. Además justifican con varios estudios que la formación del profesorado influye notablemente en el éxito de los aprendizajes e los alumnos y que los docentes son la variable de mayor influencia sobre los resultados académicos de los estudiantes, es decir, existe una relación evidente entre la formación del profesorado, sus prácticas y el nivel de logro que alcanzan los estudiantes.

A los fines de este trabajo, se entiende la formación docente inicial como la etapa durante la cual se desarrolla una práctica educativa intencional, sistemática y organizada, cuyo fin es la preparación integral de los futuros docentes para desempeñarse en su función mediante la apropiación de conocimientos teóricos e instrumentales que los habilitan a ejercer su práctica profesional docente.

En este marco se concibe a los docentes como trabajadores intelectuales y trabajadores de la cultura que forman parte de un colectivo que produce conocimientos específicos a partir de su propia práctica.

La (nueva) formación requiere la revisión de la articulación entre contenidos así como poner en discusión el tipo de experiencias que las instituciones formadoras están proporcionando a los futuros docentes para poder construir una comprensión profunda tanto de los contenidos disciplinares como de la complejidad de la tarea de enseñar en las instituciones educativas.

Sevillano y Vázquez (2014) expresan que la escuela moderna tiene que cambiar y actualizarse permanentemente, tanto profesores como alumnos deben transformar su pensamiento para aprender competencias relacionadas con las tecnologías, la investigación y la didáctica. La renovación de los programas de formación incide positivamente en la búsqueda y creación de nuevas estrategias para su aplicación y uso dentro de los contextos formativos.

Las experiencias formativas habrán de favorecer la comprensión de los temas centrales de cada campo en lugar de pensar en la mera acumulación de contenidos y pensar también en los desafíos que se enfrentarán al intentar enseñar de manera significativa esos contenidos a una diversidad de jóvenes que habitan y habitarán las aulas de la secundaria y que de partida cuentan con una predisposición negativa sobre la ciencia a estudiar.

Por ejemplo para plan de estudios vigente del Profesorado en Química, Galiano *et al.* (2002) expresan que las exigencias del desempeño del nuevo rol profesional y los problemas que presenta la formación actual requieren nuevos perfiles profesionales docentes, y esto supone plantear aspectos académicos, institucionales, organizativos y metodológicos que posibiliten la constitución y el fortalecimiento de las capacidades de decisión de los docentes en interacción con los demás agentes del proceso educativo.

Hablar del perfil del egresado de formación docente, significa pensar en las competencias que se esperan para el desempeño del rol docente. Entendiéndose

éstas, como capacidades complejas que se expresan cuando los conocimientos adquiridos durante su formación puedan transferirse en sus lugares de trabajo. Así, Sevillano y Quicios (2012) expresan que el término competencia se acepta en la comunidad como una combinación de aptitudes, atributos y comportamientos vinculados a un ejercicio profesional exitoso, buscando transformar el conocimiento en acción. También como conjunto de saberes combinados, coordinados e integrados en una estructura intelectual basada en recursos personales y ambientales y la integración de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Tiene funciones cognitivas, técnicas, relacionales y afectivomorales y supone valores, actitudes, motivación, habilidades y destrezas.

En este marco, la sola adquisición de conocimiento no asegura la competencia en el desempeño del rol. Así surgen dos aspectos a considerar: el saber integrar los diversos conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos y el saber transferirlos.

Por ende, el modelo de profesor que requiere esta sociedad exigente de conocimiento, tecnologías, de información, es el modelo de docente–investigador. Un modelo que vuelve a centrarse en la figura del profesor en ese permanente estadio de aprendizaje, perfeccionamiento, investigador y reflexivo, con una sentida necesidad de continuidad del proceso de innovación, en estar al día, que lo convierten en pilar de la investigaciones que se hacen y que puede realizar (y participar). Pues constituyen la última instancia de verificación de todo tipo de investigación, propia o ajena, y con ello una nueva forma de compromiso de participación en tareas de innovación e investigación educativa (Sevillano, 2014).

I.1.2. La formación docente en ciencias

No se puede negar la continua transformación que la ciencia y la tecnología ejercen en la sociedad actual y con ella, la necesaria actualización de los saberes científicos y técnicos que deben poseer todos los ciudadanos con el simple

propósito de satisfacer sus necesidades, para que, de este modo, logre interpretar y entender la realidad natural y social del mundo en que vivimos.

La globalización comercial, los avances científicos y tecnológicos, los nuevos esquemas en la reorganización del trabajo, la diversidad y movilidad de los trabajos, así como una apuesta por la individualización de los aprendizajes, el traspaso de más responsabilidades en el proceso de los estudiantes, son algunos de los muchos elementos que inciden en los nuevos planteamientos de nuevas estrategias para lograr nuevas competencias (Sevillano, 2009).

Así, los lineamientos nacionales argentinos para la formación docente, plasmados en la Resolución del Consejo Federal de Educación (CFE) N° 30/07 expresan que la profesión docente se encuentra permanentemente demandada por los cambios y avances que se operan en las diferentes esferas de la sociedad, la cultura, la política, las tecnologías, el conocimiento científico. El desarrollo profesional de los docentes constituye una estrategia fundamental tanto para renovar su oficio, como para responder a las nuevas necesidades de la sociedad, atendiendo a la complejidad de la tarea de enseñanza y de mediación cultural que realizan en sus diferentes dimensiones política, sociocultural y pedagógica.

No obstante, la formación docente tiene una importancia sustantiva, ya que genera las bases para la intervención estratégica, en sus dimensiones políticas, socio-cultural y pedagógicas, en las escuelas y en la enseñanza en las aulas. Los nuevos escenarios sociales en los que se desenvuelven los procesos de escolarización requieren de una formación inicial y permanente del profesorado que actualice los saberes y las herramientas y, al mismo tiempo, renueve el compromiso y la responsabilidad social con el mejoramiento, la expansión y la calidad de la educación.

Lo ideal, sino utópico, sería la presencia en la sociedad de una "ciencia para todos", es decir una ciencia accesible, al alcance de todos y no sólo para algunos privilegiados, una ciencia cotidiana, que analiza, estudia y desarrolla los fenómenos diarios, esos mismos que requieren constantemente de nuestra

atención y que conforman nuestra realidad. Ello sólo es posible con una efectiva alfabetización científica, entendiendo ésta como el resultado de un proceso de construcción social y bajo el marco conceptual de ciencia como el proceso de construcción de modelos y teorías. La ciencia como un saber histórico y provisional.

La educación científica y en particular la enseñanza de las ciencias naturales es un proceso de culturización social que trata de conducir a los estudiantes más allá de las fronteras de su propia experiencia a fin de familiarizarse con nuevos sistemas de explicación, nuevas formas de lenguaje y nuevos estilos de desarrollo de conocimientos (Hogan y Corey, 2001, citado en Arias *et al.* 2013).

Así, esta primera concepción genera un nuevo modo de acción en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales porque conlleva una metodología propia y particular ya que concibe el aprendizaje como un proceso constructivo, de búsqueda de significados e interpretación, en vez de reducirlo a un proceso repetitivo o reproductivo de conocimientos precocinados, listos para el consumo.

Con la sanción e implementación de la nueva Ley Nacional de Educación Argentina (LEN) se abandona el fracaso del Polimodal y se reinstaura la Educación Secundaria incorporándose ésta a la obligatoriedad del sistema educativo. Así, desde el Proyecto de Mejora para la Formación Inicial de Profesores para el Nivel Secundario se establece para la Educación Secundaria:

- Desafía el carácter selectivo y las trayectorias escolares interrumpidas que caracterizaron al nivel nación Inicial.
- Tiene también el desafío de encontrar nuevos y diferentes caminos para constituirse en el espacio de la transmisión y recreación de conocimientos valiosos para los jóvenes y para la sociedad.
- El mandato social actual renueva la confianza en la escuela como lugar privilegiado para la inclusión a través del conocimiento y para la concreción de una experiencia educativa donde el encuentro con los adultos permita la

transmisión del patrimonio cultural y la enseñanza de los saberes socialmente relevantes para la construcción de una sociedad en la que todos tengan lugar y posibilidades de desarrollo.

- Los docentes y las escuelas deben encaminarse hacia la construcción de formas de escolarización que reconozcan las características de la etapa adolescente y juvenil en sus diversas formas de expresión, para incluir efectivamente a los jóvenes y acompañarlos en la construcción de su proyecto de futuro.

Pero, ¿qué docente se necesita para este proceso? Los profesores deben adquirir en su formación (inicial o continua) el dominio de determinados marcos conceptuales rigurosos que los habiliten tanto para seguir profundizando en la disciplina como para poder transformar estos conocimientos en contenidos a ser enseñados.

No basta con transmitir conceptos disciplinares actualizados y una nueva teoría de la enseñanza, lo que se busca es la apropiación de concepciones educativas reflexivas que generen otras maneras de enseñar y de actuar en el marco de las instituciones educativas.

Se pretende formar un docente autónomo, capaz de trabajar en equipo, con dominio disciplinar y un fuerte compromiso ético y técnico con los resultados de aprendizaje de sus alumnos. Por sobre todo se trata de revalorizar y resignificar la tan mentada profesionalización del docente, desde el momento mismo de la formación inicial.

I.1.3. La formación docente en química

Las capacidades o competencias deseables del profesional docente están en relación con los ámbitos en que este debe desempeñarse y con las tareas que se realizan en cada una de ellos. Estos ámbitos son: el aula, la institución, el ámbito profesional amplio, el ámbito comunitario y social.

El objetivo prioritario de la formación docente es preparar para "saber enseñar", Química, en este caso y para ello hay que conocer la estructura de la disciplina, profundizar el aprendizaje de conceptos básicos, de procedimientos y actitudes.

En términos generales el profesor de Química, debe poseer dos tipos de saberes: a) Un saber disciplinar, que integre aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales de las disciplinas del área de las Ciencias Naturales, y b) Un saber sobre la enseñanza y aprendizaje que integre aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez (1993, citados por Galiano y Sevillano 2014), considerando las bases tanto de naturaleza científica como de naturaleza del proceso de enseñanza y aprendizaje de la didáctica de las ciencias, proponen un profesor con competencia en ambos campos, es decir tanto con competencia científica como didáctica, respectivamente. Ver figura 1.1.

También se definen en este esquema las acciones que debe llevar a cabo el docente para planificar su enseñanza ya sean éstas el análisis científico, el análisis didáctico, la selección de los objetivos, y por sobre todo, la selección de las estrategias tanto didácticas como de evaluación.

Al abordar la selección de objetivos tras los análisis científico y didáctico, cuya utilidad reside no sólo en la determinación de los contenidos a trabajar en el aula sino también en las experiencias previas y las posibles dificultades de aprendizaje de los alumnos, la confusión que se da entre contenidos y objetivos se supera si se contempla que un contenidos puede plantearse con diferentes niveles de complejidad e implicando a los alumnos en diferentes estrategias de aprendizaje.

La selección de estrategias didácticas tiene por objeto el que estas normas de actuación sean eficaces para el logro de los objetivos propuestos. Se cree necesario diferenciar, dentro de la estrategia didáctica de un profesor, sus planteamientos metodológicos, la secuencia de enseñanza, las actividades de enseñanza y los materiales de aprendizaje como cuatro conceptos que permiten

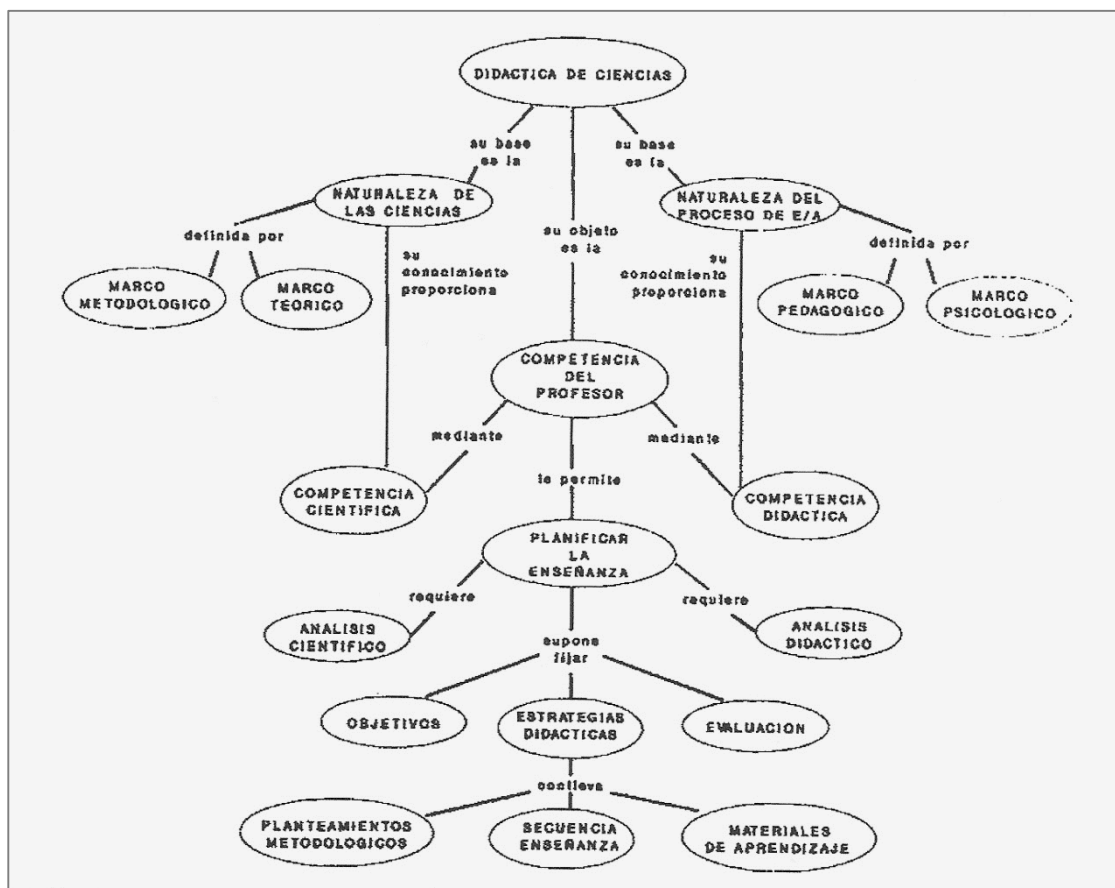


Fig. 1.1: Didáctica de ciencias y competencia del profesor. Extraído de: Sánchez y Valcárcel (1993).

comprender cómo se concreta la acción en el aula y son útiles para la realización de esta tarea (Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez, 1993, citado en Galiano, 2012).

Por ello, la enseñanza estratégica debe estar presente desde el momento mismo de la formación docente inicial.

En una sociedad de conocimiento, la formación docente debe proporcionar las herramientas para que los futuros docentes se constituyan en promotores de la alfabetización científica, de manera tal que se comprenda a las ciencias naturales en general, y a la química en particular, como constructo social de importancia equivalente a la de otros ámbitos de la cultura.

Actualmente los nuevos lineamientos curriculares, luego de la implementación de la vigente LEN, establecen que la formación de los docentes

debe ser un componente básico de una estrategia integral para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales en general y de la química en particular. Dicha formación supone trabajar interrelacionadamente sobre la dimensión disciplinar, la técnico – pedagógica y la institucional.

El informe y recomendaciones para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias, publicado por el Ministerio de Educación argentino en 2007, manifiesta que desde el punto de vista de la disciplina existe consenso en reconocer que la insuficiencia de conocimientos científicos constituye la mayor dificultad para que los docentes se impliquen en actividades innovadoras. Toda la investigación existente muestra la gravedad que significa la carencia de conocimientos de la materia, lo que convierte al docente en un transmisor mecánico de los contenidos del libro de texto. Pero conocer la materia a enseñar significa dominar no sólo los contenidos científicos, sino también los problemas que originaron su construcción, las dificultades para construirlos, las orientaciones metodológicas empleadas en la construcción de los conocimientos y la influencia de las interacciones sociales sobre dicha construcción.

El docente debe conocer también los desarrollos científicos recientes y sus perspectivas, así como saber seleccionar contenidos adecuados que sean asequibles a los alumnos y susceptibles de interesarles y, en definitiva, ser capaz de promover la curiosidad y la capacidad de aprender a lo largo de toda la vida.

La dimensión técnico-pedagógica aparece como una segunda cuestión fundamental en la formación de docentes capaces de llevar adelante una actividad eficaz, innovadora y creativa. En este sentido, será necesario que la formación permita superar las visiones simplistas de la ciencia y del trabajo científico, así como las visiones que hacen del conocimiento científico algo extremadamente difícil y naturalizan el fracaso escolar. Ahora bien, para superar estas visiones así como aquellas prácticas pedagógicas tradicionales, es preciso que las propuestas de renovación sean vividas, vistas en acto. Sólo así resulta posible que las mismas tengan efectividad y que los futuros docentes (o los que

ya están activos) rompan con la visión unilateral de la docencia recibida hasta el momento.

Desde esta perspectiva, formar docentes con la capacidad de preparar programas de actividades, docentes que puedan concebir y utilizar la evaluación como instrumento de aprendizaje y que permita suministrar retroalimentación adecuada para el avance de los estudiantes, se convierte en una prioridad en su formación, para la que no existe una respuesta simple, ni tampoco esquemas rígidos. Una correcta orientación de la formación de los docentes de una determinada área o disciplina, exige convertir a la correspondiente didáctica específica en el núcleo vertebrador de dicha formación. Cada "saber" o "saber hacer" no puede adquirirse con un entrenamiento aislado o específico proporcionado desde afuera. La actividad del profesor y, por ende, su preparación, aparecen como tareas ricas y complejas que exigen asociar indisolublemente docencia e investigación.

La sociedad actual demanda profesores de química que además de una sólida formación tanto disciplinar como pedagógica sean marcadores permanentes de la presencia de esta ciencia en los fenómenos y procesos de la vida cotidiana, más allá que la desarrollada en ambientes netamente científicos sin vinculación con el medio y la sociedad que la requiere, una concepción de la química que facilite su presencia en todos los ámbitos y para todos partiendo desde las aulas de secundaria como los nuevos espacios de transformación. Hasta desde los materiales y recursos.

Con respecto a esta visión; Vázquez, Sevillano y Méndez (2011) indican que un buen profesor debe imprimir intrínsecamente una labor pedagógica a sus clases además del empleo de los recursos y materiales, así "unos buenos materiales y recursos harán al buen profesor ser aún mejor, y al malo, serlo menos".

Transformar para cambiar las actitudes negativas, la predisposición y el prejuizgamiento hacia esta ciencia quizás por el desconocimiento, la

desinformación o la carencia de una formación integral que facilite y propenda a su comprensión y aplicación ordinaria, sin perder su rigurosidad científica, sino más bien que amplíe su alcance a una química para todos.

Esta transformación es válida desde el momento mismo del ingreso a la formación inicial. A través de las distintas estrategias metodológicas se pondrán en práctica los compromisos epistemológicos, sociales y didácticos que permitirán a los futuros docentes vivenciar situaciones de enseñanza y de aprendizaje análogas a las que se les requerirá, posteriormente, en su accionar como docentes.

La perspectiva proveniente de la historia de la ciencias proyectará una nueva mirada en torno del conocimiento científico y de los procesos de búsqueda de las prácticas científicas, facilitando la comprensión de las condiciones que afectaron el origen, las controversias y en particular el trabajo de los científicos que coadyuvan a interpretar los fenómenos naturales que conforman cada minuto de nuestra vida.

Rebeca Vega (2007) sostiene que se debe propiciar el desarrollo cultural de los futuros profesionales, a través de la propia Química, y que ello es un deber de los profesores.

Esto se justifica por que la concepción del mundo tiene una estructura compleja y en ella se interrelacionan las ideas científicas, con las políticas, económicas, religiosas, jurídicas, artísticas, morales y especialmente filosóficas.

Contribuir a la formación de esta cosmovisión no es una tarea fácil y no existen caminos únicos para ello. Una de las vías son los propios contenidos científicos de las asignaturas, que aportan visiones sobre procesos que ocurren en la naturaleza, lo cual no es nada desestimable. Pero si durante la actividad docente se logra no sólo transmitir conocimientos acabados, sino demostrar como ocurre el proceso del conocimiento científico, que la ciencia avanza por un cauce dialéctico materialista, y que la comprensión de este proceso posibilita una interpretación más acabada de los resultados de la propia ciencia, se estaría

argumentando fehacientemente uno de los dos objetos de estudio fundamentales de la Filosofía, núcleo de la concepción científica del mundo (Vega, 2007).

I.2. LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

I.2.1. La enseñanza de las Ciencias Naturales en general y de la química en particular

La enseñanza de las ciencias presenta nuevos desafíos en este siglo. La búsqueda de mayores niveles de cobertura y la redefinición de la equidad y de la calidad en el marco del derecho a la educación y la construcción de la ciudadanía genera desajustes con respecto a la enseñanza tradicional y la formación de los docentes que llevan a cabo dicha enseñanza.

Las investigaciones señalan que las dificultades que se presentan al momento de aprender y enseñar disciplinas científicas como la química, se extienden en todo el mundo. El diagnóstico realizado por el Plan de Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias de los Ministerios de Educación y de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina, en el Documento "2008: Año de Enseñanza de las Ciencias", expresa que los resultados obtenidos por ese país en las evaluaciones de aprendizaje tanto a nivel nacional como internacional, en el área de las ciencias naturales, dan cuenta de los bajos niveles de aprendizaje alcanzados por los estudiantes en estas áreas disciplinarias. A modo de ejemplo, de la totalidad de alumnos que en 2005 se encontraban cursando el último año del nivel medio en Argentina un 46,9% obtuvo un nivel de desempeño bajo.

Sin embargo, de manera simultánea, se reconoce la importancia de generar espacios de aprendizaje para garantizar la alfabetización científica de los futuros ciudadanos como así también generar las bases para aquellos que prosigan estudios superiores.

Los estudiantes de profesorado requieren de una sólida formación que les permita adecuarse a los requerimientos de esta sociedad. En Argentina se perciben deficiencias en la formación de los profesores de química aun en aquellos establecimientos con diseños curriculares que intentan dar respuesta a

la problemática de enseñar esta ciencia en la escuela secundaria para una extensa población. Sino no se presentarían los escasos resultados indicados.

Algunas de las hipótesis formuladas acerca del bajo interés de los estudiantes de escuela media por esta disciplina se vinculan con el hecho de que los contenidos de química se presentan en las aulas frecuentemente descontextualizados de las evidencias experimentales, de su génesis histórica y de sus aplicaciones en la vida diaria. Los profesores reproducen la forma en que ellos aprendieron, lo que significa que si no se propone una discusión centrada en las experiencias que deben transitar para aprender química y para enseñarla no serán suficientes los cambios en los diseños curriculares de los profesorados.

La enseñanza de la química en la escuela media ofrece contenidos que se encuentran muy alejados de los intereses de los alumnos y de los problemas que intentan resolver los profesionales de ésta área del conocimiento en la actualidad y de los métodos que ellos utilizan. En general, durante su enseñanza, no se contempla el carácter humanístico de la química ni sus implicaciones sociales y se tienen poco en cuenta las interrelaciones con otras disciplinas como la biología, la física, la matemática o las ciencias de la tierra. Se emplean estrategias didácticas que favorecen poco la participación del alumno. Se dedica poco tiempo a la realización e interpretación de experiencias, a la planificación y realización de investigaciones, lo que conduce a no desarrollar en los alumnos habilidades tales como: observar, interpretar, argumentar, sacar conclusiones, redactar un informe, presentar un trabajo oralmente, participar en un debate, etcétera. Pocas veces se relaciona la química con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y durante la evaluación, la mayoría de las veces, la actividad se centra en describir hechos o conceptos o en la resolución de ejercicios numéricos repetitivos. Estas prácticas son las que el estudiante al recibirse replica con sus alumnos. (Proyecto de mejora para la formación inicial de profesores para el nivel secundario, área química, 2010)

Así, a modo de visualización, la propuesta de orientaciones metodológicas para ciencias de la naturaleza realizada por Vázquez *et al.* (2011) indican que las

ciencias de la naturaleza constituyen la sistematización y formalización del conocimiento sobre el mundo natural, a través de la construcción de conceptos y la búsqueda de relaciones entre ellos de forma que permitan generar modelos que ayudan a comprenderlo mejor, predecir el comportamiento de los fenómenos naturales y actuar sobre ellos, en caso necesario, para mejorar las condiciones de vida.

“Partiendo de las bases metodológicas de la creación de conocimiento científico, la construcción de éstos modelos explicativos y predictivos se lleva cabo a través de procedimientos de búsqueda, observación directa o experimentación, y de la formulación de hipótesis que después han de ser contrastadas. La ciencia en esta etapa debe estar próxima al alumnado y favorecer su familiarización progresiva con la cultura científica, llevándole a enfrentarse a problemas abiertos y a participar en la construcción y puesta a prueba de soluciones tentativas fundamentadas” (Vázquez *et al.* 2011).

Así, a la hora de identificar las estrategias metodológicas se deben considerar las ideas y procedimientos propios de cada disciplina y la transversalidad de las demás componentes del área.

En el marco algunas investigaciones realizadas tanto en Argentina como en otros lugares surgen preguntas para pensar la formación docente en ciencias naturales desde un lugar diferente. A partir de estas cuestiones se inicia la búsqueda de respuestas tendientes a desplazar el eje de la discusión desde el lugar de los “contenidos” y la elaboración de un listado lo más extensivo y completo de los mismos, para iniciar el camino hacia la indagación por aquellas experiencias que permitirían al futuro profesor comprender en profundidad su disciplina para poder enseñarla.

En el caso de la química, si la discusión se centrara en una larga nómina de contenidos, seguramente no se avanzaría demasiado, ya que en los últimos veinte años los avances científicos disciplinares han sido de tal número y envergadura y los cambios tecnológicos tan significativos que es muy difícil imaginar un diseño

que contenga listados exhaustivos que siempre resultarán inacabados. La química ha avanzado en su desarrollo hacia territorios frontera, donde los objetos no son propios o exclusivos de esta disciplina sino que resultan del trabajo colaborativo con otras ciencias.

La cosmovisión que se viene desarrollando en este trabajo presenta la Química como una ciencia experimental que se ocupa del estudio de la materia, sus transformaciones, y de las condiciones en que estos procesos tienen lugar. Aunque su establecimiento como ciencia moderna data de fines del siglo XVIII, desde los albores de la humanidad se fueron acumulando un conjunto de saberes empíricos que el hombre empleó en su beneficio. Así, el conocimiento químico transita en su historia por diferentes etapas, y conoce de periodos evolutivos y de revoluciones científicas; de logros y retrocesos; de descubrimientos trascendentales y errores; de sistemas conceptuales y de hechos factuales; de un aprovechamiento beneficioso de la actividad científica y de perjuicios ocasionados por un uso irresponsable de las sustancias químicas.

El conocimiento de este proceso permite amplias oportunidades al docente de discutir elementos de importante valor educativo. Personalidades como los filósofos naturalistas griegos, los médicos árabes, químicos experimentales como Boyle, Lomonosov, Cavendish, Lavoisier, Berzelius, Dumas y químicos teóricos como Mendeleiev, Van't Hoff, Arrhenius, entre otros son representantes del contexto cultural e histórico que les tocó vivir, y que no puede quedar al margen de la formación docente inicial de un profesor de química.

Como se indica anteriormente, desde el Proyecto de Mejora para la Formación Inicial de Profesores para el Nivel Secundario (2010), se acuerda:

- La química en tanto ciencia es un producto cultural y social.
- La química implica la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas que influyen de manera sustantiva en la vida del hombre y en el ambiente.

- El rol del experimento en una ciencia concebida desde sus orígenes como una ciencia experimental adquiere una nueva dimensión a la luz de las didácticas específicas.
- Los químicos necesitan de modelos, analogías y metáforas para comprender el recorte del mundo a estudiar
- Uno de los puntos centrales que hacen a la complejidad de la enseñanza de la química es la conjunción de tres niveles superpuestos de representación que los químicos transitan casi sin discriminar: el macroscópico, el submicro y el simbólico (Gabel, 1999; Johnstone, 1993).
- El lenguaje simbólico propio de la disciplina tiene una función representacional, comunicativa e instrumental.

Estos acuerdos permiten proponer que cualquier proceso de formación de docentes en Química tiene sentido si los estudiantes transitan un conjunto de experiencias que ofrecen situaciones y problemáticas a las cuales ellos tienen que dar respuesta. ¿Cuáles son las competencias que debería acreditar un profesor novel al cabo de su formación inicial?

Un profesor novel debería estar en condiciones de resolver las siguientes cuestiones.

- ¿Qué contenidos se eligen para enseñar en un determinado curso?
- ¿Cuáles son las situaciones problemáticas que se pueden proponer para enseñar dichos contenidos?
- ¿Cuáles son las animaciones que se aproximan al modelo propuesto?
- ¿Cómo se enseña a argumentar y dar razones?
- ¿Cómo se explicitan los niveles representacionales para un dado problema?
- ¿Cuáles son contenidos estructurantes de la química?
- ¿Cómo se vincula la química con otras ciencias?

- ¿Cómo se articulan los contenidos disciplinares con las interacciones con la tecnología, la sociedad y el ambiente?

Estas cuestiones, que no son las únicas ni las últimas, ponen en evidencia que los aprendizajes a lo largo de la formación docente inicial deben ofrecer un sólido basamento para que el profesional pueda dar respuestas superando el espontaneísmo ingenuo docente.

Sobre esta base se propone que el estudiante de profesorado de química debe ser capaz de aprender a preguntar, cuestionar, generar problemas y respuestas provisionales, revisar los objetos químicos a la luz de los marcos teóricos vigentes en un momento de la historia por ejemplo. Estos procesos reflexivos son los caminos que deberán recorrer en su formación tanto en su trayectoria formativa y en su trayectoria profesional.

I.2.2. Los procedimientos en la enseñanza de las ciencias: entre técnicas y estrategias

Jarauta y Bozu (2013) expresan que los métodos magistrales y expositivos de transmisión de conocimiento dejan de tener el protagonismo absoluto de antaño y se incorporan nuevas metodologías docentes dirigidas a potenciar la iniciativa y la participación activa y responsable de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje (García Ruiz y otros, 2010; Gil Flores y Padilla, 2009 citados en Jarauta y Bozu 2013).

Sevillano (2005, citada en Galiano y Sevillano, 2014) conceptualiza las estrategias de enseñanza – aprendizaje como constitutivas de actividades conscientes e intencionales que guían determinadas metas de aprendizaje. Son actividades potencialmente conscientes y controlables. Son procedimientos que se aplican de un modo intencional y deliberado a una tarea, y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas, es decir, son más que simples secuencias o aglomeraciones de habilidades.

Tabla 1.1. Definiciones de estrategias. Fuente Sevillano (2005: 2-3)

Autor	Definición
Diccionario de Ciencias de la Educación	Planteamiento conjunto de las directrices a seguir en cada una de las fases del proceso.
Bruner	Regularidades presentes en la toma de decisiones.
Weinstein y Mayer	Conductas y pensamientos que un aprendiz utiliza durante la formación con la intención de influir en su proceso de codificación.
Nisbert y Shucksmith	Secuencias integradas de procedimientos que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, el almacenamiento y/o la utilización de la información.
Otros	Operaciones mentales empleadas para facilitar la adquisición de conocimiento.
Monereo	Procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción.
Genovard y Gotzens	Comportamientos que el estudiante despliega durante su proceso de aprendizaje y que, supuestamente, influyen en su proceso de codificación de la información que debe aprender.
Sevillano	Actividades conscientes e intencionales que guían determinadas metas de aprendizaje. Son procedimientos que se aplican de un modo intencional y deliberado a una tarea, y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas, es decir, son más que simples secuencias o aglomeraciones de habilidades. E implican un plan de acción frente a una técnica, que es marcadamente mecánica y rutinaria.

Implican, por tanto, un plan de acción, frente a una técnica, que es marcadamente mecánica y rutinaria. Y una secuencia de actividades, operaciones o planes dirigidos a la consecución de metas de aprendizaje; y tienen un carácter consciente e intencional en el que están implicados procesos de toma de decisiones por parte del estudiante ajustados al objetivo, meta o propósito.

Se puede decir que son un conjunto de acciones que permiten la unidad y variedad de acciones ajustándose a situaciones y finalidades contextualizadas. Serían una secuencia de procedimientos utilizados por el profesor para guiar el aprendizaje del estudiante. Ello requiere del profesor tanto del conocimiento de

un cierto número de habilidades o destrezas como de su funcionamiento (Sevillano 2009b).

Por lo tanto, estrategias se entiende como *todos los actos, actividades, procesos o procedimientos planificados intencionalmente por el docente que cuyo propósito es la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes.*

Mientras que técnicas son *procesos repetitivos, mecánicos y rutinarios.*

Para otros, las estrategias de aprendizaje son secuencias de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizaje, mientras que los procedimientos específicos dentro de esa secuencia se denominan "tácticas de aprendizaje". En este caso, las estrategias serían procedimientos de nivel superior que incluirían diferentes tácticas o técnicas de aprendizaje.

I.2.3. Clasificación de las estrategias

La clasificación de las estrategias no es tarea simple, pero se darán algunos criterios.

Sevillano (2009b) las clasifica, según la facilitación del proceso de codificación, en básicas y complejas de repetición, básica y complejas de elaboración, básicas y complejas organizativas y de control de la comprensión y afectivas motivacionales. Siendo los componentes principales la selección, adquisición, construcción e integración. Ver Fig. 1.2.

Las estrategias también pueden ser clasificadas según el propósito educativo en estrategias tendentes a lograr conocimientos, a lograr comprensión, a lograr actitudes, a lograr habilidades o a generar capacidad de pensamiento, raciocinio productivo, creativo y crítico. Generalmente hay coincidencia en tres grandes grupos de estrategias: cognitivas, metacognitivas y de manejo de recursos. Ya sea que estas hagan referencia a la integración del nuevo material con el conocimiento previo, hagan referencia a la planificación, el control y la

evaluación por parte de los estudiantes de sus propios conocimientos o constituyan una serie de estrategias de apoyo que incluyen diferentes tipos de recursos que contribuyan a que la resolución de la tarea lleve a buen término.

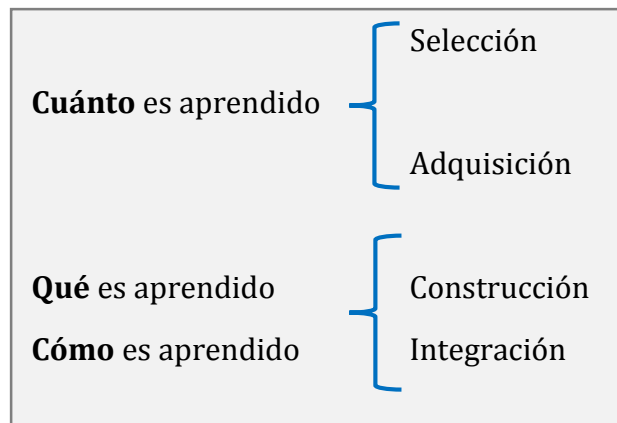


Fig. 1.2: Clasificación de estrategias de acuerdo a sus componentes, según propuesta de Sevillano (2009b)

Suárez y Fernández (2013) clasifican las estrategias en cuatro grupos: las estrategias cognitivas, las metacognitivas, las de control de los recursos y las motivacionales. Y sostienen que los estudiantes pueden lograr el éxito en sus tareas mediante la utilización de distintos tipos de estrategias que se ajusten a las demandas de la tarea.

Y expresan que las estrategias cognitivas permiten al estudiante aprender, recordar y comprender el material, y dentro de este grupo se incluyen a las estrategias de repetición, organización y elaboración. La utilización de la estrategia de repetición ayuda al estudiante a recordar la información importante y mantenerla activa en la memoria de trabajo; se asocia por tanto a un tipo de aprendizaje más superficial. La estrategia de organización se destina a la estructuración de la información, para lo cual se analiza dicha información, se seleccionan las ideas más importantes o adecuadas para un determinado objetivo, se construyen conexiones y jerarquías entre sus partes y se integran posteriormente en un todo coherente y significativo. La estrategia de elaboración

permite la integración de la nueva información con aquella que el estudiante poseía previamente. Para ello se conectan los materiales de aprendizaje con los conocimientos previos, situándolos en estructuras de significados más amplias. Es esta la forma de llevar a cabo un aprendizaje significativo (Ausubel, 1976), no mecánico y llegar a alcanzar una comprensión profunda del material objeto de estudio.

Por su parte indican que las estrategias metacognitivas, están ampliamente relacionadas con el aprendizaje autorregulado incluyen las estrategias referidas a la planificación, supervisión y regulación de la cognición.

La clasificación de las estrategias también tendrá como criterio la selección que le otorga el que la utiliza en base a sus funciones, características, disponibilidad, planteo, especificidad y eficacia. Considerando el nivel, el contexto y el entorno de aplicación, el marco y el clima donde se ejecuta.

Díaz y Hernández (2010) establecen la clasificación de estrategias en estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje según el criterio de aproximación: la aproximación impuesta que consiste en realizar modificaciones o arreglos en el contenido o estructura del material de aprendizaje; y la aproximación inducida que se aboca a entrenar a los aprendices en el manejo directo y por si mismos de procedimientos que les permitan aprender con éxito de manera autónoma.

La aproximación impuesta, indica que se proporcionan ayudas al estudiante para facilitar intencionalmente un procesamiento más profundo de la información nueva y son planeadas por el docente, por lo que constituyen estrategias de enseñanza.

Por su parte, la aproximación inducida, constituyen las estrategias de aprendizaje que el individuo posee y emplea para aprender, recordar y usar la información.

Ambos tipos de estrategias, tienen la clara intencionalidad de promocionar aprendizajes significativos, pese a presentar las primeras un sesgo de ser implementadas por el docente mientras que las segundas lo son por parte del estudiante.

A los fines de este trabajo se conceptualizará, estrategia de aprendizaje como el *proceso diseñado, empleado y establecido consciente e intencionalmente por el docente que favorecen el aprendizaje significativo en el estudiante*. Mientras que estrategia de enseñanza, *son todos los procesos flexibles y reflexivos que emplea el docente para promover e incentivar el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes*.

Díaz y Hernández (2010) presentan las estrategias de enseñanza como se muestran en la Tabla 1.2.

Por último, las estrategias adoptan como criterio clasificador el modelo educativo en el cual se aplica, o del que forman parte, desde las más tradicionales a las más actuales y constructivistas.

Por ejemplo la estrategia por excelencia en el modelo tradicional: la lección magistral, de uso habitual en el nivel universitario. Sevillano (2005, citada en Galiano, 2012) rescata el valor didáctico de esta estrategia, en este modelo y en este contexto, considerando su adaptación a las ideas previas de los estudiantes, esquemas, experiencias vitales y estilos cognitivos y como portadora de mensajes formativos. También se debe considerar la misma según la complejidad o nivel de abstracción del contenido a enseñar.

Siendo consistentes con las ideas expresadas anteriormente de resignificación de los modelos educativos más que la sustitución, se debe rescatar de cada modelo las estrategias que lo caracterizan y adaptar las mismas a las necesidades educativas emergentes.

Tabla 1.2: Estrategias de enseñanza. Fuente Díaz y Hernández, 2010.

Estrategia	Definición/Conceptualización
Objetivos	Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno. Generación de expectativas apropiadas en los alumnos.
Resumen	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.
Organizador previo	Información de tipo introductorio y contextual. Es elaborado con un nivel superior de abstracción, generalidad e inclusividad que la información que se aprenderá. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
Ilustraciones	Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, etcétera).
Analogías	Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo).
Preguntas intercaladas	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
Pistas topográficas y discursivas	Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.
Mapas conceptuales y redes semánticas	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
Uso de estructuras textuales	Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.

La diversidad de estrategias surge según las necesidades y la naturaleza del enfoque a trabajar en el proceso de enseñanza – aprendizaje, así la variedad de estrategias van desde las de enseñanza cooperativa, a las colaborativas, individualizadas, personalizadas, creativas, de relación, de conducta, entre otras, tan particulares como las propuestas por Marín y De la Torre y que Sevillano (2005) expresa en su obra o las constructivistas para el desarrollo de valores y actitudes.

Dentro de las nuevas estrategias se encuentran las vinculadas con las nuevas TIC y las referidas a la educación emocional, en este ámbito se pretende diseñar estrategias tendientes a conseguir emociones positivas en los

estudiantes, dando coherencia a la idea de estrategias motivacionales que mencionarán más adelante.

Por otra parte, la consideración de los proyectos como estrategias de aprendizaje ha puesto en consideración toda una metodología referida a proyectos y a formas abiertas y flexibles de enseñanza y formación. Sevillano destaca algunas ventajas del aprendizaje por proyectos:

- Motivación de los estudiantes, que aprenden no por notas sino por convencimiento.
- Ofrecimiento de un aprendizaje vinculado a la vida.
- Presentación de una estrategia democrática de aprendizaje, ya que los propios estudiantes pueden hacer propuestas de temas, modos y proyectos.

También aporta una serie de secuencias a seguir para alcanzar la aplicación práctica de esta metodología en todos los órdenes:

- Inicio: a veces surge de forma espontánea. Se hacen preguntas, se presentan cuestionarios.
- Preparación: es la fase de información, el acopio de documentación. Todos los recursos pueden ser útiles y buenos.
- Ejecución: hay que reelaborar, ordenar, ver implicaciones en la vida.
- Valoración: siempre es bueno ver los grados de satisfacción y aprendizaje para mejorar, cambiar y continuar.

Las ventajas de esta metodología las explicita Perrenoud (2000) citado por Sevillano (2005) en cuanto trata en el marco escolar de:

- Lograr la movilización de saberes o procedimientos, construir competencias.
- Dejar ver prácticas sociales que incrementen el sentido de los saberes y de los aprendizajes escolares.

- Descubrir nuevos saberes, nuevos mundos, en una perspectiva de sensibilización o de motivación.
- Plantear obstáculos que no pueden ser salvados sino a partir de nuevos aprendizajes, que deben alcanzarse fuera del proyecto.
- Provocar nuevos aprendizajes en el marco del proyecto.
- Permitir identificar logros y carencias en una perspectiva de autoevaluación y evaluación final.
- Desarrollar la cooperación y la inteligencia colectiva.
- Ayudar a cada alumno a tomar confianza en sí mismo, a reforzar la identidad personal y colectiva a través de una forma de "actuar".
- Desarrollar la autonomía y la capacidad de hacer elecciones y negociarlas
- Formar para la concepción y la conducción de proyectos.
- Implicar a un grupo en una experiencia "auténtica" fuerte y común para volver a ella de una manera reflexiva y analítica, y fijar nuevos saberes.
- Estimula la práctica reflexiva y los interrogantes sobre los saberes y los aprendizajes.

Esta metodología es consistente con el enfoque para la formación docente que se indicó en páginas anteriores, es decir, resulta sumamente beneficiosa y de aplicación directa para la formación docente inicial en cualquier disciplina.

Es en este nivel de formación donde las estrategias que permitan efectivizar la reflexión sobre la práctica docente son más que bienvenidas. Vale como ejemplo el trabajo de Rodríguez Marcos y otros, expuestos por la profesora María Luisa Sevillano (2005, citada en Galiano, 2012) en su obra.

Esta metodología de enseñanza por proyectos permite una formación integral donde un continuo análisis espiralado de la práctica de la enseñanza reflexiva, a la luz de una observación crítica fundada, impacta directamente en los estudiantes y mejora sus actitudes y aptitudes, en un índice positivo de calidad.

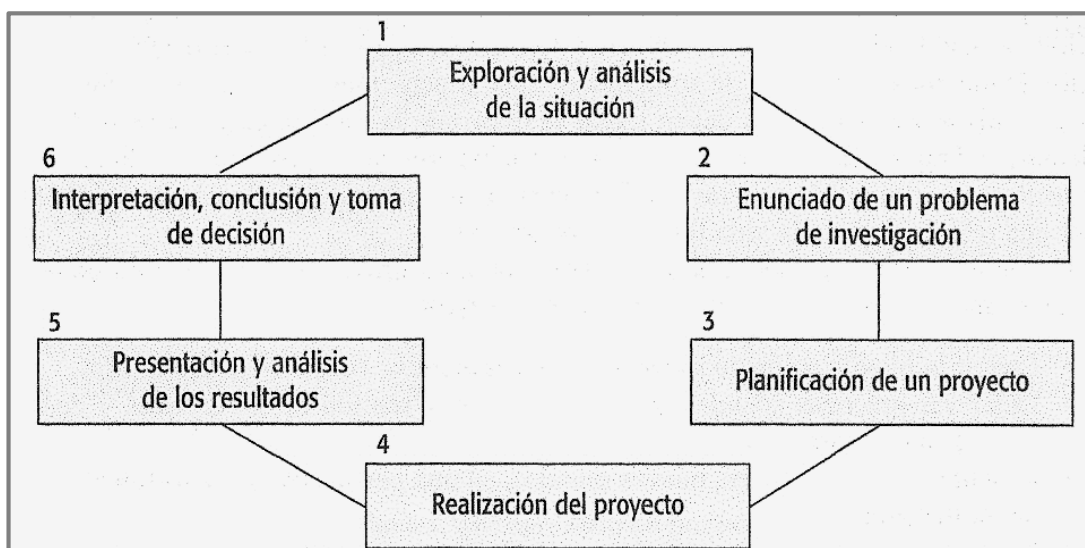


Fig. 1.3: Estrategia de la enseñanza reflexiva. Fuente: Sevillano (2005 p.56).

Fomenta el trabajo cooperativo, colaborativo y considera el aprendizaje individual de cada alumno, las necesidades y el aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles.

Complementariamente a esta metodología surgen otras estrategias, que más allá de su utilización directa en la enseñanza por proyectos, se encuentran disponibles para otras acciones. Por ejemplo: a) los mapas conceptuales que constituyen una estrategia de relación de conceptos y construcción de significados percibidos, o; b) las estrategias de resolución de problemas como herramienta para aprender a pensar y desarrollar habilidades cognitivas, o; c) los grupos de discusión como una de las estrategias didácticas más adecuadas para promover la participación de los alumnos en el estudio y la resolución de problemas, o; c) la enseñanza frontal como variante de la lección magistral y como estrategia para enseñar, orientada temáticamente a toda la clase. (Sevillano, 2005 pp.59-63).

Díaz y Hernández (2010) establecen, también, una clasificación para las estrategias de enseñanza basados en su momento de uso y presentación: *preinstruccionales*, *coinstruccionales* o *posinstruccionales* según se incluyan antes, durante o después de un contenido curricular específico, respectivamente.

Así, las estrategias preinstruccionales preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes) y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Por ejemplo: los objetivos y el organizador previo.

Las estrategias coinstruccionales apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza y tienen la función de detectar la información principal; conceptualizar contenidos; delimitar la organización, estructurar e interrelacionar dichos contenidos y mantenimiento de la atención y motivación. Por ejemplo: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales y analogías.

Las estrategias posinstruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender y permiten al estudiante formarse una visión sintética, integradora e incluso crítica del material de estudio. Por ejemplo: pospreguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas y mapas conceptuales.

También se puede establecer otra clasificación de las estrategias de enseñanza tomando como criterio los procesos cognitivos que generan para promover mejores aprendizajes (Díaz y Hernández, 2010). Ver Tabla 1.3.

1.2.4. Estrategias de enseñanza de la química

La acción didáctica se ve condicionada por la forma en que el docente cree que aprenden los alumnos en un continuo de relaciones tanto epistemológicas como psicopedagógicas que sustentan cada modelo didáctico. Aunque algunos de ellos respondan a concepciones epistemológicas y psicológicas que se consideran ya superadas, la perdurabilidad de algunas de sus características, sobre todo en el proceso de enseñanza y aprendizaje en química, así como la coexistencia entre ellos justifica el somero análisis que se brinda a continuación.

La clasificación de los modelos que se brindará a aquí reside principalmente en la propuesta de Niedo y Macedo (2007) conformada por los "clásicos" (ya que "tradicional" alude a otra denominación): *de transmisión verbal*, *descubrimiento*

Tabla 1.3: Clasificación de las estrategias de enseñanza según el proceso cognitivo generado. Fuente Díaz y Hernández, 2010.

Proceso cognitivo en el que incide la estrategia	Tipos de estrategia de enseñanza
Activación de los conocimientos previos	Objetivos o propósitos preinterrogantes
Generación de expectativas apropiadas	Actividad generadora de información previa
Orientar y mantener la atención	Preguntas insertadas Ilustraciones Pistas o claves tipográficas o discursivas
Promover una organización más adecuada de la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones internas)	Mapas conceptuales Redes semánticas Resúmenes
Para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones externas)	Organizadores previos Analogías

inductivo, transmisión-recepción, cambio conceptual e investigación dirigida, a la cual se ha considerado oportuno considerar un modelo de explicación y contrastación de modelos.

I.2.4.1. Los modelos didácticos

A. El modelo expositivo de transmisión verbal

- Base: la ciencia como un cuerpo de conocimiento acabado y verdadero que se va conformando acumulativamente por yuxtaposición.
- Centrado: en la enseñanza. Protagonista indiscutible: el profesor
- Enseñanza: no presenta demasiados problemas. Requiere conocer bien la ciencia que se debe enseñar y adaptar esa ciencia a la clase.
- Aprendizaje: el problema de aquellos alumnos que no acceden al conocimiento científico, que no aprenden, se atribuye a las características de los sujetos.
- Docente: requisito: conocimiento de la estructura de la disciplina y capacidad para transmitirla siguiendo su lógica.

- Alumnos: mente en blanco que va incorporando los conocimientos de manera sumativa a medida que el profesor, que conoce la disciplina, se los va suministrando con una exposición clara y ordenada.

Agente pasivo, acumulador de información, cuyo aprendizaje depende fundamentalmente de la actividad del profesor.

Elite de alumnos. Marginación de clases desfavorecidas.

- Estrategias:
 - La lección magistral, complementada con experiencias ilustrativas.
 - La repetición de lo enseñado.
 - El apoyo en el libro de texto como recurso fundamental.
- Fortalezas: persistencia.
- Debilidades: incapacidad para resolver las dificultades de aprendizaje de los alumnos de ciencia.

B. El modelo de descubrimiento inductivo

- Base: ciencia empírico – inductivista, que supone que la experiencia es la fuente fundamental del conocimiento científico y que toda experiencia comienza con la observación. Los procesos de la ciencia son identificables y, a su vez, independientes de los contenidos. El conocimiento se obtiene inductivamente a partir de la experiencia.
- Centrado: en el aprendizaje. Protagonista indiscutible: el alumno
- Enseñanza: la metodología se denominó "activa". Desvalorización de los contenidos, enseñanza centrada en el aprendizaje de los procesos. El método científico son fases perfectamente secuenciadas.
- Aprendizaje: por descubrimiento inductivo y autónomo. Valor motivacional de la experiencia directa, en el descubrir por sí mismo. Énfasis en la observación y en la experimentación.
- Docente: se minimizó el papel del profesor.

- Alumnos: protagonista. Debía recorrer el aprendizaje por sí mismo.
- Estrategias:
 - Actividades que persiguen la práctica de procedimientos del llamado método científico y no la adquisición de un cuerpo de conocimientos.
 - Descubrimiento autónomo por parte del alumno, ya que el profesor se concibe como mero observador.
- Fortalezas: renovación de las aulas de ciencias y apertura a nuevas investigaciones que toman como centro al sujeto que aprende. Importancia de la enseñanza y aprendizaje de los procesos del quehacer científico.
- Debilidades: cuestionamientos desde el campo de la epistemología. La concepción inductivista ingenua de la ciencia no tiene en cuenta el papel que juegan las hipótesis y teoría como condicionantes de la observación. En toda investigación científica el método cobra sentido en función del problema que se investiga. Vulgarización de las ideas de Piaget (década del '60) en la interpretación pedagógica como modelo de transmisión verbal. Abuso de la supuesta independencia entre pensamiento formal y contenido conceptual.

C. El modelo de transmisión - recepción

- Base: Ausubel: fuerte crítica al modelo de descubrimiento autónomo y a los programas de enseñanza elaborados bajo esta concepción. Defiende un nuevo método de enseñanza expositiva o de transmisión – recepción.
- Centrado: necesidad de crear inclusores en la estructura cognitiva de los alumnos, a los cuales pueden incorporarse las nuevas informaciones relevantes. El desarrollo progresivo de conceptos se realiza a partir de los más generales e inclusivos y poco diferenciados, que posteriormente se van concretando y matizando, según un proceso de diferenciación progresiva, que, a su vez, genera un reorganización de la información denominada de reconciliación integradora.

- Enseñanza: lo que alumnos sabe y la estructura conceptual del contenido. Recupera la importancia de los contenidos del aprendizaje científico y abre un capítulo muy fecundo de investigación sobre los conocimientos previos de los estudiantes.
- Aprendizaje: receptivo: fundamental, ya que entiende que es el más común, y por ello es necesario analizarlo rigurosamente a fin de mejorar la enseñanza y el aprendizaje.
- Docente: recupera la importancia de la labor del profesor como garantía de la rigurosidad científica.
- Alumnos: lo que sabe tiene importancia.
- Estrategias: mapas conceptuales con el fin de evidenciar los esquemas previos de los alumnos y la acción del aprendizaje en la modificación de estos esquemas.
- Fortalezas: la importancia de las ideas del que aprende y la necesidad de estructurar los contenidos de aprendizaje.
- Debilidades: no logra solucionar el problema de la persistencia de los errores conceptuales, lo que hace dudar de que sólo mediante la enseñanza expositiva el alumno tenga tiempo de asimilar adecuadamente los nuevos contenidos. Esta dinámica altera el modelo de transmisión – recepción que, aunque enriquece el tradicional, hace necesario seguir indagando en nuevas propuestas metodológicas para el aprendizaje científico.

D. El modelo de cambio conceptual

- Base: los resultados de las investigaciones (de los '80 del siglo pasado) resaltan los problemas de aprendizaje con los que se enfrentan los alumnos al estudiar ciencias. Subrayan la importancia de las ideas previas de los estudiantes para el aprendizaje.

- Centrado: en la investigación sobre las preconcepciones, errores conceptuales o concepciones alternativas, cuestiona rotundamente la enseñanza de las ciencias por transmisión de conocimientos elaborados.
- Enseñanza: modificación de las ideas de los alumnos.
- Aprendizaje: concepción del aprendizaje como un cambio paradigmático de sustitución de una teorías científicas por otras. Según otro nuevo más acorde con las ideas científicas. El aprendizaje de la ciencia es, para estos autores, una actividad racional que pasa por un proceso similar al de la investigación científica; trata en ambos casos de un cambio conceptual. Coexistencia de pensamiento cotidiano y pensamiento científico.
- Docente: conocer las ideas previas de los alumnos y emplear estrategia que favorezcan la creación de conflictos cognitivos entre las ideas espontáneas y las ideas científicas, a fin de lograr el deseado cambio conceptual.
- Alumnos: el aprendizaje científico es un acto consciente, si el alumno no es capaz de detectar la existencia del conflicto no parece posible que exista aprendizaje.
- Estrategias: generar insatisfacción con las ideas existentes para lo cual debe existir una concepción alternativa, lista para ser usada, que resulte más adecuada y sobre todo más útil.

Se produce una resistencia al cambio conceptual a partir de las estructuras previas de los alumnos que no tiene carácter descriptivo, sino explicativo que componen un sistema complejo que funciona como verdaderas teorías. Las teorías son implícitas y no siempre se es capaz de explicarlas.

Se propone la siguiente secuencia de actividades:

- Identificación y clarificación de las ideas que ya poseen los alumnos.
- La puesta en cuestión de las ideas de los estudiantes a través del uso de contraejemplos.

- La introducción de nuevos conceptos, bien mediante torbellino de ideas de los alumnos, o por presentación explícita del profesor, o a través de materiales de construcción.
- Suministro de oportunidades a los estudiantes para que usen las nuevas ideas y puedan adquirir confianza en las mismas
- Fortalezas: En general, las propuestas basadas en el cambio conceptual encierran la idea que los cambios conceptuales producen simultáneamente cambios en la adquisición de procedimientos y actitudes. Pero esos modelos han sido revisados desde distintos ámbitos.
- Debilidades: Estrategia de tipo individual – personal. Se cuestiona su eficacia al contrastarse la reaparición de las concepciones alternativas después del aprendizaje.

Otras voces acusan al modelo de reduccionismo conceptual, no es suficiente hacer hincapié en el cambio conceptual ya que los defectos de la enseñanza de las ciencias provienen fundamentalmente de centrarse en los conocimientos declarativos (en los “que”), olvidando los procedimientos (los “como”). Otros señalan que la principal dificultad para lograr el cambio proviene del paralelismo existente entre la evolución histórica de la ciencia y la formación de las concepciones intuitivas de los alumnos, es decir, la manera acrítica de abordar los problemas a partir de observaciones cualitativas no controladas, o dicho de otra manera, a abusar de las “evidencias del sentido común”.

Exigencias axiológicas: evidencia la necesidad de tomar en cuenta las actitudes de alumnos y profesores, y el ambiente en el cual se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje.

E. El modelo de investigación dirigida

- Base: necesidad de propiciar cambios o evoluciones conceptuales, procedimentales y actitudinales, la importancia del clima del aula y los aspectos motivacionales, integran un cuerpo de conocimientos. Las

alternativas metodológicas entienden el aprendizaje de las ciencias como una indagación de situaciones problemáticas abiertas.

- Enseñanza: resolución de situaciones problemáticas, como estrategia que permitiría facilitar el cambio conceptual, metodológico y actitudinal.

La enseñanza de las ciencias debe propiciar la adquisición de actitudes científicas que hoy forman parte de un código de conducta ciudadano y de actitudes hacia el conocimiento científico más acordes con las concepciones epistemológicas de la ciencia actual.

- Aprendizaje: el cambio conceptual sólo es posible a través de un cambio metodológico y actitudinal, que pasa forzosamente por una consideración del aprendizaje como investigación de situaciones problemáticas abiertas.
- Docente: asumir una tarea de experto/director de las investigaciones.
- Alumnos: la idea de aprendizaje por investigación se aleja tanto de las estrategias que consideran a los alumnos como meros receptores de las que los ven como auténticos científicos.
- Estrategias:
 - Sugerir situaciones problemáticas abiertas
 - Propiciar el trabajo científico en equipo de los alumnos y las interacciones entre ellos.

La solución de situaciones problemáticas se basa, en el planteamiento de soluciones abiertas que exijan de los alumnos una actitud activa y un esfuerzo por buscar sus propias respuestas, su propio conocimiento.

Apunta fundamentalmente al dominio de procedimientos por parte del alumno, y a que movilicen conocimientos para resolver las situaciones a las que se enfrentan. El alumno es colocado en situación de encontrar por sí mismo las respuestas necesarias a las preguntas que él mismo se plantea.

F. El modelo de explicación y contrastación de modelos

El análisis crítico de los diferentes modelos explicitados, rescatando el aspecto positivo de cada uno de ellos, así como la autocrítica del propio modelo configura este nuevo modelo.

La caracterización del entorno, el contexto donde se desarrolla la tarea, las concepciones alternativas de los alumnos, la complejidad, profundidad y adecuación de los contenidos a enseñar traccionan a la elección de los aspectos positivos de cada uno de los modelos clásicos¹.

Bajo ningún aspecto se puede aceptar la idea de reemplazo o de cambio de un modelo por otro, sino más bien, la aceptación de la utilidad de cada uno en un avance espiralado, continuo y abarcativo.

- Base: la meta de la educación científica debe ser que el alumno conozca la existencia de diversos modelos alternativos en la interpretación y comprensión de la naturaleza y que la exposición y contrastación de esos modelos le ayudará no sólo a comprender mejor los fenómenos estudiados sino sobre todo la naturaleza del conocimiento científico elaborado para interpretarlos.
- Enseñanza: mediante contrastación y explicación de modelos.
- Aprendizaje: el aprendizaje de la ciencia más que una sustitución o adopción de un determinado modelo, implica una continua contrastación entre modelos ya sea en el contexto de interdependencia o integrándolos jerárquicamente.
- Docente: proporciona conocimientos, explica y guía la contrastación de modelos.
- Alumnos: diferencia e integra los distintos tipos de conocimientos y modelos.

¹ Por “clásicos” definimos a los modelos de transmisión verbal, descubrimiento inductivo, transmisión-recepción, cambio conceptual e investigación dirigida, distintos del modelo de explicación y contrastación.

- Estrategias: van desde el entrenamiento directo en los modelos y estructuras conceptuales, al enriquecimiento de modelos elaborados por los propios alumnos a partir de las discusiones con sus compañeros, las explicaciones del profesor y las evaluaciones recibidas, la presentación y contrastación de los modelos en el contexto de la solución de problemas, o la explicación de esos modelos por parte del profesor y su discusión con los alumnos.

Basado en el modelo de investigación dirigida, que considera a los estudiantes como investigadores noveles, Gil y otros (2005), en *¿Cómo poner en práctica el modelo de aprendizaje como investigación?*, proponen la indagación en la enseñanza. Y con ello el surgimiento de un nuevo bagaje de estrategias para la enseñanza de la química.

I.2.4.2. La indagación como estrategia

Ya en el año 1996 los estándares nacionales de la educación científica estadounidense establecían que la indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados.

La indagación requiere la identificación de suposiciones, el empleo del razonamiento crítico y lógico y la consideración de explicaciones alternativas. (*National Research Council*, 1996, p. 23)

Esta propuesta de estrategias se sustenta, por ejemplo, en el trabajo de Minner *et al.* (2010) que expresan que las estrategias de enseñanza que comprometen al estudiante activamente en el proceso de aprendizaje a través de investigaciones científicas incrementan la comprensión conceptual mejor que las estrategias que se basan en técnicas pasivas.

O en el trabajo de Reyes y Padilla (2012), "La indagación y la enseñanza de las ciencias", publicado en la revista Educación Química, dirigida por el Dr. Andoni Garritz de la Universidad Nacional Autónoma de México, quienes presentan una visión de la conceptualización de "indagación", el origen de esta metodología y presentan las estrategias de enseñanza – aprendizaje basadas en ella.

La indagación es una postura filosófica y un enfoque didáctico para la enseñanza y el aprendizaje. Es una postura filosófica porque presenta ideas específicas acerca de la naturaleza de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y de la naturaleza de la investigación científica. Y es una estrategia porque provee metodologías y estructuras que son consistentes con la forma en que las personas hacen y aprenden ciencia. En este sentido, este enfoque didáctico se centra en el constructivismo haciendo uso del trabajo colaborativo y enfatizando el papel del estudiante como sujeto activo y responsable de su aprendizaje.

Es importante decir que, desde esta perspectiva, si el proceso de indagación está bien llevado a cabo, permite el desarrollo de competencias científicas, entendiendo las competencias como la amalgama de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se requieren para resolver y enfrentar diferentes situaciones problemáticas. Para conseguirlo es fundamental que, como ya se mencionó, se proporcione a los profesores de todos los niveles educativos espacios de formación como parte de su desarrollo profesional (Reyes y Padilla, 2012).

Así, como parte de la variedad de herramientas instruccionales para el desarrollo de las estrategias de indagación en la enseñanza de las ciencias en general y de la química en particular, surgen dos con fuerte presencia en los currículos de América del Norte: POGIL y MORE.

El Aprendizaje por Procesos Orientados en Indagación Guiada, POGIL de sus siglas en inglés (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*), se origina como método para apoyo para la enseñanza y el aprendizaje de la química; sin

embargo, hoy en día se encuentra en una variedad de disciplinas científicas. (POGIL 2012a, Trout *et al.*, 2008)

Las actividades POGIL no sólo pretenden desarrollar las habilidades procedimentales en el contenido a través de la construcción y comprensión de los estudiantes, sino que también se espera resaltar la importancia de lo que ellos llaman aprendizaje de destrezas como: el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la evaluación (Trout *et al.*, 2008).

En POGIL los estudiantes trabajan en grupos pequeños, la función del instructor es ser un facilitador, dejando que los estudiantes sean responsables de su propio aprendizaje. Los estudiantes reflexionan en lo que aprenden y cómo lo aprenden al trabajar en actividades que han sido diseñadas específicamente y basadas en el "ciclo de aprendizaje". Éste consiste en que, a través de preguntas (preguntas de pensamiento crítico) cuidadosamente diseñadas, el facilitador conduce una sesión por estas etapas:

- a) inicia con una pregunta;
- b) utiliza la observación o la recolección de datos para desarrollar conceptos en lugar de confirmarlos;
- c) se guía a los estudiantes a una conclusión apropiada (se proporcionan preguntas guía que promueven que los estudiantes revisen los datos individuales y en grupo para construir la comprensión del concepto central); y
- d) se refuerza el concepto desarrollado a través de una aplicación (POGIL, 2012b).

Amplio número de actividades propuestas y sus fundamentos se encuentran en la web: www.pogil.org.

Por su parte, MORE (Modelo-Observo-Reflexiono-Explico) fue diseñada originalmente para apoyar a los estudiantes en sesiones de laboratorio (Trout *et*

al., 2008). Esta estrategia de enseñanza se basa en la construcción y la refinación de su modelo a la luz de los datos obtenidos.

Modelo: se pide que describan su modelo inicial (a través de un breve texto o dibujos), éste se discute entre los compañeros de equipo para hacer evidente que existen diferentes explicaciones.

Observo: los estudiantes reúnen pruebas, típicamente desde la observación y medición en la realización de un experimento.

Reflexiono: los estudiantes monitorean el progreso de sus experimentos, buscan comprender qué ha ocurrido, y consideran las implicaciones de las pruebas colectadas en relación con sus modelos iniciales.

Explico: finalmente los estudiantes utilizan las pruebas recabadas para construir una explicación científica que explique por qué ha cambiado o no su modelo. Esta explicación se presenta ante el profesor o ante el grupo.

1.2.4.3. Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)

A fin de dar consistencia a la postura “ciencia para todos” planteada en este trabajo, ello influye en la enseñanza de la química, más que la corriente de la propia ciencia, el enfoque, modelo, paradigma, o cualquier denominación que acepte de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS– constituye una estrategia educativa indispensable para la enseñanza de la química en estos días.

La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura –OEI– el apartado CTS de su web <http://www.oei.es/cts.htm>, expresa la siguiente conceptualización para CTS:

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, o estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad, constituyen un campo de trabajo en los ámbitos de la investigación académica, la educación y la política pública. CTS se origina hace tres décadas a partir de nuevas corrientes de investigación en filosofía y

sociología de la ciencia, y de un incremento en la sensibilidad social e institucional sobre la necesidad de una regulación democrática del cambio científico-tecnológico.

En este campo se trata de entender los aspectos sociales del fenómeno científico-tecnológico, tanto en lo que respecta a sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. El enfoque general es de índole interdisciplinar, concurriendo en él disciplinas de las ciencias sociales y la investigación académica en humanidades como la filosofía y la historia de la ciencia y la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico.

CTS define hoy un campo de trabajo bien consolidado institucionalmente en universidades, centros educativos y administraciones públicas de numerosos países industrializados.

Luego establecen como objetivos sociales de CTS:

- trata de promover la alfabetización científica, mostrando la ciencia como una actividad humana de gran importancia social. Forma parte de la cultura general en las sociedades democráticas modernas.
- trata de estimular o consolidar en los jóvenes la vocación por el estudio de las ciencias y la tecnología, a la vez que la independencia de juicio y un sentido de la responsabilidad crítica.
- trata de favorecer el desarrollo y consolidación de actitudes y prácticas democráticas en cuestiones de importancia social relacionadas con la innovación tecnológica o la intervención ambiental.
- propicia el compromiso respecto a la integración social de las mujeres y minorías, así como el estímulo para un desarrollo socioeconómico respetuoso con el medio ambiente y equitativo con relación a generaciones futuras.
- intenta contribuir a salvar el creciente abismo entre la cultura humanista y la cultura científico-tecnológica que fractura nuestras sociedades.

Acevedo (2009) manifiesta que la educación CTS involucra una gran diversidad de estrategias de enseñanza. Y que estas estrategias van más allá de lo que se suele hacer habitualmente en la enseñanza de las ciencias: *conferencias del profesor* (lecciones magistrales), *demostraciones experimentales* (experiencias de cátedra), *sesiones de preguntas* (más a los alumnos que de los alumnos, y raras veces entre los alumnos), *resolución de problemas de papel y lápiz* (frecuentemente ejercicios poco problemáticos para el profesor) y *trabajos prácticos en el laboratorio* (generalmente concebidos como comprobaciones experimentales siguiendo una receta).

En la educación CTS se utilizan actividades que suponen una gran implicación personal para el alumnado y que sirven para desarrollar programas de enseñanza y elaborar proyectos curriculares en los que se presta más atención a centros de interés de los estudiantes que a otros puntos de vista más academicistas. A partir de problemas de interés social de la ciencia y la tecnología, que incluyen tanto sus posibles efectos beneficiosos como los riesgos potenciales, la enseñanza CTS supone utilizar, entre otras, las siguientes estrategias de enseñanza-aprendizaje:

- Resolución de problemas abiertos incluyendo la toma razonada y democrática de decisiones.
- Elaboración de proyectos en pequeños grupos cooperativos.
- Realización de trabajos prácticos de campo.
- Juegos de simulación y de "roles" (*role-playing*).
- Participación en foros y debates.
- Presencia de especialistas en el aula, que pueden ser padres y madres de la comunidad educativa.
- Visitas a fábricas y empresas, exposiciones y museos científico-técnicos, complejos de interés científico y tecnológico, parques tecnológicos, etc.
- Breves períodos de formación en empresas y centros de trabajo.

- Implicación y actuación civil activa en la comunidad. (Acevedo, 2009, pp. 37-38)

I.2.4.4. Las estrategias de organización de la información: conexiones internas y externas

Las estrategias para organizar la información que se ha de aprender permiten dar mayor contexto organizativo a la información nueva que se aprenderá al representarla en forma gráfica o escrita. Proporcionan una adecuada organización a la información que se ha de aprender, mejora su significatividad lógica y en consecuencia, hace más probable el aprendizaje significativo de los alumnos (Díaz y Hernández 2010).

Mayer (1984, citado en Díaz y Hernández, 2010) se refiere a este aspecto de la organización entre las partes constitutivas del material que se ha de aprender denominándolo: construcción de "conexiones internas". Por lo que estas estrategias pueden emplearse en los distintos momentos de la enseñanza y se pueden incluir en ellas a las de representación visoespacial, como mapas o redes semánticas y a las de representación lingüística, como resúmenes o cuadros sinópticos.

Por su parte, las estrategias de construcción de conexiones externas de acuerdo a la denominación dada por Mayer (*ob. cit.*) se refieren a aquellas empleadas para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender, es decir las estrategias destinadas a crear o potenciar enlaces adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva que ha de aprenderse, asegurando con ello una mayor significatividad de los aprendizajes logrados.

I.2.4.5. La estrategia de resolución de problemas

La resolución de problemas se considera un proceso mediante el cual, una persona que se enfrenta a un problema, trata de identificarlo, de delimitarlo, de explorar posibilidades de resolverlo, de elegir las estrategias adecuadas para

lograrlo a partir de sus desarrollos individuales, de llevarlas a la práctica mediante la aplicación de métodos y técnicas apropiados. En el campo educativo la estrategia de resolución de problemas, enfrenta al alumno con una situación y hasta resolverla, esto es, lograr la mejor respuesta, guiado por sus motivaciones e intereses. De este modo el estudiante es el gestor de sus propios conocimientos y adquiere un desarrollo de ciertas habilidades que le serán útiles en todos los órdenes de la vida.

García (2010) establece que la resolución de problemas es un proceso que se puede utilizar como metodología didáctica en el aula de clase para mejorar tanto la comprensión conceptual de los estudiantes, como las habilidades y estrategias generales de resolución de problemas, presentando el aprendizaje como una búsqueda de significados.

“Un problema es una situación enfrentada por un individuo o un grupo que presenta una oportunidad de poner en juego los esquemas de conocimiento, exige una solución que aún no se tiene para la cual no se conocen medios o caminos evidentes y en la que se deben hallar interrelaciones expresas y tacitas entre un grupo de factores o variables, lo que implica la reflexión cualitativa, el cuestionamiento de las propias ideas, la construcción de nuevas relaciones, esquemas y modelos mentales, es decir... la elaboración de nuevas explicaciones que constituyen la solución al problema... que significa reorganización cognitiva, involucramiento personal ... y desarrollo de nuevos conceptos y relaciones generando motivación e interés cognitivo” (García, 2003, citado en García 2010).

Garret (1988 citado por Becerra *et al.* 2010) por su parte, considera la resolución de problemas como un proceso de suma importancia tanto para la vida diaria como para la ciencia y la tecnología, calificándola como una destreza para la vida, toda vez que la cotidianidad y el trabajo profesional implican enfrentarse a problemas.

Así, se entiende la resolución de problemas como una estrategia que favorece la apropiación del conocimiento, la comprensión de los saberes y el

desarrollo de las competencias específicas que permiten al futuro profesional resolver las cuestiones que el desempeño le demanda de forma eficiente.

Esta estrategia requiere por parte del docente la guía y presentación de situaciones abiertas y motivadoras y por parte de los estudiantes una disposición activa y el esfuerzo por indagar en busca de sus propias respuestas y conocimientos, todo ello con el propósito de fomentar en los alumnos la capacidad de aprender a aprender. De esta manera, esta estrategia se convertirá en el modo de aprender de los estudiantes.

1.2.4.6. El trabajo en equipo

El trabajo en equipo implica aspectos colaborativos y cooperativos. El trabajo colaborativo permite que los estudiantes adquieran, construyan y transfieran su conocimiento. Es una estrategia que si bien se centra en el alumno, se interesa más por la construcción y crecimiento colectivo del grupo.

Para el caso específico de este trabajo, estimula el uso de vocabulario acorde con la temática tratada, ya que permite el intercambio de ideas, hipótesis, dudas y aportes, fomentando la discusión, argumentación e interpretación de los conocimientos, y la indagación. El clima que genera debe estar basado en la promoción, la construcción colectiva, la igualdad y el respeto a la participación y colaboración de todos los miembros de cada grupo.

En el trabajo cooperativo, los roles están definidos, cuyo fin orienta a resolver la tarea específica a través de la colaboración. En este debe primar la cooperación, la responsabilidad de los roles asumidos y la participación, la comunicación constante con los demás integrantes y el profesor, trabajo en equipo, interacción cara a cara y la autoevaluación permanente.

A modo de corolario de este apartado, se presenta una selección de las estrategias propuestas por Sevillano (2005) en los capítulos 2 y 3, haciendo hincapié en la aplicabilidad de éstas en el nivel superior específicamente en la formación docente inicial de química. Esta selección más allá de acotar las

estrategias, ya que todas resultan válidas, destaca aquellas de aplicación directa en este marco, en este contexto y bajo estas características. En caso de selección de estrategias, clasificadas en la obra original para otro nivel, que resultan seleccionadas para el universitario, se destaca y justifica su elección.

Tabla 1.4: Estrategias para formación del profesorado en química. Adaptado de Sevillano, 2005, caps. 2 y 3.

Cat.	Estrategia	Descripción / Características	Nivel de Aplicación
Clásicas	Lección Magistral	Presentación ordenada, motivadora y clara del conjunto de mensajes formativos que sintetizan el núcleo de la información	Superior
	Trabajo en Equipo	Se refiere a la serie de estrategias, procedimientos y metodologías que utiliza un grupo humano para lograr las metas propuestas.	Todos
	Estudio Individualizado	Se trata de un trabajo para cada individuo, preparado para él, y se considera necesario hacérselo ejecutar dentro de ciertas condiciones.	Todos
Motivación	Lluvia de ideas	A partir de una palabra clave los alumnos indican lo que les sugiere dicho tema.	Todos
	Intercambio de ideas	Se explica un tema y luego se solicita a los alumnos experiencias sobre el tema explicado.	Todos
Cooperación	Role - playing	Representación libre y espontánea de situación de la vida real asumiendo roles del caso.	Todos
	Resolución de un problema	Interés común para discutir un tema, resolver un problema, tomar decisiones o adquirir información por aporte recíproco de forma flexible y espontánea	Todos
	Enseñanza recíproca	Tareas realizadas por parejas donde cada uno aportará su forma de ejecución.	Todos
	Cuchicheo	Parejas que tratan en voz baja un tema o cuestión en 2 o 3 minutos. Exponen conclusión	Todos
	Phillips 66	Exposición de tema. Tratamiento en grupos de 6 personas durante 6 minutos. Conclusión y puesta en común.	Todos
	Estudio de casos	Caso: descripción detallada de situación real adaptada para discusión. Cada miembro aporta solución en base a conocimientos, experiencias, motivaciones, etc. No hay única solución	Todos

Tabla 1.4 continuación: Estrategias para formación del profesorado en química. Adaptado de Sevillano, 2005, caps. 2 y 3.

Cat.	Estrategia	Descripción / Características	Nivel de Aplicación
Cooperación	Torbellino de ideas	Técnica de grupo que consiste en que los miembros expresen de manera informal lo que se les ocurra sobre el tema objeto de estudio. Exposición rápida y sin críticas de ideas y ocurrencias espontáneas y prelógicas.	Todos
Creativas	Brainstorming	Formular todas las respuestas que se ocurran sin limitación alguna. Luego se efectúa la selección de las mejores.	Superior
	Lista de atributos	Se enumeran todos los rasgos que corresponden a una realidad cualquiera y luego se cambian los atributos para obtener nuevos productos.	Todos
	Métodos Morfológicos	Se enumeran las dimensiones fundamentales de algo con sus respectivos caracteres y se combinan entre sí para descubrir todas las posibilidades.	Todos
	Problema Solving	Definición del problema y división en subproblemas, recogida de información, iluminación o hallazgo de la respuesta y puesta en práctica.	Todos
	Biónica	Busca en la biología sugerencia para nuevos inventos, especialmente electrónicos, que pretendan imitar los sentidos o las funciones del sistema nervioso.	Todos
Expresión	Vivencias	Relatoría oral o escrita de vivencias, ideas u observaciones. La relatoría requiere del análisis y la organización de la información.	Todos
Autoestima o valoración personal	Puedes hacerlo	Se anima a los alumnos para que se valoren, Así irán superando las dificultades. Paralelamente, aprenderán técnicas que mejoren su rendimiento y les enseñen a comportarse.	Educación Infantil De aplicación en contexto considerando la idiosincrasia de los estudiantes
	Generar confianza	Se anima continuamente a los alumnos para que se valoren y confíen en sí mismos. Así irán superando las dificultades. Paralelamente aprenderán técnicas que mejoren su rendimiento.	Educación Primaria De aplicación en contexto considerando la idiosincrasia de los estudiantes

Tabla 1.4 continuación: Estrategias para formación del profesorado en química. Adaptado de Sevillano, 2005, caps. 2 y 3.

Cat.	Estrategia	Descripción / Características	Nivel de Aplicación
Investigación	Descubrimiento Desc. guiado	Salidas a campo, vistas a laboratorios, fábricas, etc. Acotada a temática de la clase. Registro, recopilación, análisis, etc.	Todos
	Resolución de problemas	Planteo de problema, elección de estrategias de resolución, puesta en práctica y validación de resultados.	Todos
	Autoevaluación	Trabajo individual de evaluación personal del propio progreso.	Todos
	TIC's	Internet como recurso didáctico. Aplicación de las TIC's a la tarea docente. Diseño de material audiovisual. Simulaciones asistidas.	Todos
Emergentes	Proyectos	Involucra otras estrategias asociadas. Secuencias: inicio, preparación, ejecución y valoración	Secundario Superior
	Mapas Conceptuales	Relación de conceptos y construcción de significados recibidos.	Secundario Superior
	Resolución de Problemas	Planteo de problema, elección de estrategias de resolución, puesta en práctica y validación de resultados.	Secundario Superior
	Grupos de Discusión	Exposición de distintos puntos de vista de un tema particular. Disposición para cambiar conceptos.	Secundario Superior
	Enseñanza frontal	Variante de la lección magistral. Permite la interacción directa entre alumnos.	Todos

I.3: LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA DISEÑADA

I.3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS AL DISEÑO

Para diseñar una estrategia que mejore, refuerce, incorpore o coadyuve a la apropiación de ciertos contenidos específicos de química y posteriormente generen la competencia necesaria para desarrollo de la tarea docente de un profesor de esta disciplina, en primer lugar requiere de identificar el contenido problemático de química que se debe trabajar.

El estudio de la materia, sus propiedades, sus transformaciones y la forma en que estas afectan nuestra vida, deben estar presentes en toda formación.

En palabras de Jean-Marie Lehn (Premio Nobel de Química 1987): *“La química es como el arte. Por ambos caminos obtienes cosas. Con la química puedes cambiar el orden de los átomos y crear realidades que no existían”*. El átomo, esa pequeña unidad de materia que mantiene su identidad o sus propiedades, que no es posible dividir mediante procesos químicos y que se une a otros átomos, idénticos o distintos, formando moléculas; que es la unidad básica de estudio de la química.

Todo lo que nos rodea en nuestro planeta está constituido por moléculas. Por eso, se puede decir que *todo es química*. Esta característica hace que la química sea considerada la *ciencia central*. La química interacciona con otras ciencias, como la toxicología, la ciencia de los alimentos, las ciencias medioambientales, la ciencia de los materiales, las ciencias agrícolas, la veterinaria, la medicina, la biología y la física.

Esa visión epistemológica de la química como la “ciencia central”, radica en la clasificación de las ciencias dadas por Mario Bunge en el clásico *La Ciencia: su método y su filosofía* en el año 1960, que la ubica dentro de las *fácticas* o *factuales* (de los hechos) debajo de la Física y antes de la Biología. La Lógica y la Matemática conforman las ciencias *formales* (de la razón, del pensamiento, de las formas).

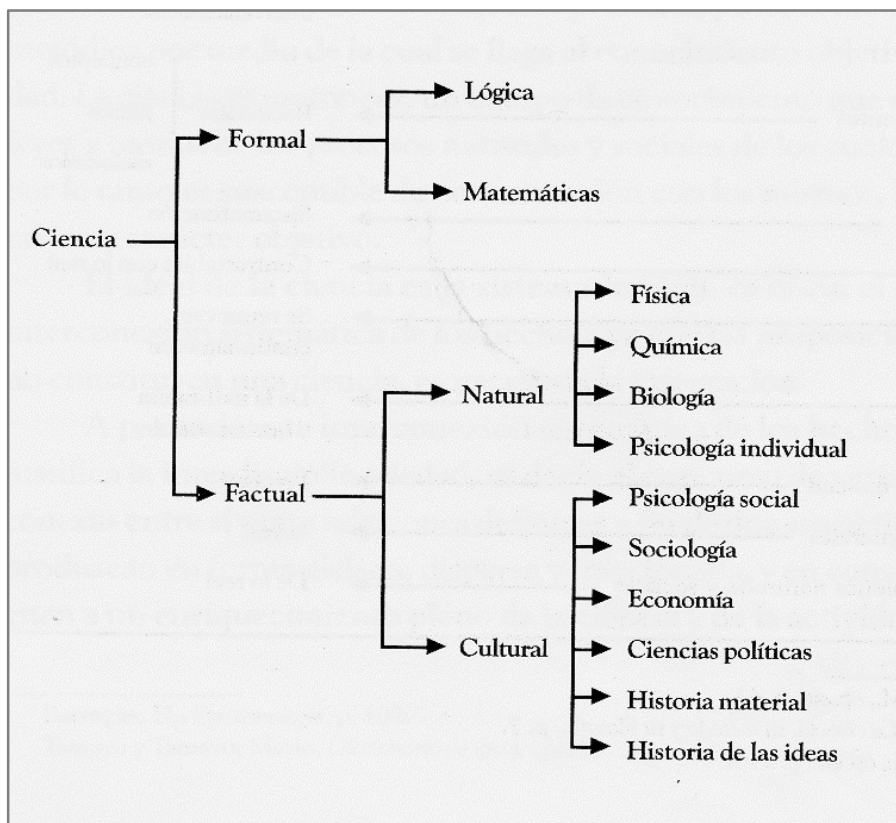


Fig. 1.4: Clasificación de las ciencias. Extraído de Bunge, 1997.

Se puede interpretar esta cosmovisión como que la "ciencia central" requiere de los procedimientos y aportes de las leyes de la física para interpretar sus fenómenos, y aporta sus procedimientos y leyes para la interpretación de los fenómenos del mundo natural, campo específico de la Biología. Ahora bien, sin descuidar que todos requieren de la cuantificación brindada por la Matemática y la Lógica, "madres" de todas las demás ciencias.

Es, justamente, la interpretación y la cuantificación de los fenómenos propios de la química, las transformaciones de la materia, los que definen el campo de acción de la química, pues se ocupa del estudio de las propiedades, transformaciones y leyes que regulan esos procesos que afectan a la materia.

Pero, como decía Cicerón "una cosa es saber y otra saber enseñar". Bajo esta mirada enseñar química, resulta prioritario más allá del desafío que ello implica e involucra.

En la introducción de este trabajo se explicita lo diagnosticado desde el Proyecto de Mejora para la Formación Inicial de Profesores para el Nivel Secundario establecido en forma conjunta por el INFOD y la SPU del Ministerio de Educación de Argentina en el año 2010, en lo referido a la enseñanza de la Química al considerar esto como “una tarea compleja” debido a la característica particular del proceso para esta disciplina ya que se trabaja de manera simultánea en tres niveles representacionales: macro, submicro y simbólico.

“Uno de los puntos centrales que hacen a la complejidad de la enseñanza de la química es la conjunción de tres niveles superpuestos de representación que los químicos transitan casi sin discriminar: el macroscópico, el submicro y el simbólico (Gabel, 1999; Johnstone, 1993)” (Proyecto de Mejora para la Formación Inicial de Profesores para el Nivel Secundario, 2010).

Generalmente, la distinción entre estos tres niveles. Y a los fines de favorecer su incorporación se expresan como macro, micro y simbólico. Conceptualizando el primer nivel *macro* es lo observable a simple vista, el nivel *micro* sería lo no observable a simple vista y va desde lo observable bajo microscopio hasta el orden de átomos y moléculas, que si bien sobrepasan la capacidad de nivel micro a los fines de facilitar su implementación se elimina el sufijo “sub”, por último, el tercer nivel, *simbólico*, alude a las modelizaciones e interpretaciones del comportamiento de las partículas consideradas en el nivel “micro”.

La enseñanza de la química en este aspecto requiere de constantes cambios de visión para el mismo fenómeno, generando saltos entre los distintos niveles, que se deben explicitar asiduamente para evitar dificultades e interpretaciones erróneas al momento del aprendizaje.

La interpretación del comportamiento y naturaleza de estas partículas “micro” involucradas deriva en la necesaria construcción de modelos que permitan explicar las propiedades de esas entidades, realizar predicciones acerca de las conformaciones espaciales y encontrar diferentes formas de representarlas.

Cuando esas entidades se combinan y generan una nueva entidad característica con identidad propia, generando a su vez un salto de nivel representacional, la dificultad de interpretación aumenta. En primer lugar debe tener cabida la interpretación, en el nivel micro, de partículas en continuo movimiento cuyas combinaciones, uniones o enlaces generan una nueva entidad con identidad propia.

Este proceso tan particular y propio de la química, la reacción química, define a esta ciencia, y con ello la necesidad de polisemia de sus términos propios.

Esto suma otra dificultad, la polisemia de muchos de los términos más utilizados por los químicos y que en el lenguaje cotidiano, tienen otro significado o se utilizan como sinónimos. Muchos de estos términos encierran conceptos que para la química son estructurantes y cuyo significado es muy específico.

A modo de ejemplo, es común escuchar referenciar al agua como "elemento vital", para la química el agua es un "compuesto" o "sustancia compuesta" formada por la combinación de "sustancias simples" o "elementos". Con elemento se define a la forma más simple en que se presenta la materia y se representa, en el nivel simbólico, mediante unas aproximadamente 110 casillas en la Tabla Periódica.

Así, a los fines de aclarar términos, los elementos son materia (nivel macro) y toda materia está compuesta de "átomos" (nivel micro), la unión de esos átomos, ya sea transfiriendo, compartiendo o generando una nube de electrones (nivel simbólico) genera una nueva sustancia compuesta, ya sea "molécula", "estructura cristalina iónica" o metálica.

A su vez, para ese nivel de representación simbólico, la química crea su propio lenguaje simbólico tan particular, el que genera un cúmulo de actitudes con solo visualizarlo. Para muchos "esas fórmulas tan complicadas". Si la química presenta una imagen poco favorecida, como se indica en la introducción de este trabajo, su lenguaje simbólico tiene mucho de culpa.

Ese lenguaje simbólico propio de la disciplina tiene una función representacional, comunicativa e instrumental.

A su vez el nivel de representación simbólico, conlleva dos lenguajes involucrados, uno de ellos, el propio simbólico mencionado, que utiliza los símbolos químicos que se conceptualizan más adelante, y otro coloquial, entendiéndose por ello el empleo del lenguaje en un contexto informal, con vocablos comunes, es decir, el utilizado en la conversación natural.

En química, el lenguaje coloquial involucra decir con palabras lo que la fórmula representa. Ello conlleva un proceso intelectual de continuas y sistemáticas interpretaciones de lenguaje simbólico, propiamente dicho, a lenguaje coloquial, y viceversa. El dominio de esas continuas interpretaciones genera la competencia de la utilización de los diferentes lenguajes para comprender el nivel simbólico de la química.

El lenguaje simbólico propiamente dicho no tiene "traducción verbal" al lenguaje coloquial, si posee interpretación. Radica allí, una de las falencias observadas en estos últimos tiempos y en todos los órdenes, comunicacionales, científicos, etc. Resulta común escuchar al referirse al contaminante ambiental "dióxido de carbono" (lenguaje coloquial), cuya fórmula es " CO_2 " (lenguaje simbólico) mencionarse como "ce-o-dos", traducción literal de fórmula cuya interpretación no corresponde a ningún nivel de lenguaje. De ser así se debe expresar agua como "hache-dos-o", pues su fórmula indica " H_2O " o la lejía o lavandina como "na-clo", ya que su fórmula expresa " NaClO ".

Cada uno de los elementos representados en la Tabla Periódica se representa mediante un sistema de símbolos, a los fines de permitir luego la construcción de las fórmulas correspondientes para la representación del proceso químico por excelencia, la reacción química, en donde la transformación es definitiva y a nivel micro, a diferencia, por ejemplo de la física donde la transformación de la materia no es definitiva y ocurre a nivel macro.

I.3.2. ASPECTO CONCEPTUAL PROPIO DEL LENGUAJE QUÍMICO

En la actualidad se conocen cerca de tres millones de sustancias químicas diferentes. De ellas, sólo un centenar son sustancias simples; las restantes, son compuestas. Tanto las sustancias compuestas como las simples se forman a partir de unidades químicas fundamentales que se denominan *elementos químicos*.

Los elementos químicos se consideran los ladrillos o bloques fundamentales sobre los que construye la ciencia química.

Así, el agua está formada por los elementos hidrógeno y oxígeno, el óxido de hierro por oxígeno y hierro, la sal común por cloro y sodio, el oxígeno por oxígeno, el hidrógeno por hidrógeno, etc. Como podemos observar, las sustancias simples se designan generalmente con el mismo nombre del elemento que las origina.

Los elementos químicos conocidos son 110, de los cuales hay 90 naturales y los restantes artificiales, es decir, obtenidos por el hombre en el laboratorio. Este número cambia y se actualiza en función de los descubrimientos y de la asignación de nombres que otorga la Unión Internacional para la Química Pura y Aplicada, IUPAC, de su sigla en inglés, es la organización mundial conformada por las sociedades nacionales de química y es la autoridad reconocida en el desarrollo de estándares para denominación de compuestos químicos, mediante su Comité Interdivisional de Nomenclatura y Símbolos (*Interdivisional Committee on Nomenclature and Symbols*).

Los nombres con que se designan los distintos elementos se deben a diversas razones, tales como:

- a) alguna propiedad importante del elemento, como en los casos del bromo² (mal olor), bario (pesado), cloro (verde claro), cromo (colorado), hidrógeno (engendra agua), fósforo (lleva luz), oxígeno (forma óxidos), etcétera.

² La utilización de minúsculas en los nombres de elementos y compuestos químicos es intencional a los fines de evitar confusiones pues se reserva el uso de mayúsculas para los símbolos químicos.

- b) el nombre del país del cual es originario o donde ha sido descubierto: germanio por Germania-Alemania; galio por las Galias-Francia; magnesio por Magnesia (región del Asia Menor); hafnio por Hafnia- Copenhague.
- c) el astro al que han sido dedicados. Así, se nombran telurio por la Tierra; uranio por Urano; helio por el Sol, etcétera.
- d) en homenaje a destacados investigadores, como sucede con Curio por Curie; einstenio por Einstein; mendelevio por Mendeleiev; fermio por Fermi.

Pero, ¿cómo se representan los elementos químicos?

Los elementos químicos se representan por medio de abreviaturas convencionales, llamadas símbolos. Estas abreviaturas se forman con la inicial en mayúscula del nombre griego o latino, seguida por una minúscula cuando es necesario diferenciarlo de otro con la misma inicial. Así, el símbolo del carbono es C; del cobre, Cu; del cobalto, Co; del calcio, Ca; del cesio, Cs; del nitrógeno, N; del sodio, Na; del níquel, Ni, etc. También en la actualidad se ha convenido que todo nuevo elemento que se obtenga esté formado por dos letras (Laurencio, Lw); kurchatovio, Ku; hafnio, Hf).

Al examinar las propiedades de los distintos elementos químicos, se ha observado que pueden clasificarse en tres grandes grupos, a saber: metales, no metales y gases inertes.

- Entre los metales se pueden mencionar: sodio (Na), potasio (K), calcio (Ca), hierro (Fe), aluminio (Al), oro (Au), plata (Ag), cinc (Zn), cobalto (Co), cromo (Cr), níquel (Ni), mercurio (Hg), magnesio (Mg), manganeso (Mn), platino (Pt), plomo (Pb), estaño (Sn), litio (Li), etc.
- Los principales no metales son: carbono (C), nitrógeno (N), oxígeno (O), hidrógeno (H), flúor (F), silicio (Si), fósforo (P), azufre (S), cloro (Cl), arsénico (As), bromo (Br), yodo (I), etc.
- Los gases inertes son: helio (He), neón (Ne), argón (Ar), kriptón (Kr), xenón (Xe) y radón (Rn). También se los denomina gases raros o gases nobles.

Las combinaciones de estos elementos, en una reacción química producen el reordenamiento de los átomos, generando nuevos enlaces que dan origen a la formación de una nueva sustancia, los compuestos químicos. Todo este proceso de una reacción química se representa mediante una ecuación química.

En las reacciones químicas la(s) sustancia(s) que interviene(n) se convierte(n) en otra(s). En todas ellas existen dos tipos de sustancias:

- Los *reactivos*, sustancia(s) con que se inicia una reacción química.
- Los *productos*, sustancia(s) que se obtienen luego de la reacción.

Las reacciones químicas se representan mediante *ecuaciones químicas* donde los reactivos se escriben a la izquierda y los productos a la derecha de la flecha que representa la reacción. En caso de haber más de un reactivo o producto se indica con un signo "+" la presencia de éstos.

Una ecuación también expresa una igualdad. La flecha central indica que lo se encuentra a la izquierda (reactivos) debe ser igual a lo que se encuentra a la derecha (productos) tanto en presencia: átomos, iones, etc.; como en cantidad: número de átomos, cantidad de sustancia, moles, etc.

La oxidación del hierro, la caramelización del azúcar, el hervido de verduras, la cocción de una torta, la fermentación de desechos orgánicos, la combustión de la madera, etcétera, son algunas de las diversas reacciones químicas que a diario ocurren en nuestro ambiente. En todas ellas, una o varias sustancias sufren cambios, originando nuevas sustancias, en tanto que las propiedades iniciales se modifican en forma permanente y definitiva. Por ello se puede afirmar que: las reacciones químicas son transformaciones o cambios que experimentan las sustancias, de los cuales resultan sustancias diferentes.

La observación de esos cambios muestra que, generalmente, se producen por la acción del calor, la luz, la corriente eléctrica o, simplemente, por el contacto entre las distintas sustancias.

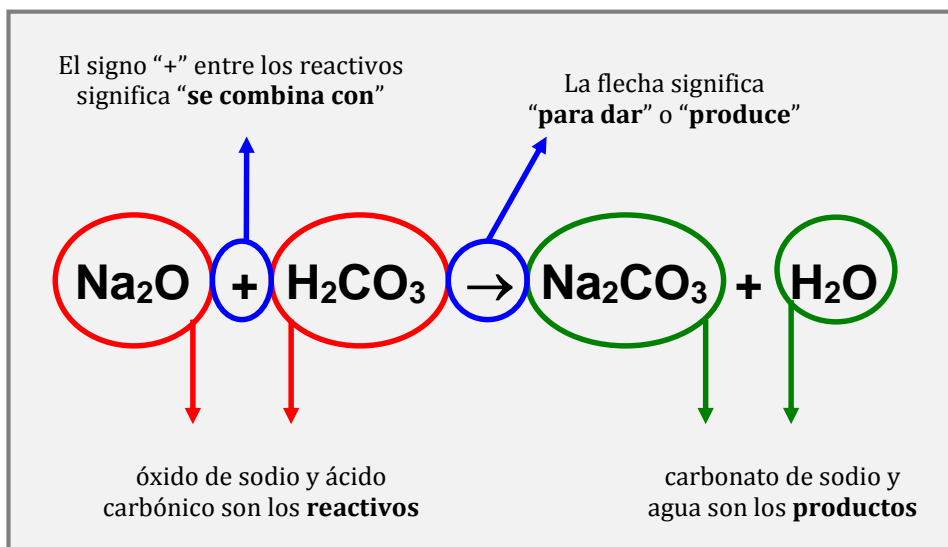


Fig. 1.5: Componentes y designación de una ecuación química.

Para la representación del nivel *micro*, que ayuda a la interpretación, una ecuación se puede esquematizar como muestra la figura 1.6 con los diferentes saltos de niveles de representación y los diferentes lenguajes.

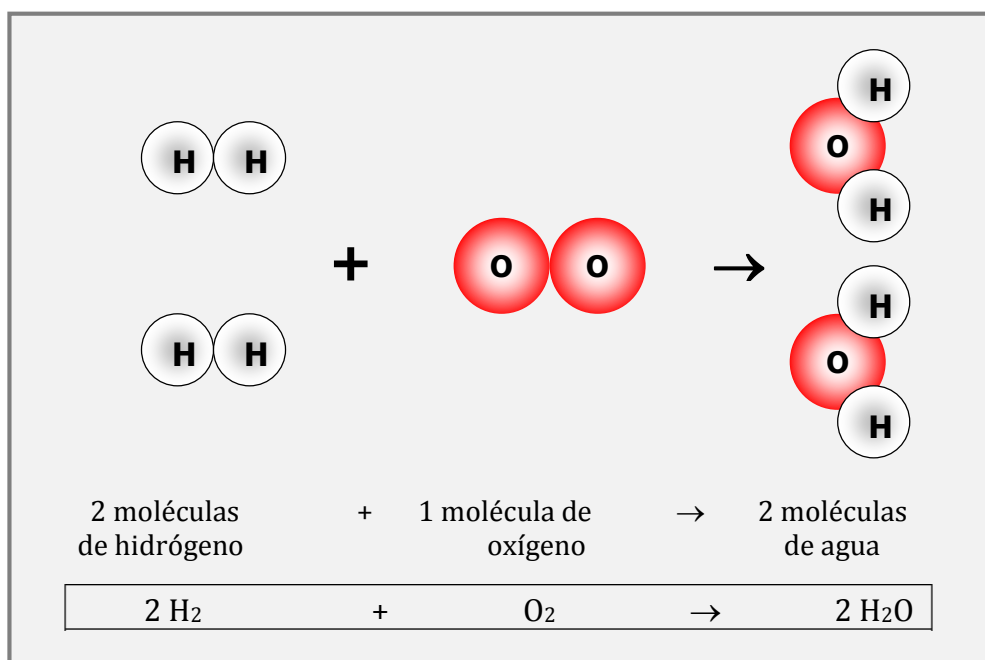


Fig. 1.6: Representación de una reacción química mediante diferentes niveles y lenguajes.

El lenguaje simbólico, propio de la química, está establecido por un sistema de reglas tanto para la formulación como para su designación, que se denomina *nomenclatura*. Este conjunto de reglas son dictadas por la IUPAC y hacen que la formulación y nomenclatura química presente un carácter universal único, sea cual fuere el idioma de base.

Según el tipo de compuesto químico que se forme, será el sistema de formulación y nomenclatura aplicado.

En la naturaleza la materia se encuentra en forma de compuestos cuyas moléculas o iones están formados por átomos diferentes. Estos resultan de la combinación de dos o más elementos y sus átomos, que no pueden separarse por ningún método físico pero si a través de reacciones químicas.

Los compuestos se nombran teniendo en cuenta los elementos que intervienen en su composición. Para simplificar la tarea se utilizan las fórmulas químicas. Las fórmulas consisten de letras y números subíndices.

- Las letras son los símbolos de los elementos que intervienen en el compuesto.
- Los subíndices son los números escritos junto a los símbolos de los elementos. Indican el número de átomos de cada elemento que intervienen en el compuesto. Cuando no hay ningún subíndice, el número de átomos es uno.

Así, por ejemplo para el carbonato de sodio, Na_2CO_3 , el símbolo "Na" indica la presencia de sodio, el subíndice 2 indica la presencia de dos átomos de sodio. El símbolo "C" indica la presencia de carbono, en este caso un solo átomo pues no presenta ningún subíndice. El oxígeno, símbolo "O" presenta un subíndice 3, lo cual indica la presencia la presencia de tres átomos de ese elemento en este compuesto.

La unión de los átomos de los diferentes elementos forman los compuestos. Esta unión se produce de tres maneras. La primera de ellas, cuando un átomo metálico cede sus electrones del último nivel energético de su átomo,

denominados electrones de *valencia* y átomo no metálico los acepta. Al haber transferencia total de electrones la unión es del tipo *iónica*, pues los átomos eléctricamente neutros pasan a formar iones con cargas negativas, por ganar electrones llamados *aniones* o con cargas positivas, por exceso de protones sobre el número de electrones, ya que cedió éstos, llamados *cationes*. Así, los metales, ceden electrones, forman cationes; los no metales aceptan electrones, forman aniones.

Las moléculas se forman por la unión *covalente* entre átomos, es decir esa unión que se produce cuando los electrones son compartidos y no totalmente cedidos.

La tercera forma de unión se da entre átomos metálicos donde como ninguno cede o acepta electrones forman una nube con ellos que los mantiene unidos, es la denominada unión *metálica*.

La unión de átomos, ya sea iónica o covalente lo hace respetando la denominada *regla del octeto*, tratar de adquirir la configuración electrónica del gas noble más cercano, la mayoría de las veces 8 electrones, salvo el neón (Ne) con 2 electrones, lo cual asegura la estabilidad.

Si bien el concepto de *valencia* se consideraba en desuso y reemplazado por el de "número de oxidación", a los fines didácticos de la formulación de compuestos ha recuperado su valor motivacional. Y se conceptualiza como *el número de electrones que un átomo pone en juego en un enlace químico, un número positivo cuando tiende a ceder los electrones y un número negativo cuando tiende a ganar electrones*.

Normalmente, la valencia puede verse en el subíndice del otro elemento (en compuestos binarios y ternarios), a menos que, si son divisibles entre sí y todos los átomos presentan subíndice se pueden simplificar. Los números de valencia normalmente se colocan como superíndices del elemento en una fórmula molecular y se produce entre ellas la alternancia de valencias, la de un elemento pasa al otro y viceversa.

El conocimiento del valor de *valencia* de cada átomo es fundamental para la formación de los compuestos. La Tabla 1.5 muestra estos números fundamentales.

Los compuestos químicos se pueden clasificar en *inorgánicos* y *orgánicos*. Los compuestos orgánicos son aquellos presentes en los seres vivos y que contienen inexorablemente como componente principal el átomo de carbono, mientras que los inorgánicos pueden estar formados por distintos elementos, participando, mayormente, todos los conocidos hasta el momento. Esos compuestos inorgánicos se clasifican a su vez, considerando el número de elementos que participan en su formulación, en *binarios* los formados por dos elementos, *ternarios* los formados por tres elementos y *cuaternarios* son aquellos que tienen cuatro átomos en su estructura.

Así, partiendo de un elemento metálico, su combinación con hidrógeno produce un hidruro metálico (e.g. hidruro de plata) y con oxígeno un óxido básico (e.g. óxido de sodio). Mientras que un elemento no metálico formará un óxido ácido (e.g. óxido carbónico o dióxido de carbono) al combinarse con el oxígeno y un hidruro no metálico (e.g. cloruro de hidrógeno) con el hidrógeno, el cual en una solución acuosa se denomina hidrácido (e.g. ácido clorhídrico, ácido muriático) por sus características ácidas. La recombinación de esos hidrácidos con un elemento metálico genera una sal de hidrácido (e.g. cloruro de sodio, sal de mesa). Todos ellos conforman compuestos de dos elementos o binarios.

Luego, los terciarios se producen por la combinación de un óxido básico con agua dando un hidróxido (e.g. hidróxido de sodio, soda caústica) y un óxido ácido con agua genera un ácido u oxoácido (e.g. ácido sulfúrico, de los acumuladores de automóviles), la combinación de ambos produce una sal (e.g. sulfato de sodio). Dependiendo de la cantidad de átomos de hidrógeno que utilice el ácido para formar la sal conformará o no un compuesto cuaternario, por

Tabla 1.5: Valencia química de los elementos

Metales			No Metales					
Nombre	Símbolo	Valencia	Nombre	Símbolo	Valencia	...uros		
Litio	Li	1	Hidrógeno	H	1	-1		
Sodio	Na		Flúor	F				
Potasio	K		Cloro	Cl	1 3 5 7	-1		
Rubidio	Rb		Bromo	Br				
Cesio	Cs		Yodo	I				
Francio	Fr		Oxígeno	O	2 (-1)	-2		
Plata	Ag		Azufre	S	4 6	-2		
Berilio	Be		Selenio	Se				
Magnesio	Mg	Telurio	Te					
Calcio	Ca	2	Nitrógeno	N	1 3 5 (2 4)	-3		
Estroncio	Sr		Fosforo	P	3 5			
Bario	Ba		Arsénico	As				
Radio	Ra		Antimonio	Sb				
Cinc	Zn		Cadmio	Cd	Boro	B	3	
Aluminio	Al		3	Bismuto	Bi	3 5		
Cobre	Cu		1 2	Carbono	C	2 4	-4	
Mercurio	Hg			Silicio	Si	4		
Oro	Au	1 3	Manganeso	Mn	4 6 7			
Cromo	Cr	2 3	Cromo	Cr	6			
Manganeso	Mn		Molibdeno	Mo				
Hierro	Fe		Wolframio	W				
Cobalto	Co							
Níquel	Ni							
Estaño	Sn	2 4						
Plomo	Pb							
Platino	Pt							

ejemplo si conserva un átomo de hidrógeno en su fórmula, así se forma el carbonato ácido de sodio o comercialmente llamado bicarbonato de sodio. También se clasifican en esta apartado las sales básicas o dobles.

¿Cómo se formulan los compuestos químicos? Algunas consideraciones:

- Se escribe primero los elementos menos electronegativos seguidos de los más electronegativos cada uno con su subíndice que indica el número de átomos que cada uno aporta para formar el compuesto.
- El principio de electroneutralidad establece que todo compuesto (molécula o estructura cristalina) es eléctricamente neutro.

Y, ¿cómo se nombran los compuestos químicos? Desde comienzos de la química moderna se establecieron diferentes sistemas para nombrar los compuestos, denominados sistemas de nomenclatura:

- el sistema *tradicional* con los sufijos particulares y algunos prefijos, indicados en la Tabla 1.6.

Primero se nombra el anión y luego el catión.

Para este sistema, los compuestos se nombran: *prefijo (si corresponde) + nombre del tipo de compuesto formado + sufijo correspondiente + "de" (corresponde para casos de una sola valencia) + nombre del elemento específico + sufijo correspondiente (para casos de más den valencia).*

Por ejemplo: cloruro férrico (FeCl_3).

- el sistema por *numerales de stock*, indica la valencia del elemento principal entre paréntesis, a continuación del nombre del compuesto.

Así, bajo este sistema, los compuestos se nombran: *nombre del tipo de compuesto formado + "de" + nombre del elemento específico + (el N.º. de valencia).* Para el ejemplo propuesto: cloruro de hierro (III).

- el sistema *IUPAC, sistemática o por atomicidad*: establecida por esa organización unifica los criterios en un sistema de prefijos griegos "mono" (1), "di" (2), "tri" (3), "tetra" (4), "penta" (5), "hexa" (6) y "hepta" (7), basado en indicar el número de átomos de los elementos que interviene en la formulación de un compuestos.

La forma de nombrar resulta: *prefijo (atomicidad del anión) + nombre del tipo de compuesto formado + prefijo (atomicidad del catión) + nombre del elemento específico.*

Tabla 1.6: Regla de nomenclatura tradicional para compuestos químicos

Nros. Valencia	Valencia	Prefijo	Sufijo	Ejemplo
1	1, 2 ó 3	--	--	... de calcio
2	Menor	--	oso	... ferroso
	Mayor	--	ico	... férrico
3	Menor de menor	--	--	... de manganeso
	Menor			... manganeso
	Mayor			... mangánico
4	Menor de menor	hipo	oso	... hipocloroso
	Menor	--	oso	... cloroso
	Mayor	--	ico	... clórico
	Mayor de mayor	per	ico	... perclórico

1	1	raíz del nombre del elemento + "uro" Por ejemplo: cloruro de ...
1	1	raíz del nombre del elemento + "hídrico" Por ejemplo: ... clorhídrico

Para el ejemplo propuesto: tricloruro de monohierro.

Este último sistema si bien resulta conveniente y práctico para el trabajo de los químicos, pierde su uso al complejizarse para compuestos ternarios o cuaternarios, pero favorece para casos como el dióxido de carbono en vez de óxido carbónico para el sistema tradicional.

A los fines didácticos de los sistemas de nomenclatura, si bien debe conocerse los tres, el aprendizaje del sistema tradicional es fundamental con las excepciones de los compuestos en donde prevalece el sistema IUPAC.

I.3.3. EL DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA

Este proceso de diseño de la estrategia a utilizar demanda una fuerte revisión de los marcos conceptuales tanto disciplinares, desarrollados en el apartado anterior, así como los del proceso pedagógico – didáctico, a la luz de las teorías constructivistas, también desarrollados con anterioridad, que favorezcan el propósito de apropiación del conocimiento necesario de formulación y nomenclatura química que desarrolle la competencia específica de la interpretación de los fenómenos en los diferentes niveles de representación y en los distintas formas de lenguaje que caracterizan a esta ciencia.

Al momento de elección no se recurre a una única estrategia sino a una combinación “híbrida” de varias de ellas que permite su utilización simultánea de acuerdo a Díaz y Hernández (2010). Pues, para estos autores, *“el uso de las estrategias dependerá del contenido de aprendizaje, de las tareas que deberán realizar los alumnos, de las actividades didácticas efectuadas y de ciertas características de los aprendices (por ejemplo: nivel de desarrollo, conocimientos previos, etcétera)”*.

En este marco, las estrategias de enseñanza seleccionadas configuran estrategias para organizar la información que se va a aprender, estrategias de construcción de conexiones externas, estrategias de resolución de problemas, de indagación con el propósito que ellas generen estrategias de corte más autogestionarias como el aprendizaje por proyectos, impulsando aspectos reflexivos, motivacionales y el trabajo colaborativo, sin descuidar la utilidad y significación de los contenidos que el estudiante está apropiando, por ello el enfoque CTS no puede estar ajeno en este proceso.

En todos los casos las estrategias seleccionadas orientan el proceso de aprendizaje de los estudiantes, para lograr la generación de competencias de forma individual desarrollando la capacidad de aprender de forma autónoma y fomentando la indagación por parte de los estudiantes, ello requiere capacidad de análisis, síntesis y autoevaluación por parte de los estudiantes. A los fines de

este trabajo, y de acuerdo a la temática escogida se estimula el uso de vocabulario, a través de las diferentes estrategias de discusión que se dan durante la experiencia y fomenta la adquisición de conocimientos, valores, actitudes y habilidades en base a problemas reales y cotidianos a través del enfoque CTS.

La organización específica de la información que se va a aprender, y de acuerdo a la temática seleccionada, versa sobre continuas interpretaciones en diferentes niveles de representación.

- 1°. La clasificación y conceptualización del compuesto químico.
- 2°. Su formación mediante una representación general mediante una ecuación química.
- 3°. Su formación mediante una ecuación ejemplo.
- 4°. Reglas de formulación y sus correspondientes ejemplos.
- 5°. Reglas de nomenclatura y sus correspondientes ejemplos.

La construcción de conexiones externas así como el enfoque CTS se proporciona en una segunda fase referida al uso, aplicación, presencia en la vida cotidiana del tipo de compuesto estudiado.

La resolución de problemas involucra no sólo aspectos referidos a la formulación y nomenclatura sino a la presencia en la vida cotidiana de los diferentes compuestos, cuya resolución implica continuas interpretaciones en los diferentes niveles de representación y cuya demostración, ya sea mediante aula-taller o práctica situada en laboratorio implica una estrategia por proyecto.

La química implica la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas que influyen de manera sustantiva en la vida del hombre y en el ambiente. Por ello, la transversalidad de los contenidos se orienta a situaciones concretas sobre ambiente o salud.

Así la estrategia didáctica diseñada permite:

- El manejo de los conceptos básicos relacionados con las competencias que se desean desarrollar y la comprensión de los mismos para solucionar situaciones problemáticas que puedan encontrarse en la vida cotidiana.
- Basada en estrategias fundamentales tales como la organización de la información, la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Apoyada con estrategias tales como las conexiones externas y el aprendizaje por proyectos, además otras motivacionales y reflexivas.
- Un marcado enfoque CTS.
- Considera al estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje.
- Desarrolla en los estudiantes competencias específicas y genéricas y fomenta el desarrollo de las mismas a través de la construcción colectiva de conocimiento.
- Necesita del profesor como orientador del proceso.

Para la implementación se cuenta con el material de estudio, ya sea en forma impresa, o digitalizado en una plataforma *e-caths*.

El material destaca claramente la secuencia de pasos para organizar la información. La formulación por un lado, con la aplicación de reglas específicas y la nomenclatura, con la aplicación de sus reglas posteriormente. Sin descuidar la formación del compuesto y su uso en la vida cotidiana.

El acompañamiento y apoyo de los estudiantes también se brinda a través de esa plataforma, donde se cuenta con foro, consultas, etc. Su estructura y capturas de pantalla se brindan en el Anexo V.

I.3.4. LA MODALIDAD DE TRABAJO

La modalidad de trabajo la determina el ambiente de aprendizaje, el cual está constituido por los estudiantes, reunidos en grupos, el profesor, el material educativo y el material de apoyo.

El material con el que se cuenta tanto en forma impresa como en soporte digitalizado vía internet fue desarrollado para el trabajo en equipo de manera autónoma con apoyo del profesor. Entre ellos se generan las interacciones necesarias para la apropiación de los contenidos específicos.

Se trabaja en aula, brindando libertad de agrupación y situación en espacio físico a los estudiantes. Se crea el clima de trabajo en el ambiente de estudio de forma cordial, amena, incentivando y motivando continuamente.

Se pretende, en este ambiente, generar en los estudiantes la actitud autogestionaria de su aprendizaje, el desarrollo de las estrategias diseñadas en el marco del trabajo en equipo, propiciando el escenario necesario para la adquisición del conocimiento y el desarrollo de las competencias propuestas.

El material de apoyo, de naturaleza informática vía internet proporciona la instancia de acompañamiento, consultas, interacción, comunicación y el intercambio de saberes entre docente y estudiantes y entre alumnos entre sí.

El material de estudio consta de un capítulo de un módulo de estudio, en el que se incluye toda la información además de las guías de trabajo para la estrategia de resolución de problemas. También añade una rutina con las consignas y pasos a seguir para el completamiento de la tarea asignada. Una sección de autoevaluación y el reporte final de completamiento.

El trabajo en equipo de los estudiantes permite, y facilita, la interacción y consulta con otros grupos, siempre y cuando se trabaje en forma ordenada.

El rol del profesor es orientar el proceso de aprendizaje de sus estudiantes, evitando resolver las dudas conceptuales de sus estudiantes de forma directa, proporcionar la asistencia para la reflexión y favorecer el intercambio de conocimientos entre sus estudiantes así como la interacción en las soluciones encontradas, para propiciar la construcción colectiva de conocimiento.

Por su parte los estudiantes tienen la oportunidad de solucionar problemáticas que pueden llegar a enfrentar en su vida profesional, relacionando

los conceptos vistos en clase, con su aplicación en la vida cotidiana, aprenden y valoran la aplicación de los conocimientos vistos en clase en que evidencian su aplicación en diversos contextos, relacionan conceptos, discuten, explican, argumentan y critican y se enrolan en las situaciones planteadas, fortaleciendo así su aprendizaje. También a través de la dinámica propuesta construyen de forma colectiva el conocimiento del grupo y aprenden a trabajar en equipo y con diferentes equipos, con el fin de solucionar un problema común.

I.4. EL CONTEXTO DE INVESTIGACIÓN: SANTIAGO DEL ESTERO – ARGENTINA

Este trabajo se centra en dos ciudades de la Provincia de Santiago del Estero, en la República Argentina, Santiago del Estero Capital y la ciudad de Fernández en el Departamento Robles.

El departamento Capital está ubicado entre los paralelos de 27° 37' y 28° 12' de Latitud Sur y los meridianos de 64° 7' y 64° 45' de Longitud Oeste. Limita al Norte con los departamentos Río Hondo y La Banda, al Oeste con Guasayán, al Sur con Choya y Silípica y al Este con Silípica, Robles y Banda.

La Superficie total es de 2.116 km².

Su aspecto general corresponde a una llanura con suave pendiente hacia el Sudeste. El clima es el de una zona semiárida, con precipitaciones que disminuyen de Norte a Sur. La vegetación es de tipo Chaco leñoso. Es un área conquistada para el agro y el urbanismo. En su hidrografía se destaca el Río Dulce que la separa de los Departamentos Banda y Robles de Noroeste a Sudeste. Del mismo, que corre junto a la ciudad, parten numerosos canales de riego hacia el Sur, como el canal San Martín.

La población más importante del departamento es la ciudad Capital, Santiago del Estero, "Madre de Ciudades", ya que su fundación data de 1553 y de ella partieron las corrientes colonizadoras que fundaron las demás ciudades del norte Argentino, además es el centro administrativo, financiero y comercial de la provincia.

La provincia de Santiago del Estero aporta el 2,06% a la densidad total nacional, ya que su población se midió en el censo 2010 en 804.457 habitantes. Estos ocupan un territorio de 136.351 km², resultando la densidad santiagueña de 5,9 habitantes/km².



Fig. 1.7: Ubicación de la provincia de Santiago del Estero en la República Argentina y de los Departamentos Capital y Robles



Fig. 1.8: Ubicación de las ciudades de Santiago del Estero y Fernández en la Provincia de Santiago del Estero, República Argentina

El departamento Capital representa el 30,5% de la población provincial. El último Censo indicó que en los 2.116 km² de su superficie, viven 327.974 habitantes. La densidad es de 155 habitantes/km².

La ciudad de Santiago del Estero cuenta con todos los niveles educativos, nivel inicial tanto de gestión pública (provincial y municipal) como de gestión privada. Los niveles primario, secundario y terciario se caracterizan por depender tanto de gestión pública provincial como de gestión privada, la mayoría confesionales católicos dependientes del obispado de Santiago del Estero.

La tercera institución que se analiza en este trabajo, la Escuela Normal "Gral. Manuel Belgrano" (EN), corresponde a la gestión pública estatal provincial y por presentar cuatro niveles educativos (inicial, primario, secundario y terciario) se enrola en el nivel superior no universitario.

En el nivel universitario se destacan la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), de gestión pública nacional y la Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE) de gestión privada. Además en los últimos años se ha incrementado la oferta de carreras universitarias con varias universidades privadas que se presentan con un sistema de Educación a Distancia con centros de atención en esta ciudad. La UNSE constituye la primera institución de análisis en el presente trabajo.

La segunda institución analizada, el Instituto de Formación Docente N° 3 (IFD 3) sito en la ciudad de Fernández. Esta se encuentra en el departamento Robles, ubicado en el Centro Oeste la provincia, y limita al Norte con los departamentos Figueroa y Banda, al Sur con el departamento San Martín, al Este con los departamentos Figueroa y Sarmiento, y al Oeste con los departamentos Capital y Banda.

El departamento Robles consta de una superficie de 1.424 Km², un 1,0 % del total de la superficie provincial, siendo por superficie el 26° departamento dentro de las 27 jurisdicciones en que se divide políticamente la provincia.

La Ciudad de Fernández es la cabecera del Departamento Robles y constituye un centro polarizador de una microrregión principalmente agrícola de la región agro industrial del Centro Oeste del territorio provincial santiagueño

Comprende un radio de 5 kilómetros desde su edificio municipal y cuenta, actualmente, con alrededor de 11.681 pobladores, 5.795 varones y 5.886 mujeres, según el censo 2010. Está emplazada sobre la Ruta Nacional N° 34, atraviesa la ciudad el ex - ramal Tucumán - Buenos Aires del Ferrocarril Gral. Bartolomé Mitre. Dista de la Ciudad Capital de la Provincia a 48 kilómetros.

Posee un clima subtropical con estación seca (invierno), lluvias abundantes en verano, la temperatura máxima en verano puede alcanzar los 45 °C y la mínima en invierno descender a 5 °C.

Fue la explotación forestal la que constituyó el fundamento económico para el desarrollo urbanístico de la ciudad, pero posteriores corrientes migratorias definieron en un medio físico con aptitudes en su suelo, el verdadero sector productivo sobre el cual crecería: la agricultura.

Fernández cuenta con 4 niveles y diferentes modalidades educativas: 6 jardines de infantes municipales y 3 provinciales, 4 escuelas primarias en el sector urbano y 5 en el área rural, 3 escuelas de nivel medio (2 estatales y 1 privada), 3 escuelas de capacitación laboral y 1 de educación especial y un Instituto de Formación Docente de nivel terciario.

El Instituto Superior de Formación Docente N° 3, pertenece a la gestión pública provincial y depende de la Dirección General de Nivel Superior, por ser un instituto de formación docente terciario. Además ofrece carreras técnicas.

I.4.1. El Profesorado en Química, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero.

I.4.1.1. Historia Institucional de la UNSE

En Santiago del Estero, a mediados del siglo pasado se empieza a manifestar más vivamente, el deseo de tener una Universidad propia. En la década del '50 se materializa esta idea con la creación de la Universidad Libre de Santiago del Estero, que nace por el entusiasmo de algunos santiagueños, pero por carecer de un apoyo oficial, desaparece luego de algunos años de actividad.

El primer antecedente concreto que hay para que Santiago del Estero tenga una Universidad Nacional lo constituye la creación de la Facultad de Ingeniería Forestal.

Los Ingenieros Agrónomos, nucleadas en la Asociación Santiagueña de Ingenieros Agrónomos, fueron quienes promovieron a comienzos de 1956, una Asamblea Pública de la cual surgió la Comisión Pro Facultad de Ingeniería Forestal.

Su primer Presidente fue el Doctor Juan Delibano Chazarreta. Esta Comisión, reúne todos los antecedentes de los Institutos de la especialidad en el mundo y elabora el Proyecto y el Plan de Estudios de la Facultad.

El 12 de Febrero de 1958 por decreto Ley N° 9/58, el Interventor Federal de la Provincia de Santiago del Estero, Almirante Maneville, crea la Facultad de Ingeniería Forestal. Esta Facultad fue el primer centro de estudios forestales de la República Argentina, y el Dr. Delibano Chazarreta su primer Decano. La Universidad Nacional de Córdoba (UNC) la incorpora a su estructura académica el 22 de abril de 1958 (ordenanzas 4/58 y 9/58) y fue esta Universidad quien otorgaba los títulos y garantizaba académicamente a la Facultad.

A pesar de no contar con presupuesto de la UNC, en sus primeros 10 años subsiste con el aporte de la provincia. Luego se iniciaron tratativas con esta Universidad para anexar la Facultad, hasta que la Provincia de Santiago del Estero dispuso por Ley N° 3457 ceder y transferir la Facultad de

Ingeniería Forestal a la UNC para que funcionara como una Unidad Académica plena dentro de aquella Universidad.

El 22 de mayo de 1968 se realiza en Santiago del Estero la firma del convenio, refrendándolo el Gobernador de la Provincia de Santiago del Estero, General de Brigada, Carlos A. Uriondo y el Rector de la UNC, Ing. Rogelio N. Martínez. Por medio de este acuerdo la Provincia de Santiago del Estero transfiere a la UNC los derechos sobre el patrimonio intelectual y material que ostentaba por haber creado la Facultad de Ingeniería.

La UNC le cambió el nombre y la denominó Instituto de Ingeniería Forestal, ya que por exigencias académicas no podía funcionar como Facultad, y nombró como primer Director del Instituto de Ingeniería Forestal al Ing. Agr. Néstor R. Ledesma (Resolución N° 200/68).

Pero a pesar de tener ya la Provincia de Santiago del Estero, el Instituto de Ingeniería Forestal dependiente de la UNC, un grupo de santiagueños, entre los que se encontraba el Ing. Agr. Néstor Ledesma, creía que era imprescindible para la provincia tener su "Universidad", y comenzaron a trabajar para conseguir para la provincia la Universidad Nacional.

Esta iniciativa encuentra, en esa época, un ambiente propicio ya que hacia fines de la década del 60 se adopta a nivel nacional la decisión política de crear nuevas Universidades Nacionales, propuesta del Dr. A. C. Taquini, con el objetivo de descentralizar los Estudios Superiores concentrados en pocas Universidades con un alto número de estudiantes.

Para concretar tal anhelo se crea la Comisión Popular Pro Universidad en donde estuvieron representadas organizaciones vecinales, gremiales, comerciales, literarias y estudiantes, el gobierno provincial, la Universidad Católica de Santiago del Estero y el Ministerio de Educación quien aporta asesores para redactar el Proyecto de Universidad Nacional.

Esta Comisión culmina su labor con la elaboración de un Proyecto de Universidad Nacional para la Provincia de Santiago del Estero, que ocupa 5 tomos y fue calificado como brillante por las autoridades del Ministerio de Educación.

La UNSE fue creada por Ley N° 20.364 el 10 de mayo de 1973, siendo Ministro de Educación de la Nación el Dr. Gustavo Malek y el Presidente de la Nación el Teniente General Alejandro Agustín Lanusse. El antecedente con que cuenta el Poder Ejecutivo Nacional para tomar tal decisión fue el Proyecto que elaborara la Comisión Pro Universidad.

Inicia las actividades administrativas en el año 1974 durante la Presidencia de Doña María Estela Martínez de Perón, siendo Ministro de la Nación el Dr. Oscar Ivanissevich y el Gobernador de la Provincia de Santiago del Estero el Dr. Carlos Arturo Juárez. El primer Delegado Organizador designado por el Ministerio fue el Ingenier Forestal Carlos R. Ruiz, (Decreto PEN N° 1750), quien asumió el rectorado el 14 de Junio de 1974. En aquel entonces la sede de la UNSE era la Casa del Maestro, donde funcionaba la carrera de Ingeniería Forestal. En ese año la Universidad Nacional funciona en la calle 25 de mayo N° 151 de la ciudad Capital.

El 4 de abril de 1975 se inauguran las nuevas instalaciones de la UNSE, en Avda. Belgrano Sud 1912, que continúa siendo la sede del edificio Central.

En el comienzo de sus actividades académicas, el funcionamiento fue muy precario ya que se disponía de un edificio muy pequeño y allí funcionaban el rectorado y los despachos académicos y administrativos más las aulas donde se dictaban las clases, salvo el caso de la carrera de Ingeniería Forestal que continua funcionando en la Casa del Docente hasta el año 1978.

En el año, 1975, (Resolución N° 76) se aprueban los planes de estudio de las distintas Ingenierías que podían estudiarse en la UNSE, a saber:

Agrimensura, Vial, Hidráulica, Electromecánica, Forestal, Industrias Forestales y Agronomía.

En el año 1977, se crean las comisiones de carreras (Resolución N° 147/77) a raíz de las sugerencias recibidas del Consejo de Rectores de Universidades Nacionales para que en cada Universidad se realizan las tareas tendientes al reordenamiento, creación, modificación y/o supresión de carreras con el propósito de adecuar la Educación Universitaria a las reales necesidades del país. Ese mismo año se materializa esta disposición y se nombran los integrantes de las distintas comisiones curriculares de las carreras de la UNSE.

Con el advenimiento de la democracia Argentina, se modifica la estructura académica de la UNSE, cambiando el sistema Departamental por el sistema de Facultades; esto lo resuelve el Consejo Superior Provisorio (CSP) en Junio de 1984 (Resolución CSP N° 50 /84) que aprueba el Estatuto de la UNSE, ya que esta universidad carecía de ellos.

En 1984 el Ministerio de Educación y Justicia (Resolución N° 274764) aprueba, en forma definitiva el Estatuto de la Universidad y de las Facultades según lo establece el mismo estatuto en el cual se contempla la participación de docentes, alumnos y graduados.

En diciembre de 1984 (Resolución CSP N° 75) comienza a funcionar la organización de Facultades en la UNSE, tal como se la conoce hoy:

- Facultad de Ciencias Forestales.
- Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y de la Salud.
- Facultad de Ciencias Exactas Tecnologías.
- Facultad de Agronomía y Agroindustrias.

I.4.1.2. La Facultad de Agronomía y Agroindustrias

Visión

La Facultad de Agronomía y Agroindustrias es una unidad académica de excelencia, generadora de alternativas de cambio, que forma profesionales altamente capacitados, que aportan al medio acciones sustentadas en el conocimiento científico y tecnológico y contribuye al desarrollo sostenible provincial, regional y nacional, con compromiso social. La visión de la Facultad se basa en la conducta ética de sus integrantes, en la calidad y competencia de sus actividades, en la responsabilidad y creatividad; que propende al desarrollo personal, institucional y de la comunidad.

Misión

La Facultad de Agronomía y Agroindustrias crea, transmite y difunde conocimientos, generando un espacio de cultura que posibilita el desarrollo provincial, regional y nacional. Para ello forma recursos humanos de pregrado, grado y postgrado, promueve la investigación científica y tecnológica, capacita en forma permanente a sus recursos humanos, se vincula, transfiere y brinda servicios de calidad a la sociedad.

Valores

Según su lema, forma profesionales que sean constructores de su trayectoria con la convicción que el "aprender haciendo" los convertirá en personas independientes y criteriosas, requisitos indispensables para el quehacer social comprometido. Con el convencimiento que el "saber hacer" sólo se fundamenta en el "saber" y en el "saber ser" promueve la integridad personal como eje del paso por la vida universitaria.

I.1.4.1.3. El Profesorado en Química

Esta carrera se implementa con el Plan de Estudios 1989, con adaptaciones curriculares en los años 1996 y 1998 para el cursado simultáneo con la carrera de Licenciatura en Química y compatibilización con las otras carreras de la misma Facultad: Ingeniería en Alimentos e

Ingeniería Agronómica, y por el convenio con la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de Tucumán.

La implementación de esta carrera en la UNSE, da respuesta esencialmente a una necesidad del medio. La provincia de Santiago del Estero carecía de una carrera de formación docente en química para el nivel secundario por lo que su desarrollo estaba a cargo de docentes de otras disciplinas, por lo que el énfasis disciplinar estaba disperso y coadyuvaba a la predisposición descrita para esta disciplina.

Además, la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago de Santiago del Estero ejecuta a partir del año 1996 las actividades previstas en el proyecto FOMEC de mejoramiento de la calidad universitaria, aprobado por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Dicho proyecto contemplaba realizar acciones tendientes a mejorar la calidad de la enseñanza en el grado, con el objeto de lograr el desarrollo integral de profesionales al servicio de la sociedad.

Para cumplir con el objetivo detallado se proponen cambios sustantivos en los Planes de Estudios de las carreras ofrecidas por la Facultad, así como en las actividades que se desarrollan en el ámbito de la docencia, extensión e investigación.

Según Galiano *et al.* (2002), la Comisión Curricular encargada del diseño del nuevo plan de estudios sostiene que el Plan de Estudio de Profesorado en Química que la Facultad de Agronomía y Agroindustrias ofrecía fue aprobado por Resolución del Honorable Consejo Superior N° 4 del año 1987, modificado por solicitud del sector Programas y Proyectos del Ministerio de Educación y Justicia de la Nación, aprobándose dichas modificaciones por Resolución Honorable Consejo Superior N° 63 del año 1988 y puesto en vigencia en el año 1989, el mismo fue concebido como un plan dinámico, perfectible, sujeto a cambios según la evolución de los

conocimientos y los requerimientos del medio. Así fueron analizadas y efectuadas las posteriores modificaciones en los años 1996 y 1998.

Los antecedentes sobre la intención de unificar criterios en la elaboración de los planes de estudios de los Profesorados en Química se inician en el año 1995, con el Encuentro Nacional de Representantes Universitarios de Profesorados en Química en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta, para continuar con otros encuentros en las Universidades de Catamarca y La Pampa durante el año 1996. Con los valiosos aportes de los distintos representantes de Universidades de todo el país y de los profesionales de la Dirección Nacional de Gestión Universitaria, Valuación Nacional de Títulos y Determinación de Incumbencias, del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, se arribaron a importantes conclusiones en lo que hace a un marco general común en los contenidos de los planes de estudios con la posibilidad de ajustarlos a las distintas realidades regionales e institucionales. Dichas discusiones siempre estuvieron centradas en la Ley Federal de Educación (LFE) promulgada en abril de 1993 y en la Ley de Educación Superior (LES) promulgada en agosto de 1995, en los Documentos Oficiales de la Red Federal de Formación Docente Continua de Grado y en los Contenidos Básicos y de Formación Orientada.

De los criterios antes mencionados surge este Plan de Estudios, Profesorado en Química 2001, que presenta una formación común en el Área de las Ciencias Naturales, mediante un enriquecimiento con la implementación de nuevos espacios, y una formación específica en lo disciplinar que permite una articulación natural con la carrera de Licenciatura en Química.

En la Formación General Pedagógica también se introducen modificaciones, algunas de ellas establecidas por los documentos del Ministerio de Educación de la Nación y otras a propuesta de profesionales de nuestra Universidad a fin de mejorar la formación Humanística, Científica

y Tecnológica y permitir una mejor adaptación del plan a las políticas educativas actuales con claras concepciones innovadoras:

En este plan, según Gimeno Sacristán (1999, citado en Galiano 2012): “la mejora de la calidad de la enseñanza ocurrirá por el proceso experimental de la propia práctica de los profesores, no por imposición de una posición dogmática. El curriculum, es la herramienta que posibilita el ejercicio de tal experimentación en la que el profesor se convierte en un investigador en el aula de su propia experiencia de enseñanza. Cambiar la práctica, desarrollar el curriculum y perfeccionar el profesorado son así tres aspectos indisociables a tener en cuenta: no es el perfeccionamiento del profesorado la condición para desarrollar el nuevo curriculum y mejorar la enseñanza, sino que, sin un curriculum apropiado que permita y estimule el ejercicio experimental de la enseñanza, no puede haber desarrollo y perfeccionamiento del profesor”.

En el desarrollo del curriculum es donde las ideas fecundan la práctica y se manifiestan en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por ello, se considera apropiado plantear un nuevo diseño curricular fundamentalmente dirigido a eficientizar, agilizar y adecuar los procesos de enseñanza - aprendizaje que contemple los cambios planteados en el Proyecto Académico de la Facultad y en el marco normativo existente de acuerdo a la LES. Esto implica modificaciones en lo referente a número de asignaturas, carga horaria semanal, duración de los cuatrimestres, sistemas de correlatividades, etc. así como aspectos relativos al planeamiento pedagógico didáctico en el marco del proyecto educativo que lleva adelante la FAyA.

El plan de estudios de Profesorado en Química 2000, actualmente sigue vigente pero sumido en un nuevo proceso de transformación, ya que debe actualizarse acorde a los lineamientos de la nueva LEN, a los consensos

del Consejo de Universidades y a la declaración de carrera regulada por el estado según la LES N° 24.541.

I.1.4.1.4. El plan de estudios del profesorado en química

El plan de estudios vigente, Plan 2001, para la carrera de Profesorado en Química de la FAYA de la UNSE, establece:

A. Alcances

- Planificar, conducir y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de la Química, en todos los niveles de la Educación.
- Asesorar en la metodología de enseñanza de la Química, en todos los niveles de la Educación.
- Participar en la formulación, ejecución y evaluación de programas y proyectos destinados a la investigación y/o capacitación en su área.
- Organizar y conducir laboratorios de enseñanza de la Química.

B. Perfil del Egresado

Este Plan de estudio analizado, expresa:

“La formación de profesionales para el nuevo rol docente constituye un proceso que se entiende como continuo.

Hablar del perfil del egresado de formación docente, significa pensar en las competencias que se esperan para el desempeño del rol docente. Entendiéndose éstas, como capacidades complejas que se expresan cuando los conocimientos adquiridos durante su formación puedan transferirse en sus lugares de trabajo.

La sola adquisición de conocimiento no asegura la competencia en el desempeño del rol. Así surgen dos aspectos a considerar: el saber integrar los diversos conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos y el saber transferirlos”.

Las capacidades o competencias deseables del profesional docente están en relación con los ámbitos en que este debe desempeñarse y con las tareas que se realizan en cada una de ellos. Estos ámbitos son: el aula, la institución, el ámbito profesional amplio, el ámbito comunitario y social”.

Y establece tres vinculaciones para el perfil profesional definido, una en relación con los contenidos y su enseñanza, otra en relación a la tarea docente y una última relacionada al rol docente en el desempeño profesional, así:

a. En relación con los contenidos y su enseñanza:

- Tendrá conocimiento de los CBC (contenidos básicos comunes) para todos los niveles.
- Podrá fundamentar teóricamente sus prácticas enmarcadas en concepciones éticas y sociales del conocimiento, con relación a la escuela y la educación.
- Interpretará la realidad económica y social de la comunidad, en la que está inserta su institución y de los grupos de la cual provienen sus alumnos.
- Poseerá formación pedagógica didáctica para adecuar los diseños curriculares a los contextos referidos y condiciones personales y formación técnica para establecer relaciones positivas con los grupos de su comunidad.
- Tendrá capacidad para, elaborar diseños de enseñanza apropiados a los distintos contextos y características de aprendizaje, utilizando criterios pedagógicos didácticos apropiados.

b. En relación con la tarea docente, como instancia colectiva del ejercicio del rol profesional, deberá:

- Participar con otros docentes en la elaboración e implementación del proyecto educativo institucional.

- Intercambiar experiencias didácticas con sus pares para el fortalecimiento de la práctica docente, la consolidación de equipos de trabajo y el mejoramiento de las condiciones pedagógicas en las instituciones educativas.
 - Conocer, interpretar y aplicar la normativa y los procedimientos que regulen el comportamiento de las prácticas institucionales y de los docentes que sustenta la cultura escolar. Comprenderá la normativa del sistema educativo argentino como escenario de las prácticas pedagógicas.
- c. En relación con el rol docente en su desempeño profesional:
- Deberá ser capaz de reflexionar sobre sus prácticas para modificarlas y mejorar la calidad de los aprendizajes de sus alumnos.
 - Realizará actividades de búsqueda, sistematización, análisis de información de distintas fuentes, con relación a temas vinculados con sus prácticas.
 - Desarrollará una actitud reflexiva y una apertura intelectual a partir de una apropiación crítica de saberes, que le permita participar de investigaciones acerca de aspectos relevantes de la práctica profesional docente.
 - Participará activamente en procesos de innovación y transformación educativa, promoviendo una conciencia democrática y el respeto por las tendencias comunes y la diversidad, atendiendo a las necesidades propias de su provincia y el respeto a las tradiciones que hacen a la identidad de la región.

C. Perfil Profesional

Propone un docente que:

- Posea una comprensión básica de la conducta humana y de los procesos y aptitudes para utilizar estas comprensiones en la clase.
- Posea y enriquezca los conocimientos relacionados con los fundamentos epistemológicos, filosóficos y psicopedagógicos de la educación.
- Domine las estructuras básicas de la Química.
- Aplique criterios válidos para la selección de contenidos relevantes en concordancia con el grupo de alumnos que tiene a su cargo.
- Conozca y aplique los principios psicológicos del aprendizaje significativo.
- Seleccione con acierto experiencias de aprendizaje, objetivos y recursos didácticos adecuados a las expectativas de logros fijadas para cada nivel.
- Se mantenga actualizado y comprometido con una capacitación profesional continua.
- Demuestre respeto a los principios de la ética profesional.
- Sea capaz de integrar teoría y práctica utilizando aquellos conocimientos que permitan una mayor comunicación entre docente, alumno y con el entorno.
- Aplique en su función profesional los principios de la investigación-acción con el fin de reflexionar sobre la propia práctica para poder entenderla y mejorarla.
- Estimule las actividades creativas y la expresión del pensamiento crítico e independiente.
- Resuelva con madurez y equilibrio situaciones en los que intervienen aspectos socio-afectivos.
- Utiliza la evaluación para ayudar a los alumnos a controlar sus propios avances y a evaluar sus logros.

- Sea comprometido con su Institución y con la Comunidad para brindarles su buena disposición y capacidad profesional.
- Sea capaz de transmitir a sus alumnos, desde la Biología, Física o Química, el respeto por la vida y el cuidado del medio ambiente.
- Difunda a la comunidad sus investigaciones, materiales de trabajo y experiencias realizadas en el aula.

D. Diseño Curricular

D.1. Normativa

Para su diseño curricular se considera la normativa vigente en el año 2000, la LFE que en el Acuerdo N° 3 del Consejo Federal de Cultura y Educación establece:

“El sistema de Formación Docente Continua deberá estar dotado de una estructura flexible que permita optar por distintos trayectos curriculares y componer distintos circuitos a partir de intereses profesionales y demandas regionales dentro de un mismo instituto o entre distintos institutos formadores u otros centros académicos. Considerar también la posibilidad de complementar los saberes adquiridos fuera del sistema formal y debidamente acreditados...” “Esta flexibilidad deberá estar presente en las instancias de formación de grado, perfeccionamiento y reconversión”.

D.2. Estructura Curricular

Esta estructura curricular está organizada en trayectos que:

- Organizan los contenidos y le dan unidad de sentido.
- Delimitan recorridos que le permiten al alumno la adquisición de las capacidades inherentes al rol.
- Articulan los espacios curriculares en función de distintos criterios: de unidad temática, por problemáticas, por competencias o en

función de criterios epistemológicos, pedagógicos, psicológicos y de relevancia social.

- Posibilitan organizar los espacios según una lógica de unidad que evita la dispersión.

D.3. Organización

La organización de los trayectos se fundamenta en los siguientes criterios:

- a. Los campos de la Formación Docente (Formación General, Formación Especializada y Formación Orientada).
- b. Los ejes de la Formación Docente: Crítico Social, de la Formación Pedagógica de Fundamento, de la Práctica, Metodológica Instrumental y Disciplinar.
- c. Las funciones de la Formación Docente Continua.

D.4. Trayectos

La estructura curricular consta de trayectos, estos son:

- El trayecto de *contextualización socio político normativo*.
- El trayecto de *fundamentación filosófico didáctico*.
- El trayecto *pedagógico didáctico*.
- El trayecto *de la práctica*.

Los trayectos que no son comunes a todas las carreras y niveles son:

- Los *trayectos disciplinares* son propios de cada especialidad.
- Los *trayectos focalizados* basados en fortalezas institucionales.

D.4.1. Ventajas para el Alumnado

El cursado de trayectos permite a los alumnos:

- Acreditar los trayectos comunes a todas las carreras.

- Realizar opciones en la misma u otras instituciones acreditables como capacitación o especialización.
- La circulación dentro del sistema.

D.4.2. Ventajas Institucionales

Permite a la institución:

- Organizar la oferta de acuerdo a sus posibilidades intereses y demandas.
- Introducir trayectos disciplinares que puedan ser ofrecidos como campos menores a otras instituciones.
- Ofrecer los trayectos de Contextualización Socio- Político-Normativo, y de Fundamentación Filosófico Didáctica como oferta de capacitación pedagógica para técnicos, profesionales no docentes, egresados, etc.
- Introducir trayectos focalizados de acuerdo a las necesidades del contexto, que puedan ser ofertas de capacitación a los alumnos de otras instituciones, a maestros en ejercicio, a profesionales no docentes, etc.
- La flexibilidad en la organización de los espacios permite la diversidad de opciones, la formación permanente y la articulación inter-institucional.

D.5. Espacios Curriculares

Los contenidos de los trayectos están organizados en espacios curriculares.

Se entiende por *espacio curricular* a un conjunto de contenidos educativos proveniente de uno o más campos del saber seleccionados para ser enseñados y aprendidos durante un período de tiempo

determinados y articulados en función de criterios (epistemológicos, pedagógicos, etc.) que les den coherencia interna.

Los *espacios curriculares* pueden adoptar diferentes formatos, según sean los criterios de organización de contenidos adoptados, como por ejemplo: módulo, taller, seminario, materia, etc.

- *Módulo*: Es un espacio curricular en el que se aborda un conjunto de contenidos seleccionados de distintos bloques de un mismo campo de formación de los CBC y organizados para atender una problemática determinada. Su duración puede variar (cuatrimestral o anual) según la temática y su forma de tratamiento.
- *Taller*: Es la organización de un espacio curricular coordinado por docentes de una o más especialidades, referido a determinados contenidos centrados en el hacer y destinado a la producción de procesos y /o productos.
- *Seminario*: Organización de un espacio curricular destinado a profundizar el conocimiento de determinados temas, unidades pedagógicas o contenidos correlacionados, seleccionados a efectos didácticos, orientado a los alumnos, a la emisión de opiniones, al estudio autónomo y al hábito del razonamiento objetivo.

E. Distribución de Trayectos

Cada uno de los trayectos establecidos está constituido por los siguientes espacios curriculares:

- Trayecto de *Contextualización Socio Político Normativo*: Sistema Educativo, Institución Escolar.
- Trayecto de *Fundamentación Filosófico Didáctico*: Fundamentación Filosófico Pedagógico, Psicología y Cultura del Sujeto que Aprende.
- Trayecto *Pedagógico Didáctico*: Fundamentación Pedagógico Didáctica, Curriculum, Didáctica Especial de la Química

- El trayecto *de la práctica*: Taller de Observación y Reflexión Pedagógica, Práctica de la Enseñanza de la Química.
- *Trayectos Disciplinarios*: Matemática, Química, Física, Estadística, Química Inorgánica, Fisicoquímica, Química Orgánica, Biología, Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente, Química Biológica, Química Analítica, El Hombre y su Salud, Química Industrial.
- *Trayecto Focalizado de Formación Científica*: Epistemología e Historia de la Química, Metodología de la Investigación Científica.

F. Carga Horaria

La distribución de carga horaria de cada trayecto y sus correspondientes espacios curriculares, así como la relación proporcional de cada uno en la carga horaria general, se muestran en la Tabla 1.7.

Para este trabajo se seleccionaron los espacios del trayecto disciplinar y a su vez aquellos que presentaban formación específica en química por concurrencia directa con el título otorgado y a fin de determinar las estrategias usadas en esos espacios curriculares. El detalle de la organización y la carga horaria se muestra en la Tabla 1.8 de estructura curricular del plan de estudios.

Tabla 1.7: Distribución y relación proporcional de trayectos y espacios curriculares del Plan de Estudios 2001 del Profesorado en Química.

TRAYECTO	ESPACIO CURRICULAR	Carga horaria	%
Contextualización Socio - Político - Normativo	Sistema Educativo	60	2
	Institución Escolar	60	2
	SUBTOTAL	120	4
Fundamentación Filosófico Didáctico	Fundamentación Filosófico Pedagógico	60	2
	Psicología y Cultura del Sujeto que Aprende	90	3
	SUBTOTAL	150	5

Tabla 1.7: Continuación. Distribución y relación proporcional de trayectos y espacios curriculares del Plan de Estudios 2001 del Profesorado en Química.

TRAYECTO	ESPACIO CURRICULAR	Carga horaria	%
Pedagógico Didáctico	Fundamentación Pedagógico Didáctica	60	2
	Curriculum	120	4
	Didáctica Especial de la Química	90	3
	SUBTOTAL	270	9
De la Práctica	Taller de Observación y Reflexión Pedagógica	180	6
	Práctica de la Enseñanza de la Química	225	7
	SUBTOTAL	405	13
Focalizado de Formación Científica	Epistemología e Historia de la Química	60	2
	Metodología de la Investigación Científica	60	2
	SUBTOTAL	120	4
Disciplinar	Matemática	240	8
	Química	270	9
	Física	270	9
	Estadística	90	3
	Química Inorgánica	135	4
	Fisicoquímica	135	4
	Química Orgánica	270	9
	Biología	120	4
	Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente	90	3
	Química Biológica	135	4
	Química Analítica	120	3
	El Hombre y su Salud	60	2
	Química Industrial	120	4
	SUBTOTAL	2.055	66
Carga Horaria Total		3.120	100

G. Plan de estructura Curricular

Tabla 1.8: Estructura curricular del Plan de Estudios de profesorado en Química 2001, FAyA - UNSE

Orden	Módulo	Carga Horaria Semanal	Espacios	Carga Horaria modular
1	1°	8	Matemática I	120
2		8	Matemática II	120
3		9	Química I	135
4	2°	9	Física I	135
5		6	Estadística	90
6		9	Química II	135
7		4	Fundamentación Filosófico Pedagógico	60
8	3°	9	Física II	135
9		9	Química Inorgánica	135
10		4	Sistema Educativo	60
11		6	Psicología y Cultura del S. que Aprende	90
12	4°	9	Fisicoquímica	135
13		9	Química Orgánica I	135
14		4	Fundamentación Pedagógico Didáctica	60
15	5°	4	Institución Escolar	60
16		8	Currículum	120
17		9	Química Orgánica II	135
18		6	Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente	90
19	6°	4	Epistemología e Historia de la Química	60
20		9	Química Biológica	135
21		8	Química Analítica	120
22	7°	8	Biología	120
23		8	Química Industrial	120
24		12	Taller de Obs. y Reflexión Pedagógica	180
25	8°	6	Didáctica especial de la Química	90
26		4	El Hombre y su Salud	60
27		4	Metodología de la Investigación Cfca.	60
28		15	Práctica de la Enseñanza de la Química	225

H. Contenidos

El Plan de Estudios, Profesorado en Química 2001, establece como criterio para la selección y organización de los contenidos la significatividad de los mismos desde:

- Punto de vista lógico: la significatividad de los contenidos educativos se alcanza si éstos se organizan y secuencian constituyendo cuerpos de conceptos interrelacionados, que respeten la lógica de las disciplinas y que se interrelacionen a través de ejes conceptuales.

- b) Punto de vista psicológico: la significatividad de los contenidos educativos se logra con la adecuación de los mismos de modo que permitan la integración con los supuestos existentes en los alumnos con las experiencias previas de los mismos.
- c) Punto de vista social: la significatividad de los contenidos educativos se logra por la pertinencia de los contenidos a la diversidad contextual.

La profesión docente plantea ciertas exigencias que deben ser contempladas a la hora de seleccionar los contenidos y tomar decisiones acerca del lugar de los mismos en la estructura curricular. En este sentido será necesario elaborar ejes, que teniendo en cuenta los criterios antes mencionados, se refieran a:

- La formación teórica, entendida como la preparación básica de la profesión, que abarca la formación epistemológica y básica de la carrera, los modos de construir conocimientos propios del campo.
- La formación crítico social que permita al docente en formación, comprender el contexto en el que tiene lugar la educación, y que posibilite una permanente reflexión de las prácticas con relación a los mismos.
- La práctica intenta iniciar una práctica de análisis reflexivo del desempeño profesional y sus problemas como también servir de permanente articulación con los otros ejes. Este eje debe ofrecer una formación en los aspectos metodológicos, técnicos e instrumentales que permitan resolver los problemas propios de la práctica en todos sus ámbitos.
- La formación disciplinar apunta a profundizar la formación disciplinar en QUÍMICA tanto en los aspectos estructurales y metodológicos de la construcción del conocimiento como en la construcción histórica de la disciplina y los debates actuales en cuanto a su rigurosidad epistemológica específica, y la consideración de los aportes de ciencia

a la solución de los problemas de la vida de los hombres, de la ciencia y de las sociedades.

- La formación especializada, tiene en cuenta problemas específicos del ámbito educativo que tengan que ver con los alumnos individualmente o relación con su contexto.

H.1. Contenidos Mínimos de Espacios Disciplinarios

Así, para los espacios curriculares objeto de estudio del presente trabajo, el Plan de Estudios establece los siguientes contenidos mínimos:

H.1.1. Química I (orden 3)

Materia. Propiedades. Leyes Fundamentales. Estructura atómica. Modelos atómicos. Elementos químicos. Estequiometría. Concepto de mol. Peso equivalente. Estados de oxidación. Fórmulas. Reacciones químicas. Teoría cuántica. Orbitales. Clasificación periódica de los elementos. Estados de la materia. Leyes de los gases. Gases reales. Estado líquido. Nociones sobre la estructura de los sólidos. Soluciones, propiedades, unidades de concentración. Equilibrio físico. Energética de los cambios de fase. Diagramas. Soluciones ideales. Ley de Raoult. Propiedades coligativas. Soluciones no ideales. Solubilidad. Coloides.

H.1.2. Química II (orden 6)

Termodinámica. Cinética: velocidad de la reacción química. Leyes. Orden de reacción. Molecularidad. Energía de activación. Catálisis. Equilibrio químico: constante de equilibrio. Equilibrios iónicos, en soluciones acuosas. Ácidos y bases. Teorías. Ácidos y bases fuertes. Escala de pH. Ácidos y bases débiles. Soluciones reguladoras. Neutralización. Indicadores. Sales poco solubles. Reacciones redox. Celdas galvánicas. Potenciales de electrodo. Tabla de potenciales standard. Ecuación de Nerst. Soluciones de electrolitos: conductores eléctricos y electrolíticos. Conductancia.

H.1.3. Química Inorgánica (orden 9)

Enlace químico: parámetros de la estructura molecular, propiedad de la red cristalina, energía reticular. Ciclo de Born - Haber. Enlace covalente: introducción a la teoría de orbitales moleculares. Diagramas de energía. Teoría del enlace de valencia. Geometría molecular, hibridación. Enlace metálico, bandas de valencia, semiconductores. Unión puente hidrógeno. Propiedades periódicas de los elementos. Propiedades químicas de los óxidos. Caracteres analíticos. Propiedades de los hidruros. Metales de transición: propiedades generales de los elementos. Complejos. Elementos representativos de los grupos I al IV. Propiedades generales. Caracteres analíticos. Reactivos generales. Propiedades redox. Elementos representativos de los grupos V al VIII. Propiedades generales de los elementos y compuestos más importantes. Química nuclear: naturaleza del núcleo. Partículas fundamentales. Radioactividad. Reacciones nucleares.

H.1.4. Fisicoquímica (orden 12)

Gases ideales y no ideales. Termodinámica química. Equilibrio químico. Regla de las fases. Soluciones ideales y no ideales. Propiedades coligativas. Cinética química: teoría de Arrhenius, colisiones y del complejo activado. Electroquímica: conductividad. Termodinámica de los potenciales de electrodos. Adsorción. Dispersiones coloidales. Fisicoquímica de las superficies.

H.1.5. Química Orgánica I (orden 13)

Estructura electrónica y enlaces. Propiedades físicas y químicas en relación con la estructura. Funciones orgánicas y nomenclatura. Clasificación y característica de los reactivos y reacciones orgánicas. Hidrocarburos: síntesis y reacciones características. Isomería. Alcanos: análisis conformacional. Alquenos. Reacciones de adición y

eliminación. Alquinos. Dienos. Hidrocarburos aromáticos. Sustitución electrofílica. Derivados halogenados. Halogenuros de alquilo. Isomería. Estructura y reactividad. Sustitución nucleofílica alifática. Compuestos organometálicos. Sustitución nucleofílica aromática. Alcoholes. Clasificación, obtención y propiedades. Fenoles. Polioles. Difenoles y polifenoles. Quinonas. Éteres y epóxidos. Estructura y reactividad. Aldehídos y cetonas. Tautomería. Obtención, propiedades y reacciones. Adición nucleofílica. Compuestos orgánicos del azufre, fósforo, arsénico, silicio y boro: obtención, estructura y propiedades. Reordenamientos. Migraciones.

H.1.6. Química Orgánica II (orden 17)

Ácidos monocarboxílicos y dicarboxílicos: estructura y reactividad. Derivados de ácido: halogenuros, anhídridos, ésteres y amidas. Lípidos: clasificación. Ácidos halogenados. Hidroxiácidos. Ácidos carbonílicos. Síntesis, estructura y propiedades. Reacciones catalizadas por las bases. Síntesis malónica y acetilacética. Glúcidos: configuraciones, estructura y reactividad. Clasificación. Compuestos orgánicos nitrogenados: estructura y propiedades. Derivados polifuncionales relacionados. Aminas y derivados: estructura, síntesis y propiedades. Aminoácidos: síntesis y propiedades. Unión peptídica. Compuestos de diazonio: estructura y reactividad. Derivados nitrogenados del ácido carbónico: estructura, propiedades y síntesis. Compuestos heterocíclicos: clasificación, estructura y propiedades. Alcaloides: estructura, propiedades y clasificación. Colorantes: teorías, clasificación y propiedades. Polímeros: clasificación, estructura y propiedades.

H.1.7. Química Biológica (orden 20)

Aminoácidos y péptidos: características y propiedades bioquímicas. Proteínas: estructura. Enzimas: importancia biológica. Características

de las reacciones enzimáticas. Hidratos de carbono: características químicas y biológicas. Lípidos: características químicas y biológicas. Nucleótidos y ácidos nucleicos. Metabolismo intermedio. Principio de bioenergética y ciclo del ATP. Glucólisis. Ciclo del ácido tricarbóxico. Transporte electrónico y fosforilación oxidativa. Oxidación de los ácidos grasos. Degradación de aminoácidos. Ciclo de la urea. Transporte electrónico y fotosintético. Biosíntesis de carbohidratos, ácidos grasos, aminoácidos y nucleótidos. Ácidos nucleicos: ADN y ARN. Cromosomas y genes. Réplica y transcripción del ADN. Biosíntesis de proteínas. Nutrición. Sustancias requeridas. Reacciones energéticas. Valor biológico de las proteínas.

H.1.8. Química Analítica (orden 21)

Importancia de la química analítica. Toma y preparación de las muestras para análisis. Fundamentos del análisis cualitativo y cuantitativo. Tratamiento estadístico de datos. Ley de acción de masas, aplicación a electrolitos. Técnicas titulométricas: ácido - base, precipitación, redox, complejos, solventes no acuosos. Separaciones analíticas. Métodos gravimétricos, extracción con solventes. Métodos modernos de análisis químico. Métodos electroanalíticos, potenciometría, coulombimetría, amperometría, electrogravimetría. Métodos ópticos, fotométricos y espectrofotométricos. Difracción y fluorescencia de rayos X. Métodos cromatográficos en fase gaseosa, líquida y de intercambio iónico.

H.1.9. Química Industrial (orden 23)

Consideraciones generales acerca de la organización industrial. Producción y control de calidad. Innovaciones tecnológicas. Investigación y desarrollo. Balance material y energético. Mecánica de fluidos. Operaciones y procesos unitarios. Materias primas. Insumos. Procesos industriales. Higiene y seguridad industrial.

Industrias químicas de interés regional y nacional. Reconversión.
Reciclaje. Impacto ambiental.

I.4.2. Profesorado de Tercer Ciclo de la Educación General Básica y Educación Polimodal en Biología. Ministerio de Educación de Santiago del Estero – Instituto de Formación Docente N° 3.

I.4.2.1. Procesos socio - económicos - culturales de la región

La actual situación estructural, social y cultural del departamento Robles, es consecuencia directa de los procesos acontecidos en su formación histórica, razón por la cual se pueden percibir componentes diferenciados desde sus propios orígenes Y que con el correr del tiempo fueron aculturándose y mestizándose dando lugar a una cultura singular pero no privativa de él.

La población de Fernández se caracteriza por ser de influencia inmigrante. La radicación de familias extranjeras con costumbres en el trabajo del agro, permitió la confrontación de ideas que luego se volcaron en la cultura educativa, lo que generó la demanda de una institución que profundizara el conocimiento científico técnico y lograr el desarrollo socio económico y cultural.

El aspecto socio - económico de la zona es estrictamente agrícola y la ganadería va en paulatino aumento, hay asentamientos fabriles (desmotadoras de algodón y fábricas de conserva de frutas y hortalizas), prevalecen en la zona trabajadores agrícolas ganaderos (minifundistas y latifundistas), comerciantes, empleados públicos, docentes, obreros rurales y profesionales.

La actividad agrícola - ganadera constituye la principal actividad económica del Departamento Robles y sus zonas aledañas. Es en éstas donde se lleva a cabo casi la totalidad de la agricultura bajo riego en la

provincia, la dominancia de estos cultivos -de alto valor unitario- determina una elevada incidencia en el valor bruto de la producción sectorial (62 %).

Al crecer la Provincia como administradora de los fondos del Estado, ha provocado la disminución de los valores de participación económica en la producción en el ámbito nacional. Aunque actualmente el importante crecimiento del Estado, como único rector del desarrollo, constituye el presupuesto público en el capital principal del territorio no sólo de la zona sino de toda la provincia y sin contrapeso de la actividad del sector privado.

Este proceso se caracteriza por:

- Expulsión de recursos humanos que emigran de la provincia en busca de oportunidades.
- Crecimiento de la población de la Capital al incrementarse el número de inmigrantes medio urbano y rural del interior provincial.
- El vaciamiento de los recursos naturales y humanos por un lado, y el estancamiento económico por el otro, produce fenómenos como el inmovilismo social y el acentuado conservadurismo cultural que se manifiesta en el mantenimiento de las viejas estructuras, tanto en las zonas rurales como urbanas, que logran ser sustituidas por las poblaciones foráneas. Tradición y aislamiento son convergentes para definir un tipo de asentamiento y las peculiaridades de la personalidad del santiagueño.

El Instituto de Formación Docente N° 3, supo brindar en el transcurso del tiempo una orientación cultural acorde con las necesidades y demandas de la zona, teniendo como base las decisiones jurisdiccionales y nacionales en el camino hacia las nuevas realidades de la globalización donde operan fuerzas integradoras y desintegradoras las que se expresan en forma de integraciones regionales y continentales.

En esta acción integradora - desintegradora; es fundamental el papel que juega la educación, ya que desde esa dialéctica trata de integrar al

alumno a la comunidad global, permitiéndole acceder a los sistemas simbólicos que lo ayudan a comprender críticamente los mensajes y a su vez integrarlos a la realidad regional.

El IFD 3 de la Ciudad de Fernández, regionaliza a través de la configuración de sus espacios curriculares en función de indicadores socioculturales, económicos, políticos y educativos con la finalidad de brindar un ámbito que satisfaga una cobertura relevante de escolarización que atienda las necesidades, intereses y aspiraciones de la comunidad del Departamento Robles y sus zonas aledañas, y promover canales de participación en el quehacer educativo.

I.4.2.2. Historia Institucional

El Instituto de Formación Docente N°3 es uno de los cuatro primeros establecimientos creados en la provincia por Resolución N° 2165 del 4/11/70, en lugar de las escuelas normales para maestros. Su origen está unido a aquella Escuela Provincial Superior creada por el ilustre profesor Maximio S. Victoria a principios del siglo XX. Con la reforma educativa de los años 70, la antigua Escuela Normal N° 4 "Maximio S. Victoria" se convierte en la Escuela Piloto N° 1 Técnica, Comercial y de Formación Docente. Comienza a funcionar en el año 1971, por resolución de creación de Gobierno de la Provincia de Santiago del Estero N° 2451 del 27 de agosto de 1971.

En el año 1972 deja este Profesorado de pertenecer a la estructura organizativa de la Escuela Piloto N° 1. Su relación de dependencia se establece con la Administración de Enseñanza Superior Media y Técnica que con la aprobación de la Ley de Educación de la Provincia de Santiago del Estero, N° 5804, crea el Consejo General de Educación (CGE) con su consecuente distribución por niveles. A raíz de ello, el IFD N° 3, como todos los establecimientos de Formación Docente de la provincia, pasa a

dependen de la Dirección General de Nivel Terciario no Universitario (DGNTnU), bajo órbita de ese nuevo organismo.

En el año 1998, por Resolución Ministerial de la Nación Serie A N° 363 y para dar cumplimiento a las Resoluciones 67/97 y 76/98 del Consejo Federal de Cultura y Educación (CFCyE), hoy CFE (CFE), y el Decreto Serie A N° 2164/97, anexo II, del Nivel Terciario no Universitario, ámbito de aplicación de la Transformación Educativa, acaecida a partir de la sanción de la LFE y de la LES, este IFD N°3, en integración con el IFD N° 9 de la localidad de Suncho Corral, Dpto. Juan Felipe Ibarra, se convierte en Centro de Formación Docente Continua N° 9. La finalidad de este cambio es la de fortalecer las relaciones interinstitucionales que permitan un mayor flujo de información, la interacción de acciones conjuntas, la integración de equipos docentes, un mejor aprovechamiento de los recursos humanos (según reza la citada resolución), y para tales efectos, se establece un sistema de nodos y redes a fin de que se nuclearicen instituciones de formación docente, cercanas geográficamente.

En el año 2001, por otra resolución emanada de la DGNTnU, se deja sin efecto este ambicioso proyecto y el Instituto vuelve a su original denominación. Desarrollando, en base a esa normativa nacional las funciones específicas de:

- Formación Docente Inicial.
- Capacitación, perfeccionamiento y actualización Docente.
- Promoción e investigación y desarrollo de la educación.

El IFD N° 3 en sus más de 40 años de funcionamiento, implementa las siguientes carreras:

1971: Carrera de Profesor para la Enseñanza Primaria: continúa hasta el año 1.998, en que se dispone el cierre por Resolución CGE N° 728.

1981: Carrera de Profesor en Educación Pre-escolar: creada por Decreto Serie "E" N° 1.382 del superior Gobierno de la Provincia del 31/03/81. Continúa hasta el año 1998, fecha en que se dispone el cierre por Resolución DGNTnU N° 728.

1991: Profesorado Superior en Castellano, Literatura e Historia: creado por Resolución CGE N° 08/91. Del cual funcionó una sola cohorte.

1994: Profesorado Superior en Física y Química: que reemplaza a la especialidad anterior. Creado por Resolución CGE N° 234 del 07/04/94.

1996: Tecnicatura Superior en Análisis de Sistemas: Creada por Resolución CGE N° 524 del 22/05/96.

1998: Profesorado para el 3° ciclo de la Educación General Básica (EGB3) y Educación Polimodal (EP) en Ciencias Naturales opción Biología: Creada por Resolución CGE N° 728/98 del 03/11/98. Se cierra la Carrera de Profesor para la Enseñanza Primaria. En el año 1999 adopta su actual denominación de: Profesorado para el Tercer Ciclo de la Educación General Básica y Polimodal en Biología (Profesorado de EGB3 y Polimodal en Biología).

1998: Profesorado para EGB3 y EP en Ciencias Sociales opción Geografía. Creada por Resolución N° 728/98 del 03/11/98. Se cierra la carrera de Profesor para la enseñanza pre-escolar. En el año 1999 adopta su actual denominación de: Profesorado para EGB3 y Polimodal en Geografía.

2.000: Tecnicatura Superior en Gestión Organizacional: reemplaza a la Tecnicatura en Análisis de Sistemas. Creada por Resolución N° 285/00 de fecha 15/03/2000.

Si bien, el plan de estudios: Profesorado en EGB 3 y Polimodal de Biología, actualmente sigue vigente en sus dos últimos años, desde 2012 se implementó en nuevo Plan de Estudios Profesorado de Educación Secundaria en Biología, cuyo diseño curricular responde a la nueva LEN N°

26.206 y a los lineamientos del CFE y del Instituto Nacional de Formación Docente, INFOD, para la formación de profesores en la República Argentina.

El presente trabajo de investigación se realizó en las cohortes 2010 y 2011 del Plan de Estudios de Profesorado en EGB 3 y Polimodal de Biología.

I.4.2.3. Plan de Estudios de la carrera de Profesorado en Biología

El plan de estudios para la carrera de Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y EP en Biología del IFD N° 3, establece:

A. Perfil del Egresado

El Profesor en Ciencias Biológicas deberá:

- Saber elaborar, conducir y evaluar estrategias de enseñanza de estas disciplinas y promover el aprendizaje de los alumnos.
- Poseer, en términos generales dos tipos de saberes complementarios y mutuamente implicados:
 - un saber disciplinar que integre aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales de las ciencias naturales. En otras palabras los docentes deben conocer con cierto alcance las disciplinas que van a enseñar;
 - un saber sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, que integre aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales y que posibilite la planificación, la conducción y la evaluación de propuestas de enseñanza y del proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Desarrollar investigaciones escolares vinculadas con el conocimiento del mundo natural, e investigar su propia práctica docente.

El Profesor en Ciencias Biológicas será capaz de:

- Orientar la formación de un ciudadano crítico (en EGB y/o EP), que se inserte en la sociedad y ayude a mejorar la calidad de vida mediante el aprendizaje de las disciplinas de su competencia y la resolución de situaciones problemáticas (de nivel escolar) que requieran abordajes interdisciplinarios.
- Poder asesorar a instituciones y/o jurisdicciones en la reformulaciones y ajustes curriculares y en proyectos institucionales en el área de su competencia.
- Actualizar su formación en forma autónoma.
- Investigar y corregir su propia práctica docente tendiente a un mejoramiento constante de la misma.
- Poder diseñar, ejecutar y dirigir programas de investigación escolar de campo y laboratorio.
- Dictar cursos de actualización y perfeccionamiento docente.
- Participar, supervisar proyectos interdisciplinarios escolares referidos a la resolución de problemas en las áreas de su competencia.
- Poder integrar equipos interdisciplinarios para la investigación, desarrollo, experimentación y evaluación en la didáctica de los conocimientos de su competencia.
- Guiar al alumno en la comprensión de la complejidad de los fenómenos naturales, interpretando la estrecha relación entre el ser vivo y el ambiente para participar de manera reflexiva y crítica en la toma de decisiones para el logro de una mejor calidad de vida
- Orientar a los alumnos en el desarrollo de valores y actitudes de responsabilidad, solidaridad, respeto al ambiente y a la vida.
- Promover la acción de los alumnos desde el punto de vista cognoscitivo a través de estrategias de enseñanza coherentes con el modo de producción del conocimiento científico.

B. Incumbencias del Título

Estará habilitado para:

Coordinar, dirigir, supervisar los procedimientos de enseñanza aprendizajes de los Contenidos Básicos Comunes (CBC) relativos a las disciplinas biológicas, y los procedimientos de investigación e interpretación de la problemática ecológica y ambiental presentados en los CBC de la EGB 3, de la Formación General de Fundamento, en los Contenidos Básicos de la Formación Orientada (CBO) y en los Contenidos Disciplinarios (CD) de la Formación Diferenciada de la Educación Polimodal.

La formación diferenciada corresponde a los espacios opcionales que refuerzan los contenidos orientados de la modalidad salud y ambiente del polimodal.

C. Diseño Curricular

C.1. Tratamiento de la Información

Este es el primer punto del diseño curricular y expresa:

“La relación entre los diferentes contenidos en torno a problemas o hipótesis que faciliten al alumnado la construcción de sus conocimientos, la transformación de la información procedente de los diferentes saberes disciplinares, en conocimientos propio”.

Luego indica proyectos y expresa:

“Estos Proyectos se organizarán siguiendo, un determinado eje:

La definición de un concepto, un problema general o particular, un conjunto de preguntas interrelacionadas, una temática que merezca ser tratada por sí misma, normalmente se superen los límites de la disciplina.

Para abordar este eje en la clase se procede poniendo énfasis en la articulación de la información necesaria para tratar el problema objeto de estudio, y en los procedimientos requeridos por el alumnado para desarrollarlo, ordenarlo, comprenderlo y asimilarlo”.

Los espacios curriculares de la carrera se organizaran en disciplinas:

1º Año

Física

Física biológica

Matemática

Química

Biología

Fundamento pedagógico didáctico

Fundamento del currículo

Psicología y cultura del sujeto 1

Sistema educativo

Institución escolar

2º Año

Geología

Metodología de la investigación científica

Química orgánica y biológica

Anatomía y fisiología humana 1

Desarrollo del currículo

Psicología y cultura del sujeto 2

Espacio de Definición Institucional (EDI)

3º Año

Anatomía y fisiología humana 2

Salud y ambiente

Biología celular y molecular

Biodiversidad vegetal 1

Biodiversidad animal 1

Microbiología

4º Año

Evolución

Epistemología e historia de las ciencias

Genética

Biodiversidad vegetal 2

Biodiversidad animal 2

Ecología

Proyecto de investigación en ciencias naturales

C.2. Organización

Si bien la modalidad de organización entiende a las disciplinas como sistemas conceptuales y metodologías de investigación que orientan la producción de conocimientos. Cuando dice sistemas conceptuales hace referencia a la existencia de una organización conceptual propia de cada disciplina, que orienta el tipo de problemas que se formula, el tipo de respuesta que hasta el momento se han encontrado y los métodos mediante los que se busca.

Desde esta concepción de la disciplina, el conocimiento de las mismas no conduce a la atomización sino, en todo caso a un modo particular de significar una parcela de la realidad.

A través de cada disciplina se establecerán nexos conceptuales

entre las mismas para favorecer la construcción de conceptos más amplios y profundos y la integración de los mismos, sin perder el conocimiento disciplinar.

C.3. Organización y secuenciación de contenidos

Consecuentes con el enfoque globalizador e interdisciplinario, el equipo de profesores consensuara ejes articulados para la comprensión del mundo biológico con un enfoque integrador.

C.4. Trayectos

En el trayecto relacionado con la formación disciplinar se profundizan las áreas del conocimiento, atendiendo tanto a los aspectos estructurales como metodológicos del mismo, mostrando la construcción histórica de la disciplina, los debates actuales con rigurosidad científica y epistemológica, al igual que plantear los aportes de la ciencia y la tecnología a la resolución de problemas de la vida diaria de la sociedad.

En relación con la formación crítico social, se propone un subtrayecto considerado al interior del trayecto disciplinar, dirigido a ofrecer aportes para la comprensión y contextualización de la educación en el desempeño docente; ello permitirá entender los fenómenos y sucesos naturales, sociales, científicos y culturales, en especial los efectos de la relación ciencia-tecnología-sociedad orientados especialmente a las problemáticas de salud personal y social y del ambiente, en particular temas relacionados con la realidad de Santiago del Estero en coherencia con los enfoques de la Educación Polimodal.

Se propone el subtrayecto: Aportes de la disciplina (Física, Química y Biología) a las problemáticas de salud y ambiente.

Dentro del Trayecto disciplinar se determinan las disciplinas que se

consideran ejes vertebradores en cada curso para llevar a cabo la articulación del trayecto y en las que se abordarán las problemáticas propuestas.

C.5. Formato de los espacios curriculares

C.5.1. Talleres

A esta modalidad de organización curricular corresponden los siguientes espacios curriculares:

1º año: Espacio de articulación teoría práctica

2º año: Espacio de articulación teoría práctica

3º año:

- Espacio de articulación teoría práctica
- Didáctica de las ciencias naturales
- Didáctica de la biología

Son espacios de integración entre contenidos de una misma disciplina o área o entre contenidos de distintas áreas que se presentan para el tratamiento de un tema, la ejecución de una actividad o tareas específicas o la resolución de un problema.

Su objetivo es generar o aplicar habilidades, actitudes o procesos de pensamiento en la resolución de la tarea de aprendizaje. Tiende a la unidad teoría práctica, la reflexión sobre los problemas de la realidad, a través de la interrelación profunda de los talleres con los demás espacios curriculares. La gestión de un taller implica:

- Planificar una gran variedad de experiencias pedagógicas.
- Utilizar múltiples y variados recursos de aprendizaje.
- Favorecer la participación y la integración de los aportes individuales a la tarea grupal.
- Aplicar conocimientos adquiridos con anterioridad a nuevas

situaciones de aprendizajes.

La participativa incluye la elaboración de productos como forma de apropiación de conocimientos desarrollados.

C.5.2. Seminarios

A esta modalidad de organización curricular corresponde el espacio de definición institucional (EDI) de cuarto año: Biotecnología. En este espacio se profundizara abordajes teóricos atendiéndose temáticas específicas. Supone discutir temas estudiados, la propuesta de soluciones reflexionadas desde posiciones personales y grupales para comunicar y argumentar el propio enfoque.

La gestión del seminario implica:

- Organizar espacios en tiempos flexibles, con la orientación de profesor y seguimiento de los alumnos.
- Sesiones intensivas de trabajo, por la índole de la tarea que deben realizar los alumnos (investigación, registro de datos, plenarios de exposiciones, de conclusión)
- Prever tareas individuales y grupales realizadas tanto en el aula como fuera de ella.

C.6. Espacios de Definición Institucional (EDI)

Estos espacios están pensados como espacios de integración permanente en los que a través de ejes problemáticos, proyectos, etc., puedan integrarse los contenidos de los distintos campos, espacios, cursos o disciplinas, en los que la investigación sea una práctica permanente con el valioso accionar en la comunidad.

Estos momentos permitirán un abordaje multidisciplinario que facilitará una mirada desde el área y su enseñanza, contemplando la incorporación de los diferentes tipos de contenidos procedimental, actitudinal y conceptual, o bien permitirán reforzar o complementar la formación docente con nuevas propuestas.

D: Carga Horaria por Campos de Formación**Tabla 1.9: Carga horaria por campos de formación del Profesorado en EGB3 y Polimodal en Biología.**

Años	Campo de la Formación General		Campo de la Formación Orientada		Campo de la Formación Especializada		Totales	
	Hs. Reloj	%	Hs. Reloj	%	Hs. Reloj	%	Hs. Reloj	%
1	384	50.06	255	33.24	128	16.07	767	100
2	128	19.36	469	70.95	64	8.8	661	100
3	192	28.11	491	71.88			683	100
4	384	46.20	447	53.79			831	100
Totales	1088	143.74	1662	229.86	192	24.87	2942	

* Se destaca que para el cálculo de los porcentuales se consideró el espacio de la Práctica y residencia profesional compartido entre los campos de la Formación general y Orientada.

E. Distribución de Trayectos**Tabla 1.10: Estructura curricular de trayectos por año del Profesorado en EGB3 y Polimodal en Biología.**

TRAYECTO	ESPACIOS CURRICULARES			
	1º AÑO	2º AÑO	3º AÑO	4º AÑO
Contextualización Socio - Polítca - Normativa	Sistema Educativo			Ética Profesional
	Institución Escolar			
Fundamentación Filosófica - Pedagógica - Didáctico	Fundamento Filosófico Pedagógico	Desarrollo del Curriculum		
	Fundamento Pedagógico Didáctico	Psicología y Cultura del Sujeto II		
	Fundamento del Curriculum			
	Psicología y Cultura del Sujeto I			
De la Práctica	Taller Inicial	Espacio de Articulación Teoría Práctica	Espacio de Articulación Teoría Práctica	Espacio de Articulación Teoría Práctica
		Taller Integrador	Taller Integrador	Práctica Profesional y Residencia

Tabla 1.10: Continuación. Estructura curricular de trayectos por año del Profesorado en EGB3 y Polimodal en Biología.

TRAYECTO	ESPACIOS CURRICULARES			
	1º AÑO	2º AÑO	3º AÑO	4º AÑO
Disciplinar	Matemática	Química Orgánica y Biológica	Didáctica de las Ciencias Naturales	Evolución
	Química	Geología	Didáctica de la Biología	Ecología
	Física	Anatomía y Fisiología Humana I	Anatomía y Fisiología Humana II	Genética
	Biología	Metodología de la Investigación Científica	Salud y Ambiente	Epistemología e Historia de las Ciencias
	Física Biológica	EDI	Biodiversidad Animal I	Biodiversidad Animal II
			Biodiversidad Vegetal I	Biodiversidad Vegetal II
			Microbiología	Proyecto de Investigación en Ciencias Naturales
			Biología Celular y Molecular	EDI

F: Estructura Curricular**Tabla 1.11: Estructura curricular por cajas del Profesorado en EGB3 y Polimodal en Biología.**

		Taller Inicial							
		Fundamento Filosófico Pedagógico	Fundamento Pedagógico Didáctico	Fundamento del Currículum	Sistema Educativo	Física	Matemática	Biología	
1º Año			Psicología y Cultura del Sujeto I	Institución Escolar	Física Biológica	Química	85 Hs.	85 Hs.	
		128 Hs.	128 Hs.	128 Hs.	85 Hs.	85 Hs.	85 Hs.		
2º Año	Desarrollo del Currículum	64 Hs.	Psicología y Cultura del Sujeto II	Geología	Química Orgánica y Biológica	Anatomía y Fisiología Humana I	128 Hs.	85 Hs.	
		64 Hs.	64 Hs.	128 Hs.	128 Hs.	128 Hs.	128 Hs.	85 Hs.	
3º Año	Didáctica de las Ciencias Naturales		Anatomía y Fisiología Humana II	Biología Celular y Molecular	Biodiversidad Vegetal I	Biodiversidad Animal I	107 Hs.	64 Hs.	
	Didáctica de la Biología	128 Hs.	Salud y Ambiente	128 Hs.	107 Hs.	107 Hs.	107 Hs.	64 Hs.	
4º año	Ética Profesional	64 Hs.	Evolución	Genética	Biodiversidad Vegetal II	Ecología	85 Hs.	64 Hs.	
		64 Hs.	Epistemología e Historia de las Cs.	85 Hs.	128 Hs.	Proyecto de Inv. en Cs. Naturales	85 Hs.	64 Hs.	
		Espacio de ARTICULACIÓN TEORÍA PRÁCTICA							
		Práctica profesional y residencia							

Tabla 1.12: Sistema de Correlatividades del Plan de Estudios de profesorado en EGB3 y Polimodal en Biología – IFD 3.

	Espacio Curricular	Cursado		Acreditar
		Regularizado	Aprobado	Aprobado
1	Fundamento Filosófico - Pedagógico			
2	Fundamento del Curriculum			
3	Sistema educativo			
4	Matemática			
5	Física			
6	Biología			
7	Fundamento Pedagógico - Didáctico	1		1
8	Institución escolar	3		3
9	Psicología y cultura del sujeto 1	1		
10	Física biológica	4-5		5-6
11	Química	4-5		
12	Articulación Teoría – Práctica I			
	EDI: Prod. y comprensión de textos			
13	Desarrollo del curriculum	2-7-8-9	12-1	2-7
14	Psicología y cultura del sujeto 2	7-9	12-1	7-9
15	Geología	5-6-7-8-11	12-1	6
16	Química orgánica y biológica	6-7-8-11	12-1	6-11
17	Anatomía y fisiología humana 1	6-7-8	12-1	6
18	Metodología de la investigación cfca.	2-6-7-8-9	12-1	6-7-8
19	Articulación Teoría – Práctica II		12-1	
20	Didáctica de las Ciencias Naturales	13-15-15	19-1 al 12	13-14
21	Didáctica de la Biología	18-20	19	20
22	Anatomía y fisiología humana 2	13-14-16-17	19-5-6-11	17
23	Biología celular y molecular	13-14-16	19-5-6-11	16
24	Biodiversidad vegetal 1	13-14-15	19-6	15
25	Biodiversidad animal 1	13-14-15	19-6	15
26	Microbiología	13-15-16-17	19-5-6-11	16
27	Salud y ambiente	15-16-17-18	19-6	
28	Articulación Teoría – Práctica III		19	
	EDI: Biotecnología			
29	Ética Profesional	27	28-1	
30	Evolución	23-24-25-26	28-15	
31	Biodiversidad Vegetal II	24	28	24
32	Biodiversidad Animal II	25	28	25
33	Ecología	24-25-27	28	24-25-27
34	Genética	22-23	28-16	23
35	Epistemología e Historia de las Cs.	30	28-18	
36	Proyecto de Investigación	18-35	28-20-21	1 al19
37	Articulación Teoría – Práctica IV		28	
38	Practica y Residencia	20-21-22-23-24-25-26-27	28	20-21

G. Contenidos

El Plan de Estudios del Profesorado en EGB 3 y Polimodal en Biología, establece para cada uno de sus espacios curriculares un formato de organización que consta de:

- a) Fundamentación.
- b) Expectativas de logro.
- c) Contenidos en sus tres dimensiones: conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- d) Criterios de evaluación.
- e) Bibliografía.

G.1. Espacios Disciplinarios

Así, para los espacios curriculares objeto de estudio del presente trabajo, el Plan de Estudios establece lo siguiente:

G.1.1. Química

Fundamentación

La química va mucho más allá que las formulas y reacciones. Muchas de las cosas que ocurren a nuestro alrededor tienen relación con ella. El aire que respiramos, los alimentos que consumimos, su digestión, el vestido que llevamos y hasta las tintas que se usaron para imprimir los libros, son algunos ejemplos de los principios involucrados en esta ciencia.

En efecto, todos los días entramos en contacto con el cambio químico o con materiales útiles que se han obtenido gracias al conocimiento de esta ciencia. Esto nos ocurre porque la química ésta en todas partes.

Hay química fuera y dentro de nuestro cuerpo. En los ojos, la recepción de una imagen provoca una reacción en el compuesto llamado retinal, que desencadena la transmisión nerviosa a través de iones y miles de reacciones químicas en el cerebro, gracias a las cuales reconocemos las letras y su significado. Al respirar, moverse, comer o dormir, nuestro cuerpo funciona como una extraordinaria y compleja fábrica química: A partir de oxígeno y alimentos producimos sangre, células y tejidos; y almacenamos energía. Todo eso que identificamos como propio de los humanos, leer, reír, correr, pensar, no es más que una multitud de reacciones químicas ordenadas.

Debido a ello, es fundamental que los alumnos del profesorado de ciencias biológicas conozcan esta ciencia, como una ciencia experimental, que se basa en el análisis y la síntesis como operaciones fundamentales. En la necesidad de la síntesis del conocimiento descansara la educación científica del futuro. Aunque la posibilidad de entender los fenómenos naturales requiere un primer paso analítico, las fronteras de las ciencias básicas no existen, son puras convenciones que debemos olvidar al integrar el conocimiento. Por eso es conveniente interrelacionar conceptos de química, física, biología y ciencia de materiales, cuando se juzgue necesario.

Expectativas de Logro

Que los alumnos:

- adquieran los conocimientos de los conceptos básicos de la química.
- aprendan a correlacionar los conocimientos adquiridos con otras asignaturas de su plan de estudio.
- comprendan la importancia de la química en la vida cotidiana.
- reconozcan el papel que desempeña esta ciencia para la preservación del medio ambiente y la naturaleza.

- adquieran las destrezas necesarias para desempeñarse profesionalmente.

Contenidos Conceptuales

Principios fundamentales de la química. Conceptos Generales. Leyes fundamentales. Átomos y moléculas. Estructura atómica. Componentes elementales del átomo. Teoría ondulatoria y cuántica, distribución de los electrones en los niveles cuánticos. Clasificación de los elementos y propiedades periódicas. Uniones químicas. Enlace electrostático, enlace covalente, enlace metálico. Estado de la materia: líquido, gaseoso y sólido. Disoluciones: concentración y solubilidad, soluciones diluidas, soluciones coloidales. Termodinámica química: primera ley de la termodinámica termoquímica. Equilibrio químico. Cinética química. Equilibrio iónico. Equilibrio de óxido-reducción. Características generales de los grupos de la tabla periódica. Agua. La ecuación química, determinación de coeficientes.

Contenidos Procedimentales

- Búsqueda e interpretación de material bibliográfico referido a la temática
- Búsqueda e interpretación de material de divulgación referido a temas tales radioactividad, efecto fotoeléctrico, etc.
- Análisis de experimentos referidos a la temática de la química
- Interpretación de resultados experimentales
- Análisis y resolución de situaciones problemáticas referidas a la asignatura.

Contenidos Actitudinales

- Actitud ética responsable y crítica en relación a actividades de investigación. Honestidad en los resultados obtenidos.
- Reconocimiento de la importancia de los procesos químicos.

- Valoración de los conocimientos adquiridos.
- Respeto a las normas de trabajo.

Criterios de Evaluación

En la evaluación se tendrán en cuenta la capacidad para:

- Resolución de situaciones problemáticas.
- Análisis de textos.
- Selección de información.
- Utilización de instrumentos de observación y medición.
- Interpretación de analogías.
- Elaboración de modelos.
- Integración y apropiación de conceptos.

G.1.2. Química Orgánica y Biológica

Fundamentación

Este espacio curricular intenta explicar los procesos vitales a nivel molecular; por lo cual su estudio comprende dos fases: una descriptiva y otra dinámica.

Los contenidos estructurados en la fase descriptiva son: los que tienen en cuenta la separación, identificación y determinación de las estructuras de las sustancias que constituyen los seres vivos.

Los contenidos incorporados en la fase dinámica son: los que comprenden los cambios químicos que acontecen en los seres vivos tienen en cuenta las interacciones y conversiones químicas que sufren las sustancias dentro de las células, las secuencias de las mismas (vías metabólicas), las transformaciones de las sustancias incorporadas desde el exterior o las etapas que conducen a la síntesis de sustancias constituyentes de órganos y tejidos.

Expectativas de Logro

- Conocer las sustancias químicas orgánicas, sus propiedades y funciones.
- Comprender los procesos metabólicos y cambios energéticos del organismo humano.
- Aplicar las leyes de la química en la comprensión de la estructura y funcionamiento de células y tejidos.
- Valorar la indagación y el vocabulario preciso como herramientas del aprendizaje.
- Respeto por las opiniones ajenas y juicio crítico ante las pruebas.

Contenidos Conceptuales

Generalidades de la Química Orgánica: Clasificación de las sustancias orgánicas. Compuestos cíclicos y acíclicos. Funciones químicas oxigenadas. Carbohidratos: Definición. Clasificación. Monosacáridos. Reacciones generales de los carbohidratos: Reacción de Fehling. Aminoácidos, péptidos, proteínas, enzimas: definición, nomenclatura, clasificación, reacciones de caracterización. Inhibición de la actividad enzimática. Lípidos: lípidos simples, lípidos complejos: estructuras y propiedades. Ácidos nucleicos: Bases pirimidínicas. Bases purínicas. Nucleótidos. ADN. ARN: su estructura. Nucleoproteínas. Etapas premetabólicas: Digestión y absorción. Metabolismo: Conceptos básicos y visión de conjunto. Obtención y almacenamiento de energía metabólica: Glicólisis. Metabolismo del glucógeno y los disacáridos. Metabolismo de los ácidos grasos. Degradación de aminoácidos y ciclo de la urea. Biosíntesis de precursores de macromoléculas: Biosíntesis de lípidos de membrana, de aminoácidos, de nucleótidos. Almacenamiento, transmisión y expresión de la información genética: el código genético y la relación gen-proteína. Biosíntesis de las proteínas.

Contenidos Procedimentales

- Elaborar modelos para explicar los fenómenos de la química biológica.
- Integrar conceptos a través de redes conceptuales.
- Interpretar analogías que permitan una mejor comprensión de los procesos químicos biológicos.
- Lectura y análisis de textos. Selección de información pertinente de diferentes medios.

Contenidos Actitudinales

- Búsqueda permanente de nuevas preguntas sustentadas en la curiosidad y en el deseo de comprender para conocer.
- Valoración de la utilización de un lenguaje preciso y de las convenciones que permitan la comunicación frente a situaciones problemáticas.
- Respeto crítico por las pruebas.
- Amplitud de criterio frente a opiniones diversas.

Criterios de Evaluación

- Coherencia y solidez conceptual
- Correcto empleo de analogías y modelos en la interpretación de los fenómenos químicos en los procesos metabólicos.
- Capacidad para integrar y aplicar conceptos de la física y de química a los fenómenos biológicos.
- Actitudes del trabajo científico: juicio crítico, respeto por las opiniones de sus pares, curiosidad.

I.4.3. Profesorado de Educación Secundaria en la modalidad Técnico Profesional en concurrencia con el título de base, Ministerio de Educación de Santiago del Estero – Instituto Nacional de Educación Técnica, Escuela Normal “Gral. Manuel Belgrano”.

I.4.3.1. Historia Institucional de la Escuela Normal “Gral. Manuel Belgrano”.

Transcurrido casi medio siglo XX, Santiago del Estero no contaba aún con una casa de estudios superiores en la provincia. Para suplir esta imperiosa necesidad, el diputado nacional Pedro Zanoni presentó en 1947 un proyecto ante el Congreso para convertir a la Escuela Normal de Maestras en Escuela Normal de Profesores mediante la creación de los cursos de profesorado en instalaciones anexas al establecimiento. Aprobado el proyecto, a partir de agosto del mencionado año, la nueva creación se inicia con dos especialidades: Profesorado Normal en Ciencias y Profesorado Normal en Letras.

La directora de la Escuela Normal, Señora Ángela Capovilla de Reto convoca a ocupar las cátedras a prestigiosos profesores del medio, los que cimentaron sólidamente la nueva institución. El plan de estudios abarcaba tres años; la primera promoción de profesores normales egresó en 1949.

En 1960, el viejo Profesorado Normal en Ciencias fue reemplazado por el de Matemática y Cosmografía.

En 1971, se crea el Profesorado de Nivel Elemental convertido más tarde en Profesorado para la Enseñanza Primaria.

En 1974, una nueva modalidad satisfizo otra necesidad; la de profesores especializados en enseñanza pre-escolar y en 1989 se crea el Magisterio Elemental Básico destinado a la formación de maestros.

En 1988 se produjo la división de las carreras. Surge así el Instituto Nacional de Educación Superior, posteriormente Instituto de Educación

Superior (IES) N° 8 "Ángela Capovilla de Reto", con las especialidades de Matemática, Física y Cosmografía, y Castellano, Literatura y Latín y el Profesorado de la EN con las carreras de Profesorado para la Enseñanza Primaria y Profesorado de Educación Pre-escolar, estas últimas funcionaron hasta 1999, continuando nuevamente su oferta en el año 2.007 como Profesorado en Educación Inicial.

El profesorado de la EN, depende desde su creación del Ministerio de Educación de la Nación hasta 1993, año en que fue transferido a la DGNTnU de la Jurisdicción Provincial (actual Dirección General de Nivel Superior, DGNS).

A partir de 1998 cambia la oferta educativa de la Escuela Normal transformándose en Profesorado en Educación Tecnológica -Resolución Serie "A" N° 057 del 8 de julio de 1998-, emanada de la Subsecretaría de Educación y Cultura de la Provincia que aprueba la Estructura Curricular Base de la carrera de Profesorado en Educación Tecnológica y designa como Institución formadora para tal fin, a la EN. Posteriormente, en 1999, la DGNTnU emite la Resolución N° 210/99, del 22/04/99 en referencia al expediente N° 1095/78/98 mediante la cual se dispone crear la carrera de Profesorado en Educación Tecnológica con sus dos divisiones de primer año.

En 2004, la carrera pasa a denominarse Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y la Educación Polimodal en Tecnología, en función de las normativas nacionales vigentes en ese momento (aprobación de la carrera y validez nacional: Resoluciones del Consejo Federal de Cultura y Educación y del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, de fechas 21/12/01 y 08/02/02 y Resolución N° 807/02 del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación).

En 2007, la carrera la carrera Profesorado de Tercer Ciclo de la EGB y la Educación Polimodal en Tecnología contaba con dos divisiones (1ª y 2ª)

de primero a cuarto año. Se procede al cierre de las segundas divisiones de cada año, aprobándose la apertura de dos divisiones de primer año de la carrera Profesorado para Nivel Inicial, atendiendo a la demanda generada (Resolución Nro. 315 del 13/04/2007).

Finalmente en 2009, comienza a funcionar por única vez, el Profesorado de Educación Secundaria de la modalidad Técnico Profesional en concurrencia con título de base, de dos y tres años de duración para alumnos en ejercicio de la docencia en establecimientos ETP (Escuelas Técnico Profesionales) con títulos profesionales de nivel universitario o técnicos, respectivamente, aprobado por el Instituto Nacional de Educación Técnica (INET) y el Instituto Nacional de Formación Docente (INFOD).

La Escuela Normal es reconocida por la sociedad en relación a la calidad educativa de sus egresados. El prestigio se fue generando a partir de la excelente inserción de los titulados en los sistemas educativos: públicos de gestión estatal y de gestión privada.

El trabajo escolar se desarrolla en contextos cada vez más complejos. Se hace necesario replantear en profundidad los fundamentos pedagógicos del enseñar y del aprender y el rol social que desempeñan los docentes que actualmente exige el conocimiento socio-cultural del medio en que está inmersa la institución como Unidad Educativa y la valoración integral de los alumnos como actores prioritarios en el acto educativo.

De aquella Escuela Normal que inició su actividad con 270 alumnos en 1881 sólo queda el recuerdo conservado en los archivos oficiales y en las crónicas de la época. Actualmente, los requerimientos del Planeamiento estratégico sustentados en los procesos de autoevaluación institucional exigen la fijación de prioridades, respetando los ritmos actuales y tomando en cuenta obstáculos, fortalezas y debilidades para brindar como oferta educativa carreras que satisfagan las necesidades de formación del entorno y del sistema educativo en general.

I.4.3.2. Visión institucional

Ser una institución de Nivel Superior que brinde formación docente de calidad para preparar profesionales capaces de enseñar, generar y transmitir los conocimientos y valores necesarios para la formación integral de los/as alumnos/as de diferentes niveles educativos, el desarrollo nacional y la construcción de una sociedad más justa, promoviendo una identidad docente basada en la autonomía profesional, el vínculo con la cultura y la sociedad contemporánea, el trabajo en equipo, el compromiso con la igualdad y la confianza en las posibilidades de aprendizaje de los alumnos.

I.4.3.3. Misión institucional

Ser una institución orientada a la formación integral de docentes, en un clima de trabajo participativo, abierto y flexible, caracterizado por la cooperación, el trabajo en equipo, la conciencia crítica y la práctica de la libertad responsable de los miembros de la comunidad educativa.

I.4.3.4. Objetivos Organizacionales

Objetivo general

- Ofrecer carreras de formación docente que por su nivel y contenidos satisfagan necesidades emergentes de las demandas sociales y culturales de la provincia, del país y los proyectos y políticas de desarrollo y crecimiento que las promuevan.

Objetivos específicos

- Estimular el compromiso social con la educación, la conciencia ética con el hecho educativo y la responsable participación e integración en el quehacer institucional.
- Formar docentes generadores de cambios y agentes de personalización y socialización de sus futuros alumnos.

- Facilitar el proceso de autonomía profesional con sólidos y actualizados conocimientos específicos y la capacidad para diseñar alternativas de acción y el control de resultados.
- Asumir un rol dinamizador mediante la educación continua y creativa afrontando los desafíos constantes de las ciencias y de la tecnología, con firmes bases antropológicas, éticas, sociológicas y pedagógicas.
- Perfeccionar permanentemente a graduados y docentes en actividad, en los aspectos científicos, metodológicos y culturales.
- Promover vinculaciones con otros Centros educativos e Instituciones del medio para un enriquecimiento mutuo que beneficie la calidad educativa.
- Propiciar acciones a fin de garantizar la calidad académica de la institución tanto para la formación de grado como para la capacitación e investigación.
- Favorecer las prácticas de enseñanza, que orienten a la comprensión de indicios de progreso y dificultades de los alumnos para iniciarse en una alfabetización científica y tecnológica pluralista.

I.4.3.5. El Profesorado en ES en la modalidad Técnico Profesional en concurrencia con el título de base

En el marco de la nueva transformación educativa en la que se encontraba inmersa la República Argentina, en septiembre del año 2005 se sanciona y promulga una nueva Ley de Educación Técnico Profesional (LETP) con el objeto de regular y ordenar la Educación Técnico Profesional en el nivel medio y superior no universitario del Sistema Educativo Nacional y la Formación Profesional.

Según su artículo 2º, esta ley se aplica en toda la Nación en su conjunto, respetando los criterios federales, las diversidades regionales y

articulando la educación formal y no formal, la formación general y la profesional en el marco de la educación continua y permanente.

Pues, con el anterior Sistema Educativo Nacional impuesto por la LFE N° 24.195, no sólo habían cambiado los años de escolaridad, nueve para la EGB y tres para el fracasado Polimodal, sino también, y como consecuencia de ello, se perdió la Educación Técnica tan arraigada en la formación secundaria de Argentina, pues allí se forjaba la mano de obra técnica para las diferentes industrias del país o una base de excelencia para los estudios universitarios técnicos o de ingenierías. Llegándose incluso al abandono de la Escuelas Técnicas con sus talleres y laboratorios tan característicos en verdaderos edificios colosales.

Para esta nueva normativa, la Educación Técnico Profesional, es un derecho de todo habitante de la Nación Argentina, que se hace efectivo a través de procesos educativos, sistemáticos y permanentes. Como servicio educativo profesionalizante comprende la formación ética, ciudadana, humanístico general, científica, técnica y tecnológica.

La Educación Técnico Profesional promueve en las personas el aprendizaje de capacidades, conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes relacionadas con desempeños profesionales y criterios de profesionalidad propios del contexto socio-productivo, que permitan conocer la realidad a partir de la reflexión sistemática sobre la práctica y la aplicación sistematizada de la teoría.

La Educación Técnico Profesional abarca, articula e integra los diversos tipos de instituciones y programas de educación para y en el trabajo, que especializan y organizan sus propuestas formativas según capacidades, conocimientos científico-tecnológicos y saberes profesionales.

En base a ello el INET y el INFOD, acuerdan la creación de este "Profesorado de educación secundaria de la modalidad técnico profesional en concurrencia con título de base" (PTP), basados en el artículo 37 de la Ley de

Educación Nacional N° 26.206 que señala que el Estado Nacional, las Provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires "... tienen competencia en la planificación de la oferta de carreras y de postítulos así como del diseño de planes de estudio, la gestión y asignación de recursos y la aplicación de las regulaciones específicas, relativas a los Institutos de Educación Superior bajo su dependencia."

Que el artículo 73, inciso b) de la LEN enuncia como uno de los objetivos de la política nacional de formación docente "...desarrollar las capacidades y los conocimientos necesarios para el trabajo docente en los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo de acuerdo a las orientaciones de la presente ley."

Que el artículo 74, inciso a) de la LEN encomienda al Ministerio de Educación y al CFE acordar "...las políticas y los planes de formación docente inicial".

Que los objetivos enunciados en la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058 refieren a la necesidad de alcanzar mayores niveles de equidad, calidad, eficiencia y efectividad de la Educación Técnico Profesional a través del fortalecimiento y mejora continua de las instituciones, en el marco de políticas nacionales y estrategias de carácter federal que integren las particularidades y diversidades jurisdiccionales.

Que la Resolución CFE N° 24/07 plantea la incorporación en los planes de estudio de la formación docente, de orientaciones para cada modalidad o bien ofertas de especialización de postítulo para algunas de ellas.

Que de acuerdo a las atribuciones conferidas en el artículo 49 de la LETP y en las reuniones del Consejo Nacional de Educación Técnica y Profesional (CONETyP), se realizaron los encuentros de la Comisión Federal de Educación Técnico Profesional, en su carácter de órgano de consulta tal como se expresa en la LETP en su artículo 46, donde se consideró y analizó

esta temática, plasmándose en la Resolución CFE N° 63/08 que implementa este nuevo y particular profesorado.

I.4.3.6. Plan de Estudios del Profesorado en ES en la modalidad Técnico Profesional en concurrencia con título de base

A. Finalidad

El presente plan de estudios tiene por finalidad la formación pedagógica didáctica para la práctica profesional así como la actualización científica tecnológica destinadas a formar docentes que puedan desarrollar su práctica en las instituciones de la modalidad técnica de nivel secundario en concurrencia con su título de base.

Su formulación se ajusta a los Lineamientos Curriculares Nacionales para la Formación Docente Inicial, elaborados por el INFOD, y aprobados por el CFE, Res. CFE N° 24/07.

Quienes cumplieren los requisitos del presente currículo obtendrán el título de: *"Profesorado de educación secundaria de la modalidad técnico profesional en concurrencia con título de base"*.

B. Perfil del Egresado

El profesor en Educación Técnico Profesional (ETP) es un docente con título técnico de base de nivel secundario, superior o de grado universitario, que ha obtenido formación pedagógica general, actualización científico tecnológica y formación específica para la práctica profesional docente, a partir de las cuales cuenta con las capacidades que le permitan, en los desempeños de las instituciones de ETP, manifestar las competencias necesarias en:

- la utilización de las estrategias metodológicas adecuadas para conducir actividades formativas en el ámbito de su especialidad, según

los ciclos, niveles de capacidad y equipamientos disponibles en los establecimientos de ETP,

- la vinculación de los contenidos de la ETP con las particularidades y necesidades del sistema socio productivo regional y local, en relación con la formación del futuro egresado, a través de enfoques novedosos y ajustados a las posibilidades de inserción profesional,
- la integración de equipos directivos y docentes, contribuyendo al análisis, diseño, ejecución y evaluación de proyectos y planes institucionales.

C. Alcances del Título

Los alcances profesionales del *"Profesorado de educación secundaria de la modalidad técnico profesional en concurrencia con título de base"* son los siguientes:

- a) Planificar, coordinar, gestionar y evaluar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el nivel o ciclo correspondiente.
- b) Asesorar sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de su conocimiento específico.
- c) Guiar y orientar el proceso socio-afectivo, institucional, cultural y comunitario que la realidad y las normativas vigentes exigen para el logro de un desempeño profesional satisfactorio apoyado en el conocimiento y la ética.

D. Requisitos de Ingreso

Título previo: Es condición indispensable que el ingresante presente título técnico de nivel medio o superior no universitario (mayor a 1600 hs.) o bien título de nivel universitario afín a las especialidades de la ETP, debidamente certificado.

En base a esta condición, el Campo de la Formación Específica se organiza en dos niveles: el nivel de actualización científico tecnológica básica y el nivel de actualización científico tecnológica avanzada.

Los cursantes que cuenten con título de grado universitario cursan solamente este segundo nivel.

Experiencia docente: los cursantes que ya se desempeñan como docentes en materias específicas a las especialidades, de los campos científico tecnológico, técnico específico y/o de la práctica profesional en instituciones de nivel medio técnico o técnico superior no universitario desarrollarán las actividades del campo de la práctica profesional de manera diferenciada y abreviada en función de los años/materias de experiencia acreditada.

Deberán presentar constancia de la situación de revista, antecedentes docentes, antigüedad en la docencia acreditada con la presentación de al menos dos evaluaciones conceptuales docentes, o certificación de servicios que acredite al menos 2 períodos no menores a cuatro meses ininterrumpidos frente a curso, debidamente certificadas.

Los cursantes que no acreditan experiencia docente, cursarán la totalidad de las actividades.

E. Diseño

Este plan de estudios adopta la modalidad presencial, y se estructura en 3 campos de formación, conforme los lineamientos del INFOD para la formación docente inicial. Se organiza en materias, talleres y seminarios cuatrimestrales.

1. *Campo de la formación general:* formación humanística y dominio de los marcos conceptuales, interpretativos y valorativos para el análisis y comprensión de la cultura, el tiempo y el contexto histórico, la

educación, la enseñanza, el aprendizaje y la formación del juicio profesional para la actuación en contextos socio-culturales diferentes, con particular énfasis en la modalidad de la educación técnico profesional.

2. *Campo de la formación específica:* dirigida al estudio de las disciplinas básicas de la formación científica tecnológica transversales a las especialidades de la ETP, así como la actualización en los campos/fronteras del conocimiento y sus nuevos desarrollos y aplicaciones.
3. *Campo de la formación en la práctica profesional:* orientada al aprendizaje de las capacidades para la actuación docente en las instituciones educativas de ETP, en los diferentes ámbitos de enseñanza.

Las características de los ingresantes definen diferentes obligaciones académicas, en función de su título de base y de su condición docente.

Los trabajos prácticos y/u otras obligaciones académicas de las asignaturas se orientarán a profundizar en el análisis y reflexión teórica propios de cada marco conceptual, así como a explorar su potencialidad para comprender y transformar la práctica, procurando un "...*adecuado balance entre la dimensión "reflexiva" e "instrumental" en el proceso de formación del futuro docente*", según las recomendaciones del INFOD para la elaboración de diseños curriculares.

Asimismo estarán organizados de forma tal de evitar redundancias y superposiciones entre asignaturas. Por el contrario se intentará que los mismos puedan ser utilizados como recursos o insumos en otras asignaturas, así como en las instancias de la práctica profesional.

E.1. La formación general (650 hs reloj)

El Campo de la Formación General, incluye un conjunto de disciplinas básicas para la construcción del marco conceptual propio de la profesión docente, que facilitan el desarrollo de capacidades profesionales relacionadas con conocer, analizar y comprender la realidad educativa en sus múltiples dimensiones y disponer de herramientas conceptuales para intervenir en ella.

Su comprensión y dominio permiten a los docentes-alumnos profundizar el análisis y la reflexión del proceso educativo, su rol docente, las instituciones que conforman el sistema educativo, las políticas educacionales, el sujeto que aprende, las teorías del aprendizaje, las dimensiones didácticas de la enseñanza. En función a la modalidad a la que está dirigida esta propuesta, se han incluido categorías de análisis que permitan conocer, analizar y comprender especialmente a la educación técnico profesional. Se prevé que los contenidos y las actividades de cada una de estas disciplinas se vinculen entre sí y con los otros dos campos de formación, a través de ejes conceptuales, estrategias didácticas y actividades formativas.

Las asignaturas son:

- Pedagogía
- Didáctica General
- Historia y Política de la Educación
- Psicología de la Educación
- Filosofía de la Educación
- Sociología de las Instituciones Educativas
- Didáctica específica

E.1.1. *Régimen de cursada de las asignaturas del campo de la formación general.*

El cursado regular de estas asignaturas es obligatorio para todos los alumnos inscriptos en este Plan de Estudios, no admitiéndose equivalencia, promoción, ni rendición en calidad de alumno libre.

Todas las asignaturas se cursan con régimen cuatrimestral de 16 semanas, con un encuentro semanal presencial de 4 horas reloj de duración. La asignatura Didáctica Específica tiene un encuentro semanal presencial de 4,30 horas.

E.2. La formación específica (920 hs. reloj)

El campo de la formación específica adopta características particulares en este plan de estudios. Su inclusión obedece a la necesidad de complementar y actualizar la formación de los cursantes y en función de la diversidad de los títulos de base y los contenidos de las especialidades de la educación técnico profesional. Por estos motivos, al interior de este campo se diferencian dos niveles: un nivel de actualización básica, destinado a técnicos medios y superiores y un nivel avanzado que incluye a éstos y a los profesionales técnicos de grado universitario.

Se prevé que estas asignaturas sean dictadas por profesionales de grado universitario, con experiencia en la docencia universitaria en la especialidad.

E.2.1. *Nivel de actualización básica (700 hs reloj)*

Para este nivel se han seleccionado un conjunto de ciencias básicas, transversales a las especialidades de la ETP, que brindan

herramientas para experimentar, modelar y explicar fenómenos de la naturaleza y la sociedad.

Asimismo, proveen de un lenguaje para la descripción y modelamiento de objetos de trabajo, y para potenciar habilidades de pensamiento y abstracción tales como el análisis, la síntesis, la inducción, la deducción, la abstracción, la analogía, el pensamiento sistémico complejo y divergente. La elección de contenidos para cada una de sus disciplinas toma en consideración los principios teóricos y prácticos de la formación básica que necesita el alumno de la educación técnico profesional, que le permitirán acceder en forma comprensiva y crítica a los conocimientos y prácticas propios de la profesión.

En base al listado siguiente, cada jurisdicción podrá seleccionar las 7 disciplinas a integrar en el Plan de Estudios. Cada una tiene una carga horaria de 100 horas reloj y la modalidad de cursada es presencial, con un encuentro semanal de 4,30 horas reloj cada uno, durante 16 semanas.

Las disciplinas son:

- Matemática I
- Matemática II
- Probabilidad y Estadística
- Física
- Química
- Biología
- Informática
- Sistemas de representación
- Economía

- Organización industrial

E.2.2. Nivel de Actualización Avanzada (220 hs. reloj)

Este campo de formación responde a la necesidad de difundir conocimientos de frontera afines a las especialidades de la ETP, de modo de contribuir a:

- La difusión y socialización de nuevos conocimientos y sus aplicaciones reales y posibles en los diferentes campos de la ciencia y la tecnología.
- La actualización de contenidos en la formación de profesionales.
- La vinculación, a través del conocimiento, entre el sistema educativo, el sistema científico tecnológico y el sistema productivo.

En base al listado siguiente, cada jurisdicción podrá seleccionar las 4 disciplinas a integrar en el Plan de Estudios. Cada una tiene una carga horaria de 55 horas reloj y la modalidad de cursada es presencial, con un encuentro semanal de 3 horas reloj cada uno, durante 16 semanas.

Las disciplinas son:

- Biotecnología
- Nanotecnologías
- Energías Renovables
- Tecnología de los materiales
- Higiene y Seguridad

E.3. La práctica profesional (680 hs. reloj)

Este campo de formación constituye el espacio curricular destinado al análisis, interpretación y explicitación de las prácticas

docentes y al fortalecimiento de las capacidades individuales para la enseñanza. El abordaje de las prácticas profesionales, tanto si se trata de su revisión y fortalecimiento como si se trata de su construcción - en el caso de cursantes sin experiencia docente- moviliza y reconfigura conocimientos y saberes de otros campos curriculares. Es en este sentido que el trayecto de prácticas se entiende como articulador de los otros campos curriculares; el de la Formación General y el de la Formación Específica. Son sus propósitos centrales:

- Contribuir a aumentar la capacidad para el análisis, interpretación y explicitación de las prácticas docentes.
- Fortalecer las capacidades para la enseñanza.
- Favorecer el análisis de aspectos sociales y políticos asociados al ejercicio del rol docente.

Su diseño modular permite dar respuesta a los requerimientos formativos de alumnos con trayectorias profesionales y escolares diversas y ajusta deliberadamente sus contenidos y actividades a las características propias de la educación técnico profesional.

Su estructura responde a los siguientes principios:

- Doble articulación: tanto entre los saberes previos y los nuevos, como entre la teoría y la práctica
- Complejidad creciente: se propone el análisis, interpretación, actuación de y en situaciones de enseñanza crecientemente multidimensionales y complejas.
- Desarrollo situado: Requiere de un vínculo sistemático entre los IFD, las escuelas y el sistema productivo.

Esta especificidad exige que la formación en la práctica sea llevada a cabo por un equipo formado por docentes de práctica pertenecientes a los IFD junto con docentes de ETP de reconocida

trayectoria profesional docente y transcurra necesariamente en distintos escenarios con funciones complementarias:

- la institución formadora, que ofrece al cursante instancias de enseñanza de los marcos conceptuales de referencia, en interacción con la reflexión sobre la práctica;
- la institución de ETP del nivel implicado, en la que el cursante desarrolla sus experiencias formativas de enseñanza.

La formación para la práctica profesional comprende cinco niveles de dificultad creciente, con instancias de acercamiento paulatino a la institución educativa y sus prácticas junto con espacios controlados de análisis, intercambio y explicitación de experiencias y saberes.

E.3.1. *Nivel I: Conocimiento y socialización del practicante en la escuela técnica.*

Son los propósitos de este nivel:

- Promover el reconocimiento de la escuela técnica, su organización, funcionamiento, integrantes y rutinas.
- Contribuir a la socialización profesional del futuro docente a través del conocimiento de ámbitos, prácticas, situaciones propias de la escuela técnica.
- Abordar la práctica docente como práctica contextualizada, política, social e institucionalmente.
- Ofrecer instancias para el análisis y la reflexión sobre prácticas docentes en las instituciones de ETP.

Contenidos

La escuela técnica. Organización y estructura. División de tareas y funciones. La organización de la enseñanza: los ciclos, la formación

general y de especialidad, los distintos ámbitos de enseñanza, las relaciones con el sistema productivo. La formación de un perfil profesional. Las prácticas de enseñanza en la escuela secundaria de modalidad técnica y en los institutos técnicos superiores. Modalidades de enseñanza y tipos de aprendizaje: aula, taller, laboratorio, clases, pasantías. Rol docente: construcción del rol. Articulación del saber y el saber enseñar. Reflexión sobre la propia práctica como estrategia de formación permanente. La biografía escolar. Las matrices de aprendizaje y su incidencia en los desempeños docentes. Lugar del observador. Observación del contexto escolar y extra escolar.

Actividades

Realización de visitas, entrevistas, observaciones. Las visitas están orientadas a promover una primera socialización de los cursantes con la institución técnica y su entorno. Interesa que tengan oportunidad de conocer las modalidades de trabajo habitual de las escuelas: los distintos ámbitos de enseñanza, la organización, las funciones, el uso de los tiempos, los recursos, espacios, etc.

La realización de registros, y/o la confección de un diario de prácticas puede contribuir a sistematizar, comunicar y explicitar la experiencia.

Modalidad y aprobación del Nivel

Modalidad Presencial

Carga horaria: 32 horas reloj de observación orientada y 2 horas reloj semanales de seminario de análisis durante 16 semanas.

La aprobación de la materia requiere de los cursantes:

- Cumplir satisfactoriamente con las actividades de enseñanza y evaluación dispuestas por el docente responsable del curso: visitas, registros de observación, informes, entre otras.
- Cumplir con el 75% de asistencia a las clases teóricas y prácticas.

E.3.2. Nivel II: Programación y desarrollo de la enseñanza en situaciones simuladas.

Son sus propósitos:

- Enfatizar la función de la programación en la práctica de la enseñanza.
- Promover el análisis, discusión y reflexión de diferentes programaciones didácticas.
- Ampliar el repertorio de modalidades de enseñanza.
- Reflexionar sobre la relación entre el objeto y la estrategia de enseñanza.
- Ensayar la utilización de distintos criterios para la selección de estrategias de enseñanza.

Contenidos

La planificación de la enseñanza, funciones y componentes. La consideración de las condiciones de implementación en el diseño de actividades de enseñanza: espacio, tiempo, materiales y recursos Modelos de intervención docente: el docente como entrenador, el docente como trasmisor, el docente como guía u orientador. Modelos de enseñanza: expositivos y por descubrimiento. Ajuste entre contenidos y estrategias de enseñanza.

Actividades

Observación de clases: caracterización del rol docente, sus tareas y funciones y tipos de intervención. Identificación de elementos previsibles e imprevistos o contemplables en la planificación.

Modelización de situaciones de enseñanza. Prácticas de enseñanza en situaciones simuladas. Prácticas de microenseñanza.

Taller de intercambio y discusión de diferentes programaciones didácticas. Análisis de diferentes propuestas considerando criterios como: consistencia interna, propósitos formativos, pertinencia, ubicación en el plan de estudios, la articulación con otras materias, factibilidad.

En tanto este espacio curricular convoca a cursantes con y sin experiencia docente, constituye una interesante oportunidad para el intercambio, análisis, reflexión, explicitación de saberes, opiniones, y perspectivas de distintas propuestas de enseñanza.

Modalidad y aprobación del Nivel

Modalidad Presencial

Carga horaria: 32 horas reloj de observación orientada y 4 horas semanales de seminario y taller de diseño y prácticas de la enseñanza durante 16 semanas.

La aprobación de la materia requiere de los cursantes:

- Cumplir satisfactoriamente con las actividades de enseñanza y evaluación dispuestas por el docente responsable del curso: visitas, registros de observación, informes, entre otras.
- Cumplir con el 75% de asistencia a las clases teóricas y prácticas.

E.3.3. Nivel III: Prácticas de enseñanza en situaciones reales acotadas I.

Son sus propósitos:

- Ofrecer instancias para el diseño de propuestas de enseñanza, su puesta en marcha y evaluación.
- Brindar herramientas didácticas y estrategias de intervención para la gestión de la enseñanza y el trabajo en las escuelas técnicas.
- Facilitar el análisis de la interacción entre docentes y alumnos y entre alumnos en distintas situaciones de enseñanza.

Contenidos

Algunas formas básicas de enseñanza: explicar, mostrar y entrenar. Los propósitos formativos y requerimientos de cada una. Orientaciones para su utilización. Desarrollo de propuestas didácticas, análisis y evaluación de las mismas. Análisis de la interacción entre docente y alumno, y entre alumnos en distintas prácticas de enseñanza. Intervención docente en la gestión de los tiempos, espacios, recursos para facilitar el aprendizaje.

Actividades

Prácticas de enseñanza en situaciones reales y acotadas.

Observación y análisis de la interacción entre docentes y alumnos en distintas situaciones de enseñanza.

Observación y análisis de prácticas de enseñanza centradas en la explicación, demostración y entrenamiento.

Programación, desarrollo y evaluación de secuencias de la enseñanza acotadas enmarcadas en estas estrategias.

Modalidad y aprobación del Nivel

Modalidad Presencial

Carga horaria: 64 horas reloj de observación y desarrollo de prácticas orientadas y 3 horas reloj semanales de seminario de análisis durante 16 semanas.

La aprobación de la materia requiere de los cursantes:

- Cumplir satisfactoriamente con las actividades de enseñanza y evaluación dispuestas por el docente responsable del curso: visitas, registros de observación, informes, prácticas, entre otras.
- Cumplir con el 75% de asistencia a las clases teóricas y prácticas.

E.3.4. Nivel IV: Prácticas de enseñanza en situaciones reales acotadas II.

Son sus propósitos:

- Ofrecer instancias para el diseño de propuestas de enseñanza, su puesta en marcha y evaluación.
- Brindar herramientas didácticas y estrategias de intervención para la gestión de la enseñanza y el trabajo en las instituciones técnicas.
- Facilitar el análisis de la interacción entre docentes y alumnos y entre alumnos en distintas situaciones de enseñanza.
- Promover el análisis y discusión sobre las prácticas de evaluación habituales en distintos ámbitos de enseñanza.

Contenidos

La resolución de casos y el método de proyectos como estrategias de enseñanza. Orientaciones para su utilización. Desarrollo de propuestas didácticas enmarcadas en estas estrategias, su análisis y evaluación. Observación y análisis de prácticas de enseñanza

centradas en la resolución de casos y en el método de proyectos. Programación, desarrollo y evaluación de secuencias de la enseñanza enmarcadas en estas estrategias. Prácticas de evaluación. Análisis de prácticas habituales. Evaluación de distintos tipos de contenidos: la evaluación de conocimientos y la evaluación de prácticas. Validez y confiabilidad de los instrumentos de evaluación.

Actividades

Prácticas de enseñanza en situaciones reales y acotadas. Observación y análisis de la interacción entre docentes y alumnos en distintas situaciones de enseñanza. Observación y análisis de prácticas de enseñanza centradas en la explicación, demostración y entrenamiento. Programación, desarrollo y evaluación de secuencias de la enseñanza acotadas enmarcadas en estas estrategias.

Modalidad y aprobación del Nivel

Modalidad Presencial

Carga horaria: 64 horas reloj de observación y desarrollo de prácticas orientados y 3 horas reloj semanales de seminario de análisis durante 16 semanas.

La aprobación de la materia requiere de los alumnos:

- Cumplir satisfactoriamente con las actividades de enseñanza y evaluación dispuestas por el docente responsable del curso: visitas, registros de observación, informes, prácticas, entre otras.
- Cumplir con el 75% de asistencia a las clases teóricas y prácticas.

E.3.5. Nivel V: Residencia

Son sus propósitos:

- Promover la elaboración de unidades didácticas correspondientes a prácticas de enseñanza a desarrollarse en por lo menos dos espacios formativos diferentes de la institución técnica: aula, taller, laboratorio, entorno formativo institucional interno y externo, entre otros posibles.
- Facilitar el desempeño de prácticas docentes en situaciones naturales, por tiempos prolongados y con acompañamiento.
- Contribuir a la formación de la identidad profesional.
- Promover el desarrollo y adquisición de criterios pertinentes para la valoración del propio desempeño.

Contenidos

Integración de aspectos y dimensiones propias del desempeño docente. Análisis de la práctica desde diferentes perspectivas: psicológica, educativa, social, cultural. Valoración de criterios derivados de diferentes marcos teóricos para fundamentar y orientar la actuación en contextos prácticos.

Actividades

Elaboración de propuestas de enseñanza. Fundamentación de las propuestas didácticas a partir de los marcos teóricos y prácticos construidos. Prácticas de enseñanza en por lo menos dos ámbitos de aprendizaje habituales en la escuela técnica. Hetero y autoevaluación de la experiencia a partir de diversos criterios.

Modalidad y aprobación del Nivel

Modalidad Presencial

Carga horaria: 80 horas reloj para el desarrollo de prácticas orientadas y 3 horas reloj semanales de seminario de análisis y evaluación de la experiencia durante 16 semanas.

La acreditación de la residencia requiere de la aprobación de las instancias de planificación, desarrollo y evaluación de la práctica de enseñanza realizada.

E.4. Régimen de cursada del campo de la práctica profesional.

La cursada y aprobación del campo de la práctica profesional propone trayectos diferenciados en función de la experiencia docente de los cursantes.

- Cursantes sin experiencia docente acreditada en ETP: Cursan de manera completa los niveles de observación, práctica guiada y residencia, así como los seminarios de integración, a lo largo de 650 horas reloj.
- Cursantes con experiencia acreditada en ETP: Cursan de manera reducida y diferenciada los niveles de observación y práctica así como los seminarios de integración. La carga horaria final queda supeditada al cumplimiento y aprobación de las obligaciones pautadas por los docentes a cargo.

F. Carga Horaria por Campo de Formación y por cuatrimestre

Tabla 1.13: Estructura curricular del Plan de Estudios de PTP con distribución horaria por campo y cuatrimestre.

<i>CAMPO DE LA FORMACIÓN GENERAL</i>			
Espacio Curricular	Formato	Hs. semanales presenciales	Hs. total cuatrimestral
Pedagogía	Asignatura	4	90
Didáctica General	Asignatura	4	90
Filosofía de la Educación	Asignatura	4	90
Historia y Política de la educación	Asignatura	4	90
Psicología de la Educación	Asignatura	4	90
Sociología de las Instituciones	Asignatura	4	90
Didáctica específica	Asignatura/Taller	4.30	110
Total de horas reloj del campo			650

Tabla 1.13: Continuación. Estructura curricular del Plan de Estudios de PTP con distribución horaria por campo y cuatrimestre.

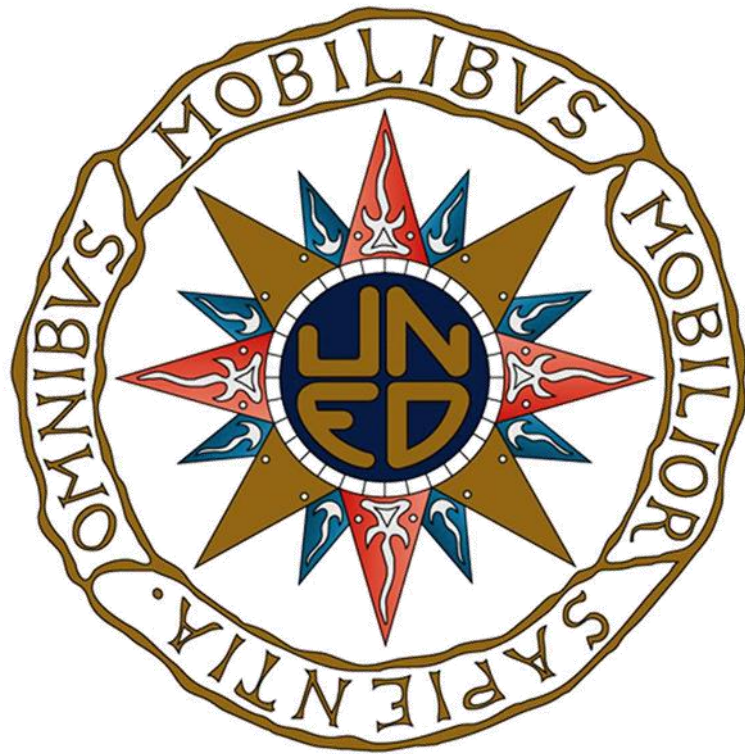
CAMPO DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA				
Actualización Básica (7 asignaturas: 700 hs. reloj)				
Espacio Curricular	Formato	Hs. semanales presenciales	Hs. total cuatrimestral	
Matemática I	Asignatura/ Taller/ Laboratorio	4.30	100	
Matemática II		4.30	100	
Probabilidad y Estadística		4.30	100	
Física		4.30	100	
Química		4.30	100	
Biología		4.30	100	
Informática		4.30	100	
Técnicas de la representación		4.30	100	
Economía		4.30	100	
Organización Industrial		4.30	100	
Actualización Avanzada (4 asignaturas: 220 hs. reloj)				
Espacio Curricular		Formato	Hs. semanales presenciales	Hs. total cuatrimestral
Nanotecnología	Asignatura/ Taller/ Laboratorio	3	55	
Energías renovables		3	55	
Biotecnología		3	55	
Tecnología de los materiales		3	55	
Higiene y seguridad		3	55	
Total de horas reloj del campo			920	
CAMPO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL				
Nivel	Formato	Hs. presenciales	Hs. total cuatrimestral	
I: Conocimiento y socialización en la ETP	Práctica de observación/ Seminario	64	84	
II: Programación y desarrollo de la enseñanza en situaciones simuladas		96	128	
III: Prácticas de enseñanza en situaciones reales acotadas I	Práctica de enseñanza/ Seminario	112	149	
IV: Prácticas de enseñanza en situaciones reales acotadas II		112	149	
V: Residencia	Residencia/ Seminario	128	170	
Total de horas reloj del campo		512	680	

G. Contenidos**G.1. Contenidos del campo de formación específica.****G.1.1. Nivel de actualización básica**

G.1.1.1 Química

Estructura atómica. Número atómico, másico. Isótopos. Tabla periódica. Propiedades periódicas. Enlace químico. Estructura de Lewis. Teoría de bandas en sólidos. Fuerzas intermoleculares. Propiedades de los compuestos iónicos y covalentes. Gases. Características de los gases. Presión y temperatura. Leyes de los gases. Ecuación del gas ideal. Gases no ideales: Líquidos. Descripción cinético-molecular de los líquidos y de los sólidos. Equilibrio entre fases. Presión de vapor. Punto de ebullición. Punto crítico. Viscosidad. Sólidos. Enlaces en los sólidos. Celdas cristalinas y celdas unitarias. Huecos tetraédricos y huecos octaédricos. Ejemplos de redes. Índices de Miller. Defectos en las estructuras sólidas. Estequiometría. Combinaciones químicas. Fórmulas y nomenclaturas de los compuestos químicos. Cantidades químicas. Ecuaciones químicas. Energía y espontaneidad de los procesos químicos. Sistemas, variables y funciones termodinámicas. Calorimetría. Termoquímica. Energía de enlace. Energía libre. Soluciones y mezclas. Concentración. Solubilidad. Aleaciones. Comparación entre soluciones y mezclas heterogéneas. Regla de las fases, diagramas de fase. Curvas de enfriamiento. Equilibrios entre dos fases sólidas. Temperaturas y composiciones eutécticas. Equilibrio químico. Cinética química. Teoría del complejo activado. Catalizadores y Mecanismo de reacción. Principio de Le Chatelier. Equilibrio iónico. Disociación del agua. Soluciones acuosas de ácidos e hidróxidos. Escala de pH. Ácidos e Hidróxidos fuertes y débiles. Indicadores ácido-base. Electroquímica. Transferencia de electrones. Corrosión. Ecuaciones de óxido-reducción. Celdas electroquímicas. Potenciales de electrodo. Pilas comunes. Películas protectoras. Efecto de aleantes. Química del carbono. Nomenclatura de los compuestos orgánicos. Isomería. Grupos funcionales y sus reacciones características. Mecanismos de

reacción. Alcanos. Alquenos. Alquinos. Hidrocarburos aromáticos. Haluros de alquilo. Alcoholes. Fenoles. Éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos. Esteres. Nitroderivados. Ácidos sulfónicos. Aminas y amidas. Estereoisomería. Hidratos de carbono. Polímeros. Proteínas. Contaminantes orgánicos y tratamientos.



Capítulo II:
MARCO
METODOLÓGICO

CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

II.1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Durante el proceso de formación inicial del profesor en química surge La pregunta principal de esta investigación:

¿Puede adjudicarse parte de la problemática educativa en química a la carencia de estrategias de enseñanza?

Se examina esta pregunta en dos cuestiones específicas:

- Primera: ¿Qué nivel de conocimiento y de uso de estrategias de enseñanza de la química presentan los docentes del profesorado?
- Segunda: ¿El diseño y aplicación de estrategias de enseñanza favorecen el aprendizaje y el desarrollo de competencias específicas en los alumnos del profesorado?

II.2. OBJETIVOS

Esta investigación tiene como objetivo principal determinar las estrategias de enseñanza de la química presentes en la formación inicial de PQ, PB y PTP en la provincia de Santiago del Estero, Argentina.

Siendo los objetivos específicos:

1. Identificar el conocimiento que tienen los profesores de profesorado sobre estrategias de enseñanza – aprendizaje de química.
2. Investigar el uso de estrategias de enseñanza de la química que hacen los profesores en la formación inicial del profesorado de ES.
3. Analizar normativas, estructura curricular y recomendaciones que desde los organismos se manifiestan en relación con la propuesta de esta investigación.
4. Conocer la formación y/o capacitación pedagógico – didáctica que poseen los docentes de profesorado.

5. Indagar la formación previa en química de los estudiantes del profesorado de ES.
6. Identificar el conocimiento de estrategias de enseñanza – aprendizaje de química que poseen los estudiantes de profesorado.
7. Diseñar y validar estrategias de enseñanzas específicas de química en la formación del profesorado de ES de diferentes modalidades.
8. Determinar la efectividad de las estrategias diseñadas en el desarrollo de la competencia específica.

II.3. HIPÓTESIS

A los fines del propósito de la tesis se formulan las siguientes hipótesis de investigación:

- H.1. Es posible determinar el conocimiento, la formación y el uso de estrategias de enseñanza de química de los profesores de química en profesorado de nivel superior.
 - H.1.1. Los profesores de química de los profesorado de formación docente de química desconocen las estrategias de enseñanza.
 - H.1.2. Los profesores de química de los profesorado no cuentan con la formación que facilite el uso de estrategias de enseñanza de química.
 - H.1.3. Las variables implicadas en el uso de estrategias de enseñanza por parte de los profesores son: uso de estrategias propiamente dicho, tipo de estrategia utilizada, frecuencia de uso, relación conceptual-estrategia, uso de recursos didácticos vinculados, relación uso de estrategia-enseñanza de calidad, uso de estrategias por colegas, participación de los alumnos en clase, actitud con respecto a uso de estrategias, diagnóstico ideas previas, familiarización en uso de estrategias, disponibilidad de recursos académicos, disponibilidad de recursos administrativos.

- 1.3.1. Los profesores utilizan estrategias de enseñanza en sus clases de química.
 - 1.3.2. El tipo de estrategias utilizadas está en función de la modalidad de la clase de química.
 - 1.3.3. La frecuencia de uso de las estrategias depende de la distribución horaria de la unidad curricular.
 - 1.3.4. Los recursos didácticos tradicionales prevalecen en las clases de química.
 - 1.3.5. Los docentes consideran que uso de estrategias mejora el proceso de enseñanza y aprendizaje y por consiguiente la calidad educativa.
 - 1.3.6. Los profesores reconocen el uso de estrategias por parte de sus colegas.
 - 1.3.7. Manifiestan conformidad con el grado de participación de los alumnos y consideran campo propicio para la implementación de estrategias de enseñanza de química.
 - 1.3.8. Los alumnos carecen de los conocimientos previos suficientes y necesarios para el abordaje de su unidad curricular.
 - 1.3.9. Los alumnos no están familiarizados con el uso de estrategias de aprendizaje, a opinión de los profesores.
 - 1.3.10. Hay poca disponibilidad de recursos académicos para el proceso de enseñanza y aprendizaje de química.
 - 1.3.11. La falta de recursos administrativos afecta en normal desarrollo de las actividades.
- H.2. El uso de estrategias de enseñanza de química eficaces generan el desarrollo de la competencia específica en estudiantes de profesorado para ES.

II.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Según Pérez Juste *et al.* (2012) "La investigación, tanto en el ámbito educativo como en cualquier otro, sea natural o social, es una forma rigurosa de proceder para alcanzar conocimiento relevante".

Pievi y Bravin (2009) expresan que los métodos cualitativos suelen resultar más apropiados para el campo educativo en general, basado en la práctica misma de la investigación, en tanto se proponen "*superar la dicotomía o tensión teoría-práctica*", sirviendo esencialmente a objetivos transformadores de la realidad, a fin de modificar aspectos sustanciales como el proceso de producción y apropiación del conocimiento. La investigación educativa en el sistema formador docente se convierte en un proceso continuo de aprendizaje que permite contribuir a la profesionalización del docente.

También manifiestan que existen diferentes denominaciones para las investigaciones centradas fundamentalmente en métodos cualitativos: cualitativa, naturalista, etnográfica, interpretativa. Y destaca que el término "naturalista" adquiere en el marco de la investigación interpretativa el significado de una preocupación centrada en indagar los hechos o fenómenos educativos en su "realidad natural", en contraste con los métodos experimentales y cuantificadores de la realidad. Así, para estos autores la investigación cualitativa sostiene una concepción "holística, esto es, comprender, en profundidad y desde la totalidad contextual en que se producen las prácticas el significado de los hechos educativos".

Por ello, ya que esta investigación busca comprender, describir e interpretar la realidad, podemos establecer su enrolamiento dentro del paradigma interpretativo de investigación con un enfoque mixto de estudio descriptivo.

Pérez Juste *et al.* (2012, p. 40), indican en un cuadro tomado de De Miguel, las características del paradigma interpretativo o naturalista:

- Finalidad: comprender, interpretar

- Naturaleza de la realidad: múltiple, holístico, divergente, construido.
- Relación sujeto-objeto: interrelacionado. Relaciones influenciadas por factores subjetivos.
- Generalización: hipótesis de trabajo en contexto y tiempo dado; explicaciones ideográficas, inductivas, cualitativas, centradas sobre diferencias.
- Explicación causal: interacción de factores.
- Axiología: Valores dados. Los valores influyen en la selección del problema, la teoría y los métodos de análisis.

Así, a los fines de este trabajo, la realidad que se pretende interpretar es la presencia de estrategias de enseñanza durante la formación de profesores de química y si la presencia de esas estrategias durante su formación coadyuvan a la apropiación del conocimiento químico específico, para desarrollar la competencia necesaria que pueda revertir la imagen de esta ciencia que presenta la sociedad.

Los profesores Pérez, Galán y Quintanal en su obra antes citada expresan que "cualquier intento de aportar conocimiento riguroso sobre los planes, proyectos, procesos y resultados educativos, tiene, forzosamente, que estar abierto a la diversidad de métodos y procedimientos disponibles, siempre que se cumplan con la exigencia del debido rigor". Y que "la observación, participante o no, de los hechos y procesos educativos; la indagación mediante entrevistas, estructuradas o no (entrevistas en profundidad), los estudios de casos, sean experimentales (N=1) o cualitativos, el registro de datos, el análisis de documentos...representan enfoques que pueden complementar y enriquecer el conocimiento, o bien sugerirlo, abrir nuevas vías, descubrir nuevas perspectivas".

Por ello, se manifiestan defensores de la *complementariedad metodológica*. Que puede *sucesiva*: los enfoques cualitativos como sugeridores de planteamientos o teorías que puedan ser sometidos a validación empírica con metodologías cuantitativas o viceversa; o bien pueden ser *simultáneas* como los

casos de investigaciones evaluativas, de evaluación de programas que encuentra aportes de la metodología cualitativa para la apreciación de los procesos combinada con una cuantitativa adecuada para evaluar resultados o productos.

Según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2010), el modelo mixto constituye el mayor nivel de integración entre los enfoques cualitativos y cuantitativos, donde ambos se combinan en el proceso de investigación, entendiendo este "como un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación que implican la recolección y el análisis de los datos cuantitativos, cualitativos, así como su integración y discusión, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr así un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio". (Hernández y Mendoza 2008, citado en Hernández Sampieri *et al.*, 2010 p. 546).

Por ello, en este trabajo, metodológicamente se utiliza un diseño mixto tanto cualitativo como cuantitativo, desde un enfoque interpretativo con estudios descriptivos propios de la metodología cuantitativa, pues como se justifica con anterioridad pese a que los métodos cuantitativos están más vinculados con el enfoque positivista, las técnicas cuantificadoras pueden ser usadas en diversos estudios y también en el procesamiento de los datos cualitativos.

A nivel cuantitativo se trabaja en dos fases perfectamente diferenciadas.

La primera de ellas de diagnóstico contextual con la intención de aportar información sobre la situación curricular y organizativa de cada una de las carreras analizadas y sobre la formación, jerarquía y el conocimiento de los profesores de las unidades disciplinares en los institutos estudiados con respecto al uso de estrategias didácticas en química, identificar las estrategias de enseñanza y aprendizaje que utilizan en el proceso de formación de profesores de química, así como el análisis de su planificación y las dificultades en su aplicación.

Para esta primera etapa se utiliza la información obtenida en el período de investigación del doctorado, con el cual se accedió al Diploma de Estudios

Avanzados (DEA), pero ampliando del nivel universitario a los otros dos profesorados de nivel terciario a los fines de este trabajo de investigación.

La segunda fase consiste en el diseño, ejecución y validación de estrategias de enseñanza específicas para los cual se realiza un estudio cuasi-experimental longitudinal sin grupo de control. Previamente en esta segunda fase, resulta prioritario determinar la formación previa en química recibida durante su trayectoria estudiantil de nivel secundario por parte de los estudiantes de los profesorados participantes de esta investigación, a los fines de asegurar la fiabilidad de los datos obtenidos en la aplicación de la estrategia diseñada.

El diseño responde a un modelo cuasi-experimental porque se trata de un estudio pre-post test, sin grupo de control, para cuyo análisis se trabaja con un estudio descriptivo.

Según Pievi y Bravín (2009) Los estudios descriptivos suelen ser muy recurridos en el campo educativo, ya que producen un tipo de información de relevancia respecto de cuáles aspectos del problema son significativos y qué dimensiones del mismo tienen relación entre sí. La investigación descriptiva se ocupa de establecer "las condiciones o relaciones que existen; las prácticas que prevalecen; las creencias, puntos de vista o actitudes que se mantienen; los procesos en marcha; los efectos que se sienten o las tendencias que se desarrollan. A veces, la investigación descriptiva se preocupa de cómo lo que es o lo que existe se relaciona con algún hecho precedente que ha influido o afectado a un suceso o condición presentes" (Best, 1990 citado en Pievi y Bravin 2009, p. 96).

La elección de un estudio cuasi – experimental se justifica pues los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos, la razón por la que surgen y la manera como se formaron es independiente o aparte del experimento (Hernández Sampieri *et al.*, 2010, p. 203).

La finalidad de las dos pruebas –pre/test y post/test– es recoger información valiosa sobre los niveles de competencia de los alumnos antes y después del proceso de intervención y aplicación de la estrategia diseñada. Por medio de esta indagación, se pretende obtener información clara y precisa en lo que concierne al aprendizaje de la nomenclatura química por parte de los participantes de este estudio, antes y después de implementar un módulo de enseñanza. De igual forma, se quiere poner de relieve la efectividad de la/s estrategia/s aplicada/s, y el trabajo cooperativo en el aprendizaje de esos contenidos de química de gran complejidad.

Es longitudinal, pues cubre un período de cuatro a seis semanas de clases presenciales, según la dedicación horaria de cada grupo de la muestra, durante las cuales se operó con el módulo de enseñanza de la estrategia diseñada.

“Los diseños longitudinales son estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo para realizar inferencias acerca del cambio, sus causas y sus efectos” (Hernández Sampieri *et al.*, 2010, p. 216).

Si bien en la presente investigación, no se considera un grupo de control es recomendable considerar el primero de esos grupos (casos) como “blanco”³ a fin de precisar los instrumentos a utilizar en los demás grupos, en esta investigación las estrategias, los instrumentos y procedimientos para la evaluación de su eficacia.

La opción por un método sin grupo de control radica en cuestiones de índole de equidad y justicia, pues privar a uno de los grupos del acceso a ciertas estrategias que favorecerían su aprendizaje y el posible desarrollo de competencias específicas sería limitar sus posibilidades, y en el campo educativo (así como en el modelo que sustenta esta tesis) la igualdad de oportunidades, la inclusión educativa y las oportunidades deben estar presentes “para todos y todas”.

³ En química el término *blanco* o *testigo* se refiere a la muestra que se utiliza para cotejar las demás muestras analizadas por comparación, aunque en el laboratorio, no recibe tratamiento, en esta investigación sí lo hace.

El objetivo de esta metodología es explicar consistencias e inconsistencias entre los diferentes grupos, siguiendo una estructura experimental propia de las ciencias naturales, replicar experimentos en condiciones similares y otros modificando ciertos parámetros.

Por lo tanto todos los grupos que participaron en la experiencia fueron considerados como un caso de estudio, en cada uno de ellos se recogieron datos de las interacciones que ocurrieron en el ambiente de aprendizaje, de los aprendizajes y las competencias desarrolladas, así como, de las razones por las que esto ocurre.

En función del interés principal de este estudio, los datos recolectados en cada uno de los casos, se analizaron, categorizaron y triangularon, con el fin de encontrar elementos comunes o contradictorios que contribuyan a dar respuesta a las preguntas de la investigación enfocado tanto desde la comprensión del objeto de estudio como de los resultados de los estudiantes para determinar la apropiación del conocimiento necesario para el desarrollo de las competencias específicas deseables en los estudiantes.

II.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de este estudio está compuesta por estudiantes de las cohortes 2010 y 2011 de los Profesorados en Química, de Biología y de la Modalidad Técnico Profesional en concurrencia con el título de base que cursaron las unidades curriculares de Química. Así como los profesores a cargo del dictado de esas unidades curriculares.

La muestra del estudio es de carácter no probabilístico, intencional.

Para la muestra de alumnos se selecciona y trabaja con el 100% de la muestra, respondiendo la totalidad en cada etapa. El PTP presenta solamente una cohorte 2011, debido a que responde a un programa específico de nivel nacional, establecido por el Instituto Nacional de Educación Técnica (INET) y cuyas características se brindaron en el marco teórico de esta investigación.

Tabla 2.1: Distribución de muestra de alumnos por carrera

Profesorado	Cohorte	
	2010	2011
Profesorado en Química	6	6
Profesorado en Biología	13	35
Profesorado Técnico Profesional	--	40

La muestra de docentes, está compuesta por el 100% de los docentes del campo disciplinar de la carrera PQ de la UNSE, distribuidos en nueve cátedras: Química, Química Inorgánica, Fisicoquímica, Química Orgánica, Química Biológica, Química Analítica y Química Industrial. Algunas de ellas distribuidas en dos partes, a saber: Química I y Química II (en el campo de Química General), Química Orgánica I y Química Orgánica II. La gran mayoría en dictado simultáneo con la carrera de Licenciatura en Química.

Los dos únicos, 100 %, profesores disciplinares de Química del PB del IFD N° 3, distribuidos en dos cátedras Química en el 1° año así como Química Orgánica y Biológica en el 2° año de estudios. Y el único profesor que dicta Química tanto en la comisión de Técnicos de Escuela Técnicas como Técnicos de Escuelas de Capacitación, de la cohorte 2011, en el PTP la Escuela Normal "Gral. Manuel Belgrano" que resulta en uno de los integrantes del IFD 3.

La distribución de docentes por carrera y cohorte que forman la muestra de esta investigación se indican en la tabla 2.2.

Tabla 2.2: Distribución de muestra de docentes por carrera y por cátedra

Profesorado	Docentes	
	Cátedras	Total
Profesorado en Química		18
Química I	3	
Química II	2	
Química Inorgánica	-	
Fisicoquímica	3	
Química Orgánica I	3	
Química Orgánica II	2	
Química Biológica	2	
Química Analítica	2	
Química Industrial	1	
Profesorado en Biología		2
Química	1	
Química Orgánica y Biológica	1*	
Profesorado Técnico Profesional		1
Química	1*	

*Se trata del mismo docente.

II.6. ETAPAS DEL ESTUDIO

Debido a que el diseño metodológico de esta investigación se realiza en diferentes etapas y fases diferentes, resulta conveniente exponer, a continuación y en detalle, el diseño que se sigue en cada intervención.

La denominación de cada una de las etapas así como la constitución de cada una de ellas se presentan en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3: Etapas del estudio

Nº	Etapa
0	Documentación bibliográfica
1	Diagnóstico contextual
1.a.	Análisis de situación curricular, organización, plan de estudios
1.b.	Determinación de jerarquía y dedicación de los docentes
1.c.	Identificación de formación y conocimiento de los docentes del profesorado
2	Identificación de estrategias que utilizan los docentes de química
2.a.	Concepción de estrategia y declaración de uso
2.b.	Justificación de 2.a.
3	Etapa diagnóstica de estudiantes
3.a.	Dificultades de aprendizaje de contenidos de química
3.b.	Formación previa en química
4	Las estrategias de enseñanza
4.a.	Diseño y desarrollo de estrategias específicas
4.b.	Validación del diseño
4.c.	Implementación de estrategia
5	Análisis de resultados
6	Elaboración de informe final

II.6.1. La etapa inicial

La etapa inicial (o etapa cero) consiste de una intensa revisión, búsqueda y recopilación bibliográfica, a fin de producir los diferentes marcos que componen esta investigación: el marco teórico tanto del campo específico disciplinar como del campo general y el marco metodológico que provee los diferentes procedimientos investigativos acordes en cada caso.

Esta etapa se deriva a continua durante todo el proceso y se actualiza durante la última etapa.

Cabe aclarar que en esta etapa inicial también se establecieron los siguientes criterios:

En todas las etapas cada comisión de estudiantes en clase trabaja en grupos de tres o cuatro integrantes, esta asociación es aleatoria y establecida por los propios estudiantes por afinidad. No es una estructura rígida sino que modifica sus integrantes al transcurrir las clases, pero mantiene al menos dos de sus componentes grupales originales por afinidad y fluctúa el plegamiento de los otros integrantes.

Se solicita el consentimiento de cada uno de los docentes que formaron parte del Estudio, con debida antelación. Se pautan horarios y tiempos de entrevista. Se comunica el registro del proceso mediante filmación.

Se muestra e informa a los docentes los diferentes instrumentos que se iban a utilizar para obtener datos de sus estudiantes.

Se solicita a los colegas que validen el instrumento pre-post a utilizar, y su aplicación se realiza luego de su consentimiento.

En la primera clase del cuatrimestre/semestre, según corresponda a la materia y al profesorado, se informa a los estudiantes su inclusión en esta investigación, se explica el proceso, la modalidad de trabajo, se establece la seguridad y confiabilidad de las respuestas que promulguen y se solicita su consentimiento para la utilización de los datos obtenidos. Se informa que solo los datos de aquellos que estuvieran de conformidad serían incluidos en el estudio.

En el caso del PQ esta intervención se realiza durante el curso de ingreso o nivelación, pues el contenido seleccionado a trabajar en la estrategia se desarrolla en esta instancia y se profundiza en el dictado de la primera unidad curricular disciplinar. Siendo este curso compartido con los

estudiantes de la carrera de Licenciatura en Química, solamente se trabaja con los que declaran ingreso a la carrera PQ.

El consentimiento es total en las tres instituciones. Se aplica la línea de base.

El procedimiento seguido fue idéntico en las tres instituciones. En todos los casos prevalecieron los trabajos en clases presenciales, en forma grupal y en la modalidad antes descrita, dejando a libertad de los estudiantes el trabajo grupal o individual para los trabajos domiciliarios.

Una vez concluido el período de aplicación de la estrategia diseñada se aplica nuevamente la línea de base con el fin de comparar los resultados obtenidos.

II.6.2. El diagnóstico contextual

Esta primera etapa de diagnóstico contextual pretende ofrecer una visión amplia de la situación de cada profesorado; del marco normativo, regulatorio, organizativo y curricular; y de la situación de los docentes de cada carrera. Consta de tres fases secuenciadas y consecutivas.

La primera fase establece el análisis de la situación curricular, la organización y el plan de estudios de cada uno de los profesorados objeto de estudios. Para ello se trabaja con las fuentes documentales recopiladas en la etapa cero referentes a: plan de estudio, expediente de creación de carrera, Resolución Ministerial de aprobación de título y consecuente validez nacional para el PQ; Diseños Curriculares Jurisdiccionales (DCJ), Proyecto Educativo Institucional (PEI), Proyecto Curriculares Institucionales (PCI) para el PB; para el PTP se consulta Ley de Educación Técnico Profesional, Resoluciones Ministeriales de implementación del PTP, Documentos normativos y recomendaciones del INET, PEI, PCI de la Escuela Normal "Gral. Manuel Belgrano", entre otros.

Cabe aclarar que el caso del PQ se realizó en una instancia previa durante el período de investigación del programa de doctorado.

La segunda fase está referida a la jerarquía y dedicación de los docentes del profesorado PQ de nivel universitario, PB y PTP en IFD. Para ello se trabaja con la información provista por los docentes entrevistados. Se registra en grilla de entrevista guía que se explicitará en apartado de técnicas de recolección de datos, y se corrobora con la documentación institucional obrante, constitución de tribunales examinadores, planilla de firmas de asistencia, entre otras.

Para la tercera fase referida, formación y conocimiento de los docentes se realiza la entrevista semiestructurada y se analiza cada uno de los ítems que la componen.

II.6.3. Estrategias que utilizan los docentes

En esta etapa se identifican las estrategias de enseñanza que utilizan los docentes de química, en la formación de profesores de ES de las diferentes modalidades mediante entrevistas y observación de clases áulicas y de laboratorio.

La entrevista consiste en una entrevista semiestructurada adaptada del modelo establecido por Sevillano (2007) p. 221, cuyos resultados se registran en video mediante el uso de una videocámara digital Sanyo Xacti.

Las entrevistas analizan dos aspectos bien diferenciados:

1ª fase: concepciones de estrategias y declaración de usos de las mismas.

2ª fase: justificación de la 1ª fase.

Con cuatro dimensiones:

A. Formación del Profesor: con dos categorías

A.1. Titulación específica

A.2. Conocimiento

B. Uso de estrategias: con siete categorías

B.1. Uso de estrategias

B.2. Tipo de estrategia

B.3. Frecuencia de uso

B.4. Relación conceptual – estrategia

B.5. Uso de recursos

B.6. Relación uso de estrategia – enseñanza de calidad

B.7. Uso de estrategias por colegas

C. Alumnos: con cuatro categorías

C.1. Participación de los alumnos en clase

C.2. Actitud con respecto a uso de estrategias

C.3. Diagnóstico ideas previas

C.4. Familiarización en uso de estrategias

D. Recursos

D.1. Académicos

D.2. Administrativos

II.6.4. Diagnóstico de los estudiantes

La cuarta etapa consiste en una fase diagnóstica sobre las dificultades de aprendizaje de determinados contenidos de química por parte de los estudiantes, que origina una fase posterior -y consecuente de la primera- de diseño y desarrollo de estrategias específicas, considerando el contexto, la situación institucional, el conocimiento de los estudiantes y la caracterización del grupo clase.

La etapa diagnóstica de estudiantes consiste en dos aspectos. Uno referido a la problemática del aprendizaje de ciertos contenidos específicos de química, la otra vinculante con esta primera, sobre la formación que recibieron en el secundario los estudiantes de profesorado.

Con respecto a la detección de los contenidos problemáticos se aplica una técnica de grupos de discusión. La elección de esta técnica reside en el número de alumnos que permite su aplicación por resultar un número manejable, pero, mayormente, debido al ambiente relajado, distendido e informal que facilita la participación y sinceridad de parte de los estudiantes. Para ello se establece un protocolo de trabajo grupal:

1. De los siguientes temas de química, seleccionen tres que presenten mayor dificultad de aprendizaje.
 - Sistemas materiales.
 - Leyes de la química.
 - Estequiometria de la molécula.
 - Estructura atómica.
 - Tabla periódica.
 - Enlace químico.
 - Formulación y nomenclatura de compuestos químicos.
 - Soluciones.
 - Gases, líquidos y sólidos.
 - Reacciones químicas.
 - Cinética y equilibrio.
2. De los tres elegidos, asignen los valores 1 al de menor dificultad, 2 al siguiente y 3 al de mayor dificultad.
3. ¿Por qué el tema valorado con 3 consideran que es más difícil de aprender?

4. ¿Tiene el tema más difícil de aprender alguna relación con el aprendizaje de los otros temas?

Una vez determinados los núcleos problemáticos, se solicita, y en base a las experiencias manifestadas por los estudiantes, información sobre la formación fidedigna y veraz recibida en la escuela secundaria, mediante el completamiento de un cuestionario simple, que se muestra en la Tabla 2.4.

Cuyo análisis entrecruzado con los registros del grupo de discusión permiten establecer la evaluación comprobatoria.

II.7. LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE QUÍMICA

II.7.1. Diseño y Desarrollo de las estrategias

La fase de diseño y desarrollo de las estrategias específicas comienza con una revisión teórica alrededor tanto de las teorías pedagógicas que sustentan el diseño de la estrategia didáctica a utilizar, determinar las competencias específicas y la apropiación de los contenidos a desarrollar, así como el diseño de los instrumentos pertinentes para la valoración de éstas y de los marcos conceptuales específicos de química que emergen del diagnóstico de los estudiantes.

La fase de diseño, propiamente dicha, considera los resultados obtenidos en la fase anterior de revisión teórica así como la experiencia docente (de más de veinte años) y el conocimiento que el investigador de este trabajo (profesor en química) tiene sobre los principales problemas de aprendizaje de determinados contenidos prioritarios de química que poseen los estudiantes.

Tabla 2.4: Cuestionario simple para diagnóstico de estudios previos de los estudiantes

Responde:		
Título obtenido en el secundario (<i>utiliza la denominación completa del título</i>):		
En su educación secundaria, estudió QUÍMICA: (<i>tacha lo que no corresponda</i>)	SI	NO
En caso de contestar SI, informa ¿Durante cuántos años?:		

El diseño de la estrategia versa sobre el tema "Formulación y Nomenclatura Química", ya que este núcleo resulta prioritario y primordial para el desarrollo de la competencia específica del profesor de química.

Para ello se tienen en cuenta diversos factores considerados indispensables:

- el ambiente de aprendizaje;
- el diseño de las situaciones problemáticas a solucionar por parte de los estudiantes,
- elaboración de material educativo, tanto en formato impreso como digital, que sirve de apoyo y consulta a los estudiantes
- métodos de acompañamiento: clases de consulta, foros, chat, mail, entre otras, y
- diseño de instrumentos de evaluación y valoración de apropiación del conocimiento necesario para la generación de las competencias específicas.

II.7.2. Validación del diseño

La fase de validación del diseño consiste en someter tanto la estrategia diseñada como el material de estudio desarrollado, en ambos formatos, a consulta de docentes colegas que ejercen en instituciones de diferentes niveles: secundario, profesorados terciarios, en el mismo PQ de la UNSE y en cátedras de química de las carreras de ingeniería de otra facultad de la misma universidad. El aspecto pedagógico didáctico se consulta a docentes expertos con formación en ciencias de la educación que llevan adelante las unidades curriculares de esa área.

El material de estudio también se somete a validación con el grupo "blanco" a los fines de obtener su apreciación sobre viabilidad, uso, claridad, entre otras.

El acompañamiento de los estudiantes se realiza a través de una plataforma web *e-caths*.

II.7.3. Implementación de la estrategia

La implementación de la estrategia consiste de dos fases, una primera prueba con el grupo "blanco" y luego la implementación general propiamente dicha.

La prueba con el grupo "blanco" se realiza con los estudiantes de la cohorte 2010, del curso de ingreso de la FAyA para la carrera de PQ de la UNSE. Este grupo constituye el grupo "blanco" simplemente por ser el primero en recibir la administración de la prueba y por contener un número de alumnos apropiado para al trabajo.

Al ser una comisión unificada con los demás ingresantes de la carrera de Licenciatura en Química, la estrategia se implementa en la totalidad del grupo, aunque se realiza la evaluación en los seis estudiantes que declaran ingreso a la carrera PQ.

La prueba se administra en el mes de febrero durante el desarrollo del curso de ingreso coincidente con el desarrollo del contenido *formulación y nomenclatura de compuestos químicos*.

Antes de comenzar la intervención se explica a los estudiantes su participación, el propósito y los objetivos de la investigación, se brinda seguridad y resguardo de información anónima.

Posteriormente y previo a la implementación de la estrategia, se aplican los instrumentos de línea de base, para valorar el nivel de apropiación de contenidos y el desarrollo de las competencias requeridas.

Luego, durante un período de tres semanas, con cinco encuentros presenciales semanales de dos horas reloj, se implementa la estrategia.

Por último, y luego de una semana de transcurrida la prueba, se aplica la línea de base, para las comparaciones y análisis correspondientes. Durante el desarrollo, se realizan registros, diarios de clase, y observaciones participativas. Se analizan, categorizan, comparan y triangulan los datos recolectados.

No siendo necesarios reajustes o nuevas puestas a punto de la estrategia diseñada, se procede con la segunda fase de implementación general.

La fase de implementación general se lleva a cabo en el segundo cuatrimestre del año 2010 con los estudiantes del PB del IFD 3 durante un período de cinco semanas de dos horas cátedras, 80 minutos semanales. De forma coincidente a la secuenciación de contenidos establecida en la programación con el dictado del tema seleccionado.

De idéntica manera se procede con la cohorte 2011 durante ese año con los estudiantes de PB del IFD N° 3 y del ingreso a la carrera de PQ en la UNSE.

En el año 2012 se realiza la única intervención para la cohorte 2011 del PTP, la unidad curricular química se encuentra en el tercer cuatrimestre de la carrera y para esa cohorte se dicta durante los meses de agosto a diciembre de 2012. La estrategia se implementa durante cuatro semanas con una carga horaria de 4,5 horas reloj semanales concentradas los días viernes por la tarde (2 horas) y sábados a primeras horas luego de la comida (2, 5 horas).

II.8. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“El desarrollo de toda investigación, ha de apoyarse, inevitablemente, en los procesos de recolección de datos, fundamento básico de todo él” (Pérez Juste et al, 2012, p. 489).

En función del objetivo planteado, de los fundamentos epistemológicos brindados, del tipo de investigación realizada y considerando que se establece con anterioridad el enfoque mixto que la sustenta, ello se manifiesta también en el proceso de recolección y análisis de los datos. Estos procesos del diseño mantienen las características de ese enfoque mixto.

De acuerdo con Greene y Caracelli, Creswell y Mertens (en Hernández, Sampieri, 2010 p. 758) la mezcla puede ir desde cualificar datos cuantitativos a cuantificar datos cualitativos hasta incorporar ambos enfoques en un mismo estudio.

Sin embargo no es esa la intención de este trabajo, sino que más allá, de cualificar o cuantificar datos, busca interpretar la realidad a luz de los datos cualitativo y cuantitativos obtenidos durante la etapa de recolección del proceso.

Al enmarcarse en el paradigma naturalista, interpretativo, con un marcado carácter descriptivo dentro del enfoque mixto este trabajo se centra en la exploración y comprensión de lo particular, de lo singular del fenómeno, sin buscar regularidades ni el establecimiento de generalizaciones o leyes. La intención primigenia es comprender la razón de los estudiantes que da forma a

la realidad en la que estamos inmersos. En suma el interés se centra en lo particular y lo contextual que acontece.

Tanto para la etapa de *diagnóstico contextual* cuyas fases b) determinación de jerarquía y dedicación de los docentes y c) identificación de formación y conocimiento de los docentes del profesorado; así como para la etapa de *identificación de estrategias que utilizan los docentes de química*, fases a) concepción de estrategia y declaración de uso y b) justificación de uso, de esta investigación, la recolección de datos se lleva a cabo mediante instrumentos tales como la entrevista semiestructurada.

II.8.1. La entrevista

Para la primera y segunda etapa de diagnóstico contextual y estrategias utilizadas por los docentes, respectivamente se trabaja con entrevistas semiestructuradas a los docentes. Según Pievi y Bravin (2009, p. 159), ésta constituye un intercambio comunicativo que ofrece la posibilidad de profundizar sobre las dimensiones de la investigación. Toda entrevista, presupone la existencia de sujetos en interacción. Como técnica de recolección de datos, la interrogación varía desde el tipo estándar hasta la conversación libre. Se la puede instrumentar en una forma estructurada y directiva, o bien de una manera semi-dirigida y semi-estructurada. Según recomiendan estos autores, en todos los casos es necesaria una "*guía o plan*" en el cual se apuntan las cuestiones a indagar que han de orientar la conversación.

En esta investigación, esa guía o plan consiste en una adaptación de la publicada por Sevillano *et al.* (2007, p. 221) quien expresa que una entrevista es la técnica en que una persona requiere información de otra o de un grupo (pequeño) con el objeto de obtener datos sobre una cuestión determinada. Y destaca la interacción personal entre entrevistado y entrevistador. Ver Tabla 2.5.

Tabla 2.5: Modelo de entrevista guía

Entrevista Guía									
Cátedra:									
Categoría:	Prof.			JTP			Aux.		
	DE	SE	DS	DE	SE	DS	DE	SE	DS
Mayor % de Actividad Docente:	Teórica			Problemas			Laboratorio		
A FORMACIÓN									
1)	¿Cuál es su titulación?								
2)	¿Qué formación pedagógica - didáctica posee?								
B ESTRATEGIAS									
3)	¿Utiliza estrategias en sus clases?								
4)	¿Qué estrategias utiliza en sus clases?								
5)	¿Con qué frecuencia?								
6)	¿Qué % de tiempo destina a las estrategias?								
7)	¿Qué recursos utiliza generalmente en sus clases?								
8)	¿Qué estrategias se deben utilizar para una enseñanza de calidad?								
9)	¿Qué estrategias cree que utilizan sus colegas docentes?								
10)	¿Si no utilizan ninguno, cuál cree que son los motivos?								
11)	¿Tiene alguna experiencia en el uso de alguna estrategia?								
C ALUMNOS									
12)	¿Cuál es el grado de participación de los alumnos en sus clases?								
13)	¿Cuál es la actitud de los estudiantes con respecto al uso de estrategias?								
14)	¿Los alumnos cuentan con los contenidos previos necesarios para encarar su materia?								
15)	¿Los alumnos cuentan con el entrenamiento necesario para el abordaje de las estrategias?								
D RECURSOS									
16)	¿Cuenta con los recursos académicos necesarios para ejecutar su tarea?								
17)	¿Cuenta con los recursos administrativos necesarios para ejecutar su tarea?								

En esta técnica el clima de confianza, comprensión, empatía que se puede establecer es muy importante para que los datos fluyan y las entrevistas se conviertan en comunicación de vida. (Sevillano *et al.* 2007, p. 220)

Se opta por este instrumento debido a la necesidad de información en profundidad atendiendo a las características idiosincráticas y al limitado número de la muestra que permitía hacerlo. Pues se considera que la entrevista es una herramienta flexible, capaz de adaptarse a diferentes

condiciones, situaciones, personas, permitiendo aclarar preguntas repreguntando, profundizando, ayudando a resolver las dificultades que puede encontrar la persona entrevistada. Los encuentros cara a cara permiten captar y registrar también los gestos, los tonos de voz, los énfasis, etc., que aportan una información no menor para el trabajo cualitativo. (Pievi y Bravin 2009, p. 159). De allí la decisión de registrar en video las entrevistas.

La entrevista utilizada reviste carácter de semiestructurada.

Según (Hernández Sampieri *et al.*, 2010), las entrevistas se pueden clasificar en *entrevistas estructuradas*, el entrevistador realiza su labor con base en una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a esta, *entrevistas semiestructuradas*, que se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados, es decir, que no todas las preguntas están predeterminadas y, *entrevistas abiertas* que se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejar el ritmo, la estructura y el contenido de los ítems.

También estos autores destacan la importancia del espacio físico donde se desarrolla la entrevista (p. 336), a los fines de esta investigación, las entrevistas a los docentes se realizaron en su ámbito de trabajo, específicamente en forma individual en sus despachos (box) ya sea en las áreas de oficinas o en laboratorios, pero lejos de los pabellones de aulas y de presencia de estudiantes.

El instrumento en sí presenta una primera parte escalonada de selección múltiple, a los fines de organizar, sistematizar y codificar rápidamente la información. La segunda parte divide las preguntas en cuatro sectores. Las preguntas 1 y 2 corresponden a la formación y conocimiento de los docentes; las preguntas 3 a 11 referidas al uso de

estrategias, las preguntas 12 a 15 con respecto al alumnado y las dos últimas, 16 y 17 se refieren al aspecto de los recursos.

Para la etapa de diagnóstico de estudiantes sobre las dificultades de aprendizaje de determinados contenidos de química por parte de los estudiantes, se opta por el grupo de discusión como instrumento de recolección de datos.

II.8.2. El grupo de discusión

Para el caso de los grupos de alumnos donde se aplica la estrategia diseñada, además de las evaluaciones directas y la observación, se trabaja con grupos de discusión, ya que permite la ampliación de los datos desde diferentes perspectivas. Esta técnica desde un lenguaje oral propicia la interacción en el tema de investigación y permite captar desde los sentimientos, los pensamientos y hasta las experiencias de los participantes. A decir de Pievi y Bravin (2009, p. 161) pone en juego informaciones, conocimiento, actitudes, memorias, representaciones y emociones.

La comunicación grupal cobra una gran importancia en ciertas investigaciones educativas. El grupo es un elemento específico en el proceso de génesis, desarrollo y resignificación de concepciones, de creencias, de representaciones sociales, etc.

Si bien el grupo focal o *focus group* es una herramienta básicamente exploratoria, y se constituye como una puesta en escena donde se construyen las condiciones para la discusión grupal y se observan las interacciones e influencias que cada sujeto ejerce sobre el otro y constituye una vía interesante *para explorar* una problemática en particular, focal, sobre la que requerimos conocer y comparar diferentes posicionamientos de los actores, según sostienen Pievi y Bravin (2009, p. 161), en esta investigación se ha optado por el grupo de discusión, pues constituyen formas más flexibles, abiertas y menos directivas que los grupos focales, aunque ambos coinciden en considerar al investigador es el *moderador*, que

intervendrá a fin de lograr que todos los que conforman el grupo puedan participar, en función de los objetivos de la investigación.

Según Sevillano (2007), los grupos de discusión se pueden combinar con otras técnicas cualitativas y cuantitativas y así lo muestra la práctica investigadora de numerosas investigaciones.

Las características del grupo de discusión se presentan en la Tabla 2.6.

Tabla 2.6: Características del grupo de discusión. Elaborado a partir de Sevillano (2007 p. 223-224)

Identificación	Característica
Modalidad	Entrevista. Interrogatorio al servicio del objetivo marcado de investigación. El investigador busca información cualificada sobre el tema que estudia.
Base	Entrevista a grupo de personas de características previamente definidas de modo general. Hipotético conocimiento del tema. Temáticas o temas claramente definidos y comprensiblemente planificados.
Moderador	Gestiona el desarrollo de la sesión. Entrenado en la técnica y/o tema del que se pretende obtener información.
Registro	Deben registrarse las aportaciones de los participantes a fin de facilitar el posterior análisis de las ideas aportadas.

Desde la metodología el grupo de discusión es una forma de entrevista grupal moderada por el investigador que en base al interés de la investigación y el proceso diseñado genera la discusión y la orienta hacia la temática escogida, motivando la participación del grupo de asistentes. O al decir de Sevillano (2007, p. 223), una sesión de trabajo de un grupo de personas, constituido por un número no excesivamente amplio de especialistas y un coordinador, que establece y orienta un intercambio de informaciones y opiniones sobre unos temas previamente acotados y establecidos con mayor o menor precisión.

Para la recopilación de datos durante la etapa diagnóstica referida al uso de estrategias de los docentes en sus clases ya sean ésta teórica, de problemas o de laboratorio, se recurre a la observación directa no participante, mientras que para la etapa cuasi-experimental pre-test/post-test de implementación de la estrategia diseñada, se recurre a una observación participante a fin de fomentar el análisis de la situaciones determinantes de la efectividad de dicha estrategia.

En ambos casos, y salvando las diferencias, la observación es el instrumento elegido.

II.8.3. La observación

La observación fue el instrumento prioritario en esta investigación. A decir de Sevillano *et al.* (2007) "la observación puede ser también un enfoque apropiado. Podemos obtener información precisa del desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje en el aula observándolo. La observación, como procedimientos de recogida de datos, constituye un proceso deliberado y sistemático que ha de estar orientado por el propósito de la investigación. Implica advertir los hechos como se presentan, y registrarlos siguiendo algún procedimiento físico o mecánico".

En general, "aproximarse a la realidad educativa intentando observarla de modo directo, íntegro y en su complejidad constituye una fuente de observación. La observación es un procedimiento de recogida de datos que nos proporciona una representación de la realidad, de los fenómenos de estudio" (Sevillano *et al.* 2007 p.225)

En este estudio, tanto para la etapa de uso de estrategias por parte de los docentes, así como para la etapa de comprobación de la estrategia aplicada, se utilizaron observaciones, con la diferencia de ser una observación del tipo *directa* para el caso de las clases áulicas y de laboratorio y una observación del tipo denominada *participante* para el trabajo con los estudiantes.

En general se emplea esta designación para referirse a un método que es "*no intrusivo*", que "*involucra la interacción social*" entre el investigador y los sujetos investigados, y que consiste en "*recoger datos de modo sistemático, durante una larga estadía del observador en contacto y convivencia con los sujetos en estudio*". En estos casos, generalmente el diseño es *flexible*, en el sentido de que probablemente no existan hipótesis formales de trabajo (aunque sí implícitas, dado que ya tenemos un bagaje de conocimiento, tanto de sentido común como teórico). En este tipo de estrategia, además, no son convenientes los diseños rígidos ya que el observador pasará largos períodos de tiempo observando antes de saber exactamente qué y cómo preguntar a sus informantes. (Pievi y Bravin 2009, p. 154).

La elección de este método de recolección de datos por su flexibilidad y por su representación inmediata de la realidad requiere de una serie de recomendaciones, que como expresa Silverman (1993, citado en Sevillano 2007) son:

- Elaborar un croquis del escenario y preguntarse qué actividades se permiten y cuáles no.
- Restar atención a los usos del espacio y las actividades que realizan los del grupo, sus formas de comunicarse.
- Fijarse en la escenificación que protagonizan unos y otros para ayudarse en la representación de sus papeles.
- Buscar diferencias en la manera de comportarse.

Este método debe, necesariamente, estar acompañado de notas de campo como instrumento de recogida de la información. En esta investigación, las observaciones participativas se registraron en video.

La finalidad de la observación participante es la obtención de información de un determinado grupo o población, descubriendo pautas de conducta, comportamiento, relaciones, organización, actividades, entre otras. Es decir, que el investigador selecciona al grupo y participa con ellos

en su forma de vida y actividades, por lo que le permite percibir, hasta de modo subjetivo, el comportamiento social del grupo observado. Si el investigador pertenece al mismo grupo social se indica como observación natural, en caso de estar integrado o de interacción a los fines de una investigación, se denomina observación de participación artificial.

Este tipo de observación presenta ciertos requerimientos a la hora de su implementación, a saber:

- Conocimiento (dominio) de la situación.
- Capacidad de improvisación.
- Adaptación al grupo en idiosincrasia, ritmos, tiempos.
- Diplomacia y negociación.
- Grado de participación e implicación.

Por ello, para una observación participante efectiva se debe organizar la tarea:

1º. Planteo y operatividad del fenómeno

2º. Campo de observación:

- a. Contexto, lugar, espacio.
- b. Grupo de persona a observar.
- c. Variables a observar.

3º. Incorporación al grupo y definición de roles.

4º. Contacto y localización de informantes.

5º. Observación y registro de la información.

6º. Análisis.

A continuación se presentan en detalle los instrumentos utilizados en cada etapa y los destinatarios de su aplicación en cada caso. Tabla 2.7.

Tabla 2.7: Instrumentos de recolección de datos por etapas y aplicaciones

	Etapa	Instrumento	Aplicado a
0	Documentación bibliográfica	Revisión bibliográfica	Bibliografía especializada, trabajos de investigación, revistas científicas, tesis doctorales, documentos normativos, etc.
1	Diagnóstico contextual		
1.a.	Análisis de situación curricular, organización, plan de estudios	Revisión bibliográfica	Planes de estudio, expedientes, resoluciones DCJ, PEI, PCI; LETP, etc.
1.b.	Identificación de formación y conocimiento de los docentes del profesorado	Entrevista	Docentes de unidades disciplinares de química de profesorado.
1.c.	Determinación de jerarquía y dedicación de los docentes	Entrevista	Docentes de unidades disciplinares de química de profesorado. Corroboración con documentación institucional. 18 Profesores PQ 2 Profesores PB
2	Identificación de estrategias que utilizan los docentes de química		
2.a.	Concepción de estrategia y declaración de uso	Entrevista	Docentes de unidades disciplinares de química de profesorado. 18 Profesores PQ 2 Profesores PB
2.b.	Justificación de 2.a.	Entrevista	Docentes de unidades disciplinares de química de profesorado. 18 Profesores PQ 2 Profesores PB
		Observación directa	Clases de química de profesorado. 7 clases teóricas 9 clases de problemas 9 clases de laboratorio 3 clases teórico prácticas
3	Etapa diagnóstica de estudiantes		
3.a.	Dificultades de aprendizaje de determinados contenidos de química por parte de los estudiantes	Grupo de discusión	Estudiantes: 6 Cohorte 2010 PQ 13 Cohorte 2010 PB 6 Cohorte 2011 PQ 35 Cohorte 2011 PB 12 Com. 1 – Coh. 2011 PTP 28 Com. 2 – Coh. 2011 PTP

Tabla 2.7. Continuación: Instrumentos de recolección de datos por etapas y aplicaciones.

Etapa		Instrumento	Aplicado a
3.b.	Formación previa en química por parte de los estudiantes	Cuestionario simple.	Estudiantes: 6 Cohorte 2010 PQ 13 Cohorte 2010 PB 6 Cohorte 2011 PQ 35 Cohorte 2011 PB 12 Com. 1 – Coh. 2011 PTP 28 Com. 2 – Coh. 2011 PTP
4	Las estrategias de enseñanza		
4.a.	Diseño y desarrollo de estrategias específicas		
4.b.	Validación del diseño	Consulta	2 Prof. qca. de secundario 2 Prof. qca. de terciario 2 Prof. qca. PQ 2 Prof. qca. Ingeniería Forestal UNSE
4.c.	Implementación de estrategia	Línea de Base (pre-test)	Grupo "blanco". 6 Estudiantes Cohorte 2010 PQ
		Observación participante	15 clases PQ durante 3 semanas
		Línea de Base (post-test)	Grupo "blanco". 6 Estudiantes Cohorte 2010 PQ
		Línea de Base (pre-test)	Estudiantes: 13 Cohorte 2010 PB 6 Cohorte 2011 PQ 35 Cohorte 2011 PB 40 Cohorte 2011 PTP
		Observación participante	Clases: 5 PB durante 5 semanas 8 PTP durante 4 semanas
		Línea de Base (post-test)	Estudiantes: 13 Cohorte 2010 PB 6 Cohorte 2011 PQ 35 Cohorte 2011 PB 40 Cohorte 2011 PTP
5	Análisis de resultados		
6	Elaboración de informe final		

II.8.4. La línea de base

Con la finalidad de determinar la apropiación del conocimiento y el consecuente desarrollo de la competencia específica por parte de los estudiantes de profesorado, se diseña, elabora y ejecuta el instrumento línea de base (pre-test, post-test) que se utiliza en el período de estudio de casos múltiple.

Este instrumento se elabora a los fines de sistematizar, valorar, evaluar y comparar el grado de desarrollo de las competencias específicas planteadas que tenían los estudiantes antes de iniciar la aplicación de la estrategia diseñada. Así como, para valorar la evolución de la generación de las competencias esperables.

Para el diseño de este instrumento se adapta el proceso sugerido por Hernández Sampieri *et al.* (2010) para la construcción de instrumentos de medición.

1º. Propósito, definiciones operacionales y participantes: se identifican las variables a medir con el instrumento, la población destinataria, los momentos de aplicación, los propósitos y el tipo de datos a obtener.

Para este trabajo, ello significa determinar los conocimientos, habilidades y la generación de competencias específicas de la temática formulación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos. Se establece que las mediciones se realizan en conjunción con el cronograma programado por cada cátedra donde se desarrolla ese contenido, la primera antes de comenzar el desarrollo del contenido, coincidente con la implementación de la estrategia diseñada, y el segundo momento, una o dos semanas posteriores a la finalización del dictado e implementación.

2º. Revisión de literatura: se apela a marco teórico y al conocimiento del investigador de este trabajo.

3º. Identificación de variables a medir y los indicadores: se identifican los componentes y dimensiones teóricas que integran las diferentes competencias específicas planteadas. Así la línea de base debe garantizar la valoración de respuestas sobre las variables: conocimiento teóricos

sobre formulación y nomenclatura de compuestos químicos, relación de conceptos y aplicación de conocimientos a diferentes tipos de compuestos, interpretar y aplicar reglas de formulación y nomenclatura, establecimiento de vocabulario y niveles de lenguaje, aplicación del enfoque CTS y saltos cognitivos en diferentes niveles de representación químicos.

4º. *Decisiones operacionales:* se refiere al tipo y formato del instrumento, utilización de uno nuevo o adaptación y contexto de aplicación.

Se diseña un nuevo instrumento mediante el formato de cuestionario, conformado por preguntas cerradas y abiertas, y una sistematización tal que permite su aplicación en varios y diferentes contextos, las tres instituciones elegidas.

5º: *Construcción del instrumento:* se consideran las fases anteriores. Se establece la categorización de las preguntas: conocimiento, interpretación, argumentación, relación entre conceptos, resolución de situaciones problemáticas y uso del vocabulario específico.

Las respuestas no informan sobre una única categoría, cada respuesta indica más de una categoría de respuestas.

Se opta por 8 reactivos o ítems.

1. ¿Cómo se clasifican los compuestos químicos?
2. ¿En qué consisten las reglas de formulación? Explique
3. ¿En qué consisten las reglas de nomenclatura? Explique
4. ¿Cuál es el fundamento de cada sistema de nomenclatura química?
Ejemplifique
5. ¿Cómo formulan y nombran los óxidos?
6. ¿Cómo formula el hidróxido plúmbico?
7. ¿Cuál es el nombre tradicional del $H_4P_2O_7$?
8. Si usted debe enseñar a sus alumnos formulación y nomenclatura, ¿Cuál es el criterio y los fundamentos para no referirse al óxido carbónico como "ce-o-dos"?

Se establecen 5 criterios de valoración para cada pregunta. Asignando la siguiente escala: 5: excelente; 4: bueno; 3: suficiente; 2: insuficiente; 1: deficiente.

La asignación de valores y respuestas se muestra en la Tabla 2.8.

6°. *Prueba piloto, validez y confiabilidad:* consiste en administrar el instrumento a una pequeña muestra, cuyos resultados se utilizan para calcular la confiabilidad y de ser posible la validez.

El instrumento se aplica a 19 muestras de estudiantes conformado por las cohortes 2010 del PQ y del PB.

La confiabilidad se determina mediante *alfa de Cronbach*. Hernández Sampieri *et al.* (2010) establecen los siguientes rangos para los valores de confiabilidad de un instrumento:

- De -1 a 0: no es confiable
- De 0.01 a 0.49: baja
- De 0.5 a 0.75: moderada
- De 0.76 a 0.89: fuerte
- De 0.90 a 1: alta

Para el instrumento línea de base de esta investigación se estima α de *Cronbach* de 0.679 cuya confiabilidad es moderada.

La validez se realiza ante los mismos docentes que colaboraron con la validez del diseño de la estrategia: 2 profesores en química que ejercen en el nivel secundario (1 estatal y otro privado), 2 profesores en química que ejercen en el nivel terciario (carrera de PQ de otra institución), 2 profesores en química que ejercen en el PQ (1 categoría de profesor y otro de

Tabla 2.8: Valoración de respuestas del cuestionario línea de base.

Preguntas		Valoración				
		5	4	3	2	1
1	¿Cómo se clasifican los compuestos químicos?	Expone de forma clara y precisa la clasificación de los compuestos químicos y brinda los criterios.	Expone de forma clara la clasificación de los compuestos químicos y brinda los criterios.	Expone de forma clara la clasificación de los compuestos químicos.	Expone de forma clara la clasificación de los compuestos químicos.	Desconoce la clasificación de los compuestos químicos.
2	¿En qué consisten las reglas de formulación? Explique	Entiende y expone detalladamente las reglas de formulación y explica su aplicación.	Entiende y expone las reglas de formulación y explica su aplicación.	Entiende y expone las reglas de formulación pero no explica su aplicación.	Entiende pero no expone las reglas de formulación ni explica su aplicación.	No entiende ni explica las reglas de formulación.
3	¿En qué consisten las reglas de nomenclatura? Explique	Entiende y expone detalladamente las reglas de nomenclatura y explica su aplicación.	Entiende y expone las reglas de nomenclatura y explica su aplicación.	Entiende y expone las reglas de nomenclatura pero no explica su aplicación.	Entiende pero no expone las reglas de nomenclatura ni explica su aplicación	No entiende ni explica las reglas de nomenclatura.
4	¿Cuál es el fundamento de cada sistema de nomenclatura química? Ejemplifique	Expone claramente y ejemplifica cada sistema de nomenclatura.	Expone y ejemplifica cada sistema de nomenclatura	Expone pero no ejemplifica cada sistema de nomenclatura.	Expone y ejemplifica algún sistema de nomenclatura.	No expone ni ejemplifica cada sistema de nomenclatura.

Tabla 2.8: Continuación. Valoración de respuestas del cuestionario línea de base.

Preguntas		Valoración				
		5	4	3	2	1
5	¿Cómo formulan y nombran los óxidos?	Formula y nombra correctamente los dos tipos de óxidos	Formula y nombra correctamente algunos de los óxidos	Formula o nombra alguno de los óxidos	O formula o nombra algún tipo de óxido.	No formula ni nombra los óxidos.
6	¿Cómo formula el hidróxido plúmbico?	Formula correctamente.	Formula otro hidróxido de plomo.	Formula otro hidróxido.	Formula un compuesto con plomo y/u oxhidrilo	No fórmula o no contiene ni plomo ni oxhidrilo su formulación
7	¿Cuál es el nombre tradicional del $H_4P_2O_7$?	Proporciona el nombre correcto.	Proporciona el nombre en otro sistema.	Proporciona un nombre tradicional similar.	Proporciona un nombre.	No proporciona un nombre.
8	Si usted debe enseñar a sus alumnos formulación y nomenclatura, ¿Cuál es el criterio y los fundamentos para no referirse al óxido carbónico como "ce-o-dos"?	Justifica y fundamenta desde las reglas de formulación y nomenclatura.	Justifica desde las reglas de formulación y nomenclatura.	Justifica desde las reglas de nomenclatura.	Justifica desde las reglas de formulación.	No justifica ni fundamenta.

ayudante de 1º) y 2 profesores de la asignatura Química para la carrera de Ingeniería Forestal de la UNSE.

La prueba piloto se efectúa en 1 comisión del curso de ingreso de la cohorte 2010 del PQ de 6 alumnos y 1 cohorte de 1º año del PB de 13 alumnos.

Los resultados coinciden con los esperados.

7º Versión final. En base a los resultados de la prueba piloto el instrumento se modifica, ajusta o mejora.

Para este trabajo no fue necesaria modificación alguna.

Posteriormente se inicia la etapa de autorizaciones, que también se desarrolla sin inconvenientes y se establece el instrumento línea de base, tanto para el pre-test como para el post-test.

Por último, la última etapa corresponde a la administración del instrumento. Para este caso, la administración recae en el mismo investigador de la presente tesis.

II.9. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

La primera fase de la etapa de diagnóstico contextual establece el análisis de la situación curricular, la organización y el plan de estudios de cada uno de los profesorados objeto de estudios. Para ello se trabaja con las fuentes documentales y normativas descritas en parte en el marco teórico.

Además de proporcionar la documentación que permite la construcción del marco referencial teórico, en este trabajo resulta necesario conocer aspectos históricos, contextuales, normativos, organizacionales, institucionales, entre otros, relacionados con el tema de profesorados de formación de los futuros profesores que tendrán a su cargo el dictado de las unidades curriculares de

química en la educación secundaria en la provincia de Santiago del estero, Argentina.

El análisis de esta documentación comienza con una serie de indagaciones durante su lectura y observación. En tres etapas ya demarcadas: la primera de índole comunicacional que posibilita la recuperación de la información; la segunda etapa un proceso de cambio y/o de transformación, donde el documento original se somete a una primera interpretación hacia una forma de mayor accesibilidad y difusión –esta etapa se efectúa en la construcción del marco teórico de esta investigación–; y la tercera de ellas, vinculada al proceso de análisis propiamente dicho que facilita la interpretación y síntesis documental sin perder rigurosidad y precisión.

El proceso de análisis se establece desde un análisis de información, que a diferencia del tratamiento documental, se centra en el análisis de contenido en un contexto específico y proporciona datos derivados del análisis y la síntesis de la información evaluada. Requiere calificación, creatividad, inteligencia y conocimiento del tema, que posibilite el uso, relación y manejo de conceptos, así como la habilidad para ubicar en un contexto y establecer los nexos necesarios entre la información procesada y el conocimiento disponible para la solución de un problema.

Para este trabajo la información se encuentra en formato texto, por lo que su análisis deriva hacia allí. El análisis de texto resulta en el instrumento escogido para esta etapa.

Sevillano *et al.* (2007) expresan, "el lenguaje se convierte en datos de una investigación cuando se traspasa del contexto original en el que se produce, a la situación de análisis de ese contexto".

La profesora Sevillano, en esa obra citada, establece que el análisis de datos verbales requiere de ciertas pautas a considerar:

- *Covariación*: cambios ocurridos en el contexto o circunstancias asociadas al cambio en el discurso que sean de interés para el estudio. Vincula los datos del texto con el contexto.
- La base del análisis del discurso en la *comparación*. Considerar tanto los casos de interés como lo de creencia sin importancia.
- El análisis del discurso también es *contextual*.
- El análisis es *reductivo*. Seleccionar los datos de interés mediante un proceso de descarte de información no relevante.
- Priorizar el registro del lenguaje oral mediante grabaciones, en audio o vídeo, más que a partir de transcripciones escritas, a fin de asegurar un análisis de mayor percepción.
- Las técnicas comunes de análisis de conceptos en el discurso científico es mediante *palabras clave*, pero también se puede analizar semánticamente, es decir que los usos directos de los conceptos científicos pueden ser recogidos, evaluados y comparados directamente.
- También puede realizarse otras formas de análisis de contenido semántico a partir del análisis de las formas más que de los significados, como ser la frecuencia de una palabra en un texto, o la distribución de pares o tríos de palabras o frases.
- El denominado *análisis temático*, requiere familiarización tanto con el área de contenidos del texto o discurso, como con la semántica o al menos las relaciones léxicas y gramaticales.
- El análisis retórico está guiado por preguntas útiles y se debe realizar en todos los niveles organizativos del texto para buscar los rasgos que se encuentran en patrones comunes a muchos textos.
- Si el análisis se efectúa en cada momento, se denomina *dinámico*, mientras que el análisis general no retrospectivo, se denomina *sinóptico*.

- Los datos verbales tiene significado social como texto no conjunto de palabras o frases aisladas.
- El *análisis estructural* tiene como fin determinar cómo se unen las diferentes unidades de un texto para hacer una unidad superior coherente y con significado. Comienza por una unidad más pequeña de significado y ve como esta se va integrando en unidades mayores y así, sucesivamente.
- El *género* es un tipo de texto identificado por una estructura común que se repite en varios textos. Sus componentes estructurales tienen una función en el conjunto y una relación de significado específica con otros componentes de su propio nivel. Bajo el nivel de *estructuras de género* se encuentra en nivel de análisis gramatical.
- “Los datos del discurso no solo son dependientes del contexto de la tarea inmediata y de la situación, sino del contexto más amplio de normas culturales, conocimiento, creencias y valores. Así, esta tarea siempre entraña interpretación y depende de la opinión del investigador como tantos componentes del discurso”.

Ya que tanto en la segunda fase referida a la jerarquía y dedicación de los docentes de los tres profesorados analizados: PQ, PB y PTP, se trabaja con la información provista por ellos; en la tercera fase referida a la formación y conocimiento de los docentes se procede de idéntica manera que para la segunda pero esta vez, se corrobora con la documentación institucional obrante; así como en la etapa 2 donde se identifican las estrategias de enseñanza que utilizan los docentes de química, el instrumentos empleado para la obtención de datos recae en una entrevista. El análisis de la misma consiste en la codificación y sistematización de la información aportada según los conceptos claves de cada aspecto temáticos.

La codificación es el proceso mediante el cual se agrupa la información en ciertas categorías que concentran ideas, conceptos, temas, etc. recolectados por el investigador, consiste en asignar significado a la información mediante el uso

de etiquetas que conforman los códigos. En esta investigación ese proceso se realiza en forma manual a fin de poder resaltar el pensamiento y la mecánica involucrada, además porque el número de la muestra permite trabajar de este modo sin necesidad de recurrir a algún paquete informático.

La sistematización de la información resulta en un proceso que además de establecer cierto orden permite relacionar las categorías, obtenidas en la codificación, entre sí y con los fundamentos teóricos de la investigación. De este modo se supera la fragmentación del tratamiento de la codificación pues resulta necesario una relación para poder establecer la explicación mediante el análisis, el examen y la comparación dentro de cada categoría y luego entre las diferentes categorías, estableciendo vinculaciones entre ellas.

Para las fases 2 y 3 de la primera etapa, además se contrastaron los datos obtenidos en la entrevista con información documental oficial indicativa de la normativa de los docentes así, como con los documentos indicativos de cada institución sobre la situación de los docentes entrevistados.

El formato de análisis de las diferentes dimensiones de la entrevista semiestructurada se efectúa mediante un nivel simple que facilita el análisis descriptivo una vez realizada la depuración, codificación y sistematización de los datos.

Los estudios descriptivos son unos de los métodos más usados en el campo de la investigación educativa, los cuales pretenden describir un fenómeno determinado analizando su estructura y explorando las asociaciones estables entre las características que lo definen (Tejedor 2000, citado en Sevillano 2007, p. 191).

Los diseños de investigación descriptivos son un tipo de procedimiento en la investigación cuantitativa en los que el investigador administra un instrumento a una muestra o a toda la población de sujetos de estudio con el propósito de describir las actitudes, creencias, opiniones conductas o características de la población (Creswell 2002, citado en Sevillano 2007, p. 191).

Esta etapa de identificación de estrategias de enseñanza que utilizan los docentes de química también aplica como instrumento de recolección de datos observación de clases áulicas y de laboratorio.

La observación se realiza tanto en forma paralela como secuencial y consiste en la identificación de actividades o acciones a fin de obtener la presencia conceptual, se describen dichas acciones con el propósito de inferir (sobre la base de acciones observables, todos los puntos del análisis tienen un referente empírico de base) los principios, conceptos y/o metas de aprendizaje que el docente tiene en mente al realizar la actividad. Se identifican principios reflejados en el comportamiento del docente, concepciones acerca del aprendizaje presentes en la práctica, metas de aprendizaje perseguidas con la actividad, atención al contexto específico en que se desarrolla la actividad, características de la interacción entre docente y discente, concepción acerca de la enseñanza y el aprendizaje reflejadas en la interacción, características de la interacción entre los estudiantes y el material o recursos utilizados en la clase, relación entre el contenido a estudiar y el estudiante propiciada por la interacción. Se pretende identificar evidencia de aprendizaje de los estudiantes en la observación, justificar las inferencias con extractos del texto utilizado en clase, analizar las relaciones y vínculos existentes entre lo que hecho por docente y el aprendizaje de los estudiantes y justificar las acciones e interacciones entre docente, estudiante, contenido, y apoyos pedagógicos.

La cuarta etapa consiste en la fase diagnóstica sobre las dificultades de aprendizaje de determinados contenidos de química por parte de los estudiantes, con dos dimensiones: problemática del aprendizaje de ciertos contenidos específicos de química y formación en química que recibieron en el secundario.

La formación en química recibida en el secundario se recolecta mediante un cuestionario simple. Los cuestionarios se prestan más a la forma cuantitativa de análisis, ya que se diseñan especialmente para recolectar ítems de información de carácter discreto, sean números o palabras pasibles de ser codificadas y representadas numéricamente.

Esta etapa del trabajo consiste en una investigación en pequeña escala que recolecta datos por medio de un simple cuestionario, que se presenta en el apartado anterior de esta tesis, y que no requiere mayor análisis que el de la estadística descriptiva y de la exploración de las interrelaciones entre pares de variables. Este tipo de análisis descriptivo emplea proporciones, porcentajes, etc. para explicar los datos obtenidos.

Para la problemática de aprendizaje de contenidos de química se analizan los datos obtenidos mediante el grupo de discusión. En este caso el análisis, de tipo descriptivo, se centra en datos textuales obtenidos de la transcripción del discurso, codificación, calificación y finalmente, análisis propiamente dicho, según las pautas indicadas con anterioridad para el análisis de texto.

La etapa de estudio cuasi experimental, pre/post-test de diseño e implementación de estrategias de enseñanza específicas de química requiere de un análisis cuantitativo de los datos mediante en tratamiento estadístico de la información, para ello y siguen las recomendaciones de Hernández Sampieri *et al.* (2010, p. 408).

Primero se selecciona y ejecuta un programa estadístico en computadora para analizar los datos: Se opta por el uso del SPSS versión 20.0 apoyado con Excel de Microsoft Office 2013.

Prosigue la etapa de exploración de los datos: a) analizar descriptivamente los datos por variable; b) visualizar los datos por variable: Se preparan los datos obtenidos en línea de base y se procesan en el paquete estadístico seleccionado. En un primer momento los estudios pre y en otro los estudios post.

Posteriormente corresponde evaluar la confiabilidad y validez lograda por el instrumento de medición: la confiabilidad obtenida por α de Cronbach es moderada y la validez por parte de colegas no arroja modificaciones al instrumento.

Seguidamente y con el fin de realizar la comparación entre los cinco grupos antes de la aplicación de línea de base se realiza una prueba de análisis de varianza, ANOVA, que es una prueba paramétrica y como tal requiere una serie de supuestos para poder ser aplicada correctamente. Esta prueba sirve no solo para estudiar las dispersiones o varianzas de los grupos, sino para estudiar sus medias y la posibilidad de crear subconjuntos de grupos con medias iguales, se puede decir que es la generalización de la *t de Student*.

Entre los supuestos se requiere que cada uno de los grupos a comparar tenga: a) distribuciones normales, o lo que es más exacto, que lo sean sus diferencias entre cada valor y la media de su grupo; b) homogeneidad de varianza; c) equivalencia de grupos e; d) independencia de observaciones. No siendo excluyente la falta de uno de los tres primeros a), b) o c); pero si la falta de independencia o de dos supuestos como normalidad y equivalencia que anula el uso de ANOVA.

Si no fuera posible utilizar ANOVA, se recurre al uso de pruebas no paramétricas, como la de *Kruskal-Wallis*, para probar si un grupo de datos proviene de la misma población. Se considera una extensión de la prueba de la *U de Mann-Whitney* para 3 o más grupos, y no asume normalidad en los datos, pero asume, bajo la hipótesis nula, que los datos vienen de la misma distribución.

Finalmente se analiza estadísticamente el comportamiento y rendimiento de cada uno de los grupos en las diferentes preguntas del cuestionario en las etapas pre-test y post-test, se compara y concluye.

Para la interpretación, además de la triangulación de la información obtenida se recurre a los registros de la observación participante a fin de analizar las causas de la aplicación de la estrategia diseñada, es decir mediante métodos de análisis del discurso y la triangulación de la información.

“Los estudios de análisis del discurso son un buen medio para estudiar en profundidad una comunidad determinada. Los diseños longitudinales o los estudios de caso se ajustan bien a los métodos de análisis del discurso porque

podemos aprender mucho sobre una clase determinada, viendo los patrones que se repiten en los datos y una gran variedad de estrategias que crean variaciones sobre estos patrones. La ciencia no debe ocuparse solo de generalizar las propiedades de los fenómenos, ni tampoco de estudiar las propiedades únicas de un caso particular, sino mantener un equilibrio entre los dos extremos". (Sevillano *et al.*, 2007)

Según Pievi y Bravin (2009, p.152), la triangulación es sumamente conveniente en los estudios de casos, ya sean único u múltiples.

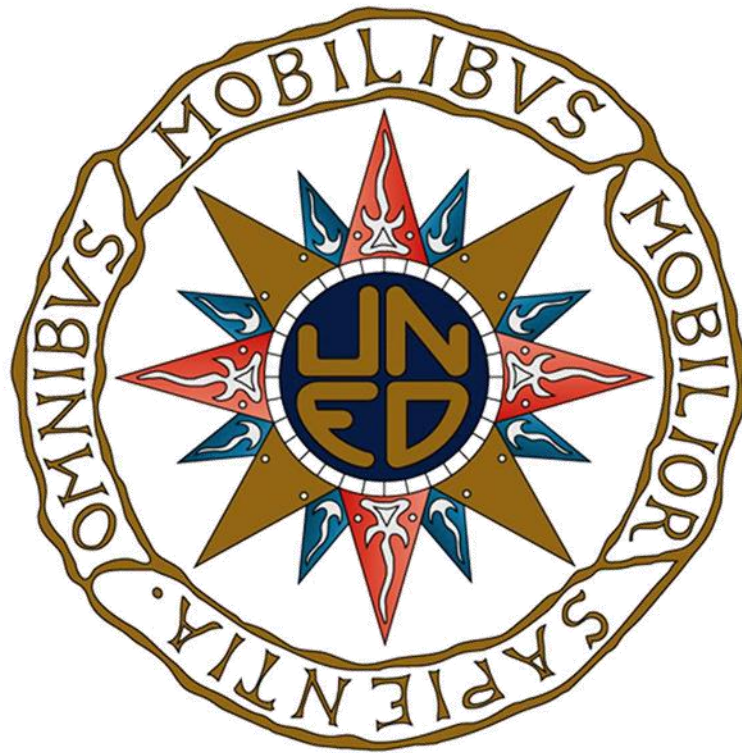
Para estos autores aunque se distinguen enfoques cuantitativos de cualitativos, en la mayoría de los estudios se combinan técnicas cuantitativas con las estrategias cualitativas. Lo que hace a esa distinción, es fundamentalmente la concepción ontológica y epistemológica que subyace en la perspectiva de cada proyecto de investigación.

"La triangulación, por otra parte, es usada tanto por investigadores cuantitativistas como cualitativistas. Cuando se combinan, por ejemplo, encuestas (método cuantitativo) con entrevistas y observaciones estamos realizando una triangulación metodológica. Con esta estrategia, se intenta abordar de manera más completa la compleja trama de los fenómenos educativos. Su ventaja reside en que sirve para relativizar la distorsión que el método imprime en el objeto en estudio, y en este sentido, se vincula directamente con la *confianza y validez* de los datos en su conjunto. Estrictamente hablando, se esperaría que la triangulación produjera los mismos datos a través del uso de técnicas de medición diferentes. Sin embargo, en el marco del paradigma o enfoque interpretativo, bien sabemos que aun el mismo método, por ejemplo una entrevista en profundidad, no producirá necesariamente el mismo conjunto de datos, justamente porque trabajamos con un tipo de información que no es "medible" matemáticamente. Si bien una entrevista podría ser "medida" (por ejemplo contabilizando las veces que aparece una palabra o un tema), generalmente el investigador cualitativo se propone algo mucho más impreciso que consiste en "*comprender e interpretar*" el sentido. Por

lo tanto, esa interpretación variará según el investigador. No obstante, si en relación con determinadas dimensiones del estudio los resultados de una encuesta "coinciden" con los de una *observación externa*, en relación con *cierta/s dimensión/es*, encontraremos mejores argumentos a favor de nuestro análisis comprensivista" (Pievi y Bravin 2009, p.152).

Para Sevillano et al (2007, p. 227) la triangulación permite integrar y contrastar la información disponible para construir una información global, exhaustiva y detallada de cada experiencia particular. Para estos autores el análisis triangular desempeña funciones de corroboración, elaboración e iniciación.

En la presente investigación prima una triangulación del tipo metodológica (Ferrerres 1997, citado en Sevillano et al. 2007, p.227) ya que en el diseño mixto se conjugaron datos de naturaleza cuantitativa y cualitativa dentro del paradigma descriptivo-interpretativo para el mismo fenómeno.



Capítulo III:
**ANÁLISIS, DISCUSIÓN
E INTERPRETACIÓN
DE RESULTADOS**

III.1. DIAGNÓSTICO CONTEXTUAL

III.1.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN CURRICULAR, ORGANIZACIÓN Y PLAN DE ESTUDIOS.

III.1.1.1. Profesorado en Química, FAyA – UNSE

Este profesorado se dicta en una de las universidades nacionales de la República Argentina, por lo tanto corresponde a la gestión pública estatal. La Universidad Nacional de Santiago del Estero, es el contexto nacional, una Universidad de la generación intermedia, con 40 años de existencia. El término “generación intermedia” alude a que no pertenece al grupo de universidades históricas ni a las creadas en la última década.

Está emplazada en la ciudad Capital de la provincia de Santiago del Estero, una de las provincias del noroeste Argentino, cuyo desarrollo y riqueza ha estado ligado al clima hostil, con suelos poco fértiles y carencia de agua. Lo que la convierte en una de las provincias menos desarrolladas de la República Argentina, pero que en ésta última década ha repuntado un gran crecimiento merced al apoyo del gobierno nacional.

La UNSE orgánicamente es autónoma en el aspecto académico-administrativo y autárquica en lo presupuestario. Se organiza en 4 facultades. La Facultad motivo del estudio, de Agronomía y Agroindustrias (FAyA) ofrece junto al PQ las carreras de Licenciatura en Química, Ingeniería en Alimentos e Ingeniería Agronómica como carreras de grado y una Tecnicatura en parques, paseos y jardines de pregrado. A nivel posgrado ofrece dos maestrías, una en Zonas Áridas y otra en Producción Animal, también una Especialización y un Doctorado en Alimentos.

Según su lema, “forma profesionales que sean constructores de su trayectoria con la convicción que el ‘aprender haciendo’ los convertirá en personas independientes y criteriosas, requisitos indispensables para el quehacer social comprometido. Con el convencimiento que el ‘saber hacer’

sólo se fundamenta en el 'saber' y en el 'saber ser' promueve la integridad personal como eje del paso por la vida universitaria.

El PQ se implementa en el año 1989 luego de la aprobación de su plan de estudios por parte del Ministerio de Educación de la Nación. Este plan original estaba adaptado para permitir el cursado de ciertas asignaturas de corte disciplinar (matemáticas y física) junto a carreras de ingeniería en otras facultades, por lo que la modalidad de cursado estaba gerenciada por esas carreras.

La implementación de esta carrera en la UNSE surge debido a una necesidad del medio, pues la provincia carecía de una carrera de formación docente en química para el nivel secundario por lo que su enseñanza estaba a cargo de docentes de otras disciplinas, profesores de biología, en su gran mayoría, o técnicos o profesionales (bioquímicos, farmacéuticos, ingenieros, etc.) sin formación docente.

Al propender la FAyA sus propias cátedras, las asignaturas de la carrera se dictan exclusivamente en esa Facultad, pero ahora debe considerarse el dictado simultáneo con las demás carreras, Licenciatura en Química, con la que comparte la totalidad de las materias disciplinares, salvo las de corte pedagógico-didáctico y con Ingeniería en Alimentos con la que comparte el dictado de física y matemática.

La FAyA celebra un acuerdo con Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), que permite la incorporación directa de estudiantes al segundo año de las carreras de Bioquímica o Farmacia, luego de cursar los tres primeros años del ciclo básico en la UNSE. Es decir, que se unifican los ciclos básicos con la diferencia que en la UNT involucra dos años y en la UNSE tres.

Estos dos aspectos afectan el plan de estudios del PQ generando adaptaciones curriculares, sin llegar a generar un nuevo plan en los años 1996

y 1998. Además cambia la denominación del título de Profesor en Química a Profesor para enseñanza media, técnica y superior en Química.

Motivan estas modificaciones, la incorporación de más cátedras en la FAyA y el convenio con la UNT.

Este era un plan dinámico, perfectible, sujeto a cambios según la evolución de los conocimientos y los requerimientos del medio. Por ello se justifica sus modificaciones sin afectar la incumbencia profesional y la consecuente validez nacional del título.

Con el advenimiento de la Ley Federal de Educación Argentina N° 24.195 (LFE) promulgada en abril de 1993 y su consecuente, la Ley de Educación Superior N° 24.541 (LES) promulgada en agosto de 1995, surgen una serie de encuentros entre las universidades que ofrecían la carrera de PQ a fin de organizar el diseño de los nuevos planes en función de las normativas y los acuerdos específicos emanados del nuevo sistema educativo, como son los documentos oficiales de la Red Federal de Formación Docente Continua de Grado y en los Contenidos Básicos Comunes (CBC) y de Formación Orientada (CBO). Así la FAyA integra la Comisión Curricular de las carreras de Licenciatura y Profesorado en Química la cual debe diseñar en nuevo plan en función de estos requerimientos.

Así surge en el año 2000 el vigente Plan de Estudios del PQ que presenta una formación común en el área de las Ciencias Naturales en base a esos lineamientos, un enriquecimiento con la implementación de nuevos espacios curriculares, (y este nuevo término incorporado con la LFE) y una formación específica en lo disciplinar que permite una articulación natural con la carrera de Licenciatura en Química y modificaciones sustantivas en la formación general pedagógica, algunas de ellas establecidas por los documentos del Ministerio de Educación de la Nación y otras a propuesta de profesionales de la UNSE a fin de mejorar la formación Humanística, Científica y Tecnológica y

permitir una mejor adaptación del plan a las políticas educativas actuales con claras concepciones innovadoras.

El nuevo diseño de justifica ya que está fundamentalmente dirigido a efficientizar, agilizar y adecuar los procesos de enseñanza - aprendizaje que contemple los cambios planteados en el Proyecto Académico de la Facultad y en el marco normativo existente de acuerdo a la LFE. Esto implica modificaciones en lo referente a número de asignaturas, carga horaria semanal, duración de los cuatrimestres, sistemas de correlatividades, etc. así como aspectos relativos al planeamiento pedagógico didáctico en el marco del proyecto educativo que lleva adelante la FAyA.

A continuación se describe el análisis de cada uno de sus componentes:

A. Alcances: son generales referidos al ejercicio de la docencia en química e incorporan la participación en proyectos y organización y conducción de laboratorios de química.

B. Perfil del Egresado: establece la formación docente continua y las competencias que se esperan para el desempeño del rol docente. Conceptualiza competencias como "capacidades complejas que se expresan cuando los conocimientos adquiridos durante su formación puedan transferirse en sus lugares de trabajo". Y plantea como competencia en el desempeño del rol: "el saber integrar los diversos conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos y el saber transferirlos" en los diferentes ámbitos: el aula, la institución, el ámbito profesional amplio, el ámbito comunitario y social.

Y establece tres vinculaciones para el perfil profesional definido:

- d. En relación con los contenidos y su enseñanza: conocimiento de los CBC, fundamentación teórica sus prácticas enmarcadas en concepciones éticas y sociales del conocimiento, interpretación de la realidad comunitaria, formación pedagógica didáctica para adecuar

los diseños curriculares a los contextos y condiciones, formación técnica para establecer relaciones y elaboración de diseños de enseñanza utilizando criterios pedagógicos didácticos apropiados.

e. En relación con la tarea docente, como instancia colectiva del ejercicio del rol profesional: participación con otros docentes en la elaboración e implementación del PEI, intercambio de experiencias, conocimiento, interpretación y aplicación de la normativa y los procedimientos que regulen el comportamiento de las prácticas institucionales y de los docentes y la comprensión de la normativa del sistema educativo argentino.

f. En relación con el rol docente en su desempeño profesional: reflexión sobre sus prácticas, realización de actividades de búsqueda, sistematización, análisis de información de distintas fuentes, desarrollo de una actitud reflexiva y una apertura intelectual a partir de una apropiación crítica de saberes, participación de investigaciones y en procesos de innovación y transformación educativa, atendiendo a las necesidades propias de la región.

C. Perfil Profesional: propone un docente que posea una comprensión básica de la conducta humana y de los procesos y aptitudes para utilizar estas comprensiones en la clase, que posea conocimiento y aplique los principios psicológicos del aprendizaje significativo, que demuestre respeto a los principios de la ética profesional y resuelva con madurez y equilibrio situaciones en los que intervienen aspectos socio-afectivos.

Que posea y enriquezca los conocimientos relacionados con los fundamentos epistemológicos, filosóficos y psicopedagógicos de la educación, domine las estructuras básicas de la Química y capaz de transmitir el respeto por la vida y el cuidado del medio ambiente.

Que aplique criterios válidos para la selección de contenidos relevantes de acuerdo al grupo de alumnos, seleccione con acierto experiencias de aprendizaje, objetivos y recursos didácticos adecuados a las expectativas de logros fijadas para cada nivel, sea capaz de integrar teoría y práctica, estimule las actividades creativas y la expresión del pensamiento crítico e independiente y utilice la evaluación para ayudar a los alumnos a controlar sus propios avances y a evaluar sus logros.

Que se actualice y comprometa con una capacitación profesional continua, con su Institución y con la comunidad. Que aplique los principios de la investigación-acción y difunda a la comunidad sus investigaciones, materiales de trabajo y experiencias realizadas en el aula.

D. Diseño Curricular: para el diseño curricular se considera desde el aspecto normativo vigente en el año 2000, la LFE y el Acuerdo N° 3 del CFCyE, que establece el sistema de formación docente continua y lo estructura de manera flexible para permitir la opción por distintos trayectos curriculares y componer distintos circuitos a partir de intereses profesionales y demandas del medio.

Por ello, la estructura curricular está organizada en trayectos que se fundamentan en la organización y unidad de sentido de los contenidos, la delimitación de recorridos para al alumno que favorece la adquisición de las capacidades inherentes al rol, la articulación de los espacios curriculares en función de criterios de unidad temática, problemáticas, competencias o criterios epistemológicos, pedagógicos, psicológicos y de relevancia social. Destaca que los trayectos posibilitan organizar los espacios según una lógica de unidad que evita la dispersión.

La división de los trayectos obedece a los campos de la formación docente (formación general, formación especializada y formación orientada), establecidos por la LFE, los ejes de esta formación (crítico social, de formación pedagógica de fundamento, de la práctica,

metodológica instrumental y el eje disciplinar) y las funciones de la formación docente continua.

Establece que esta organización por trayectos presenta ventajas para: a) el alumno: acreditación de trayectos comunes a todas las carreras, opción por el cursado de trayectos como capacitación o especialización en otras instituciones o circulación dentro del sistema; y, b) para la institución: organización de la oferta según sus posibilidades intereses y demandas, oferta de trayectos disciplinares a otras instituciones, oferta de capacitación pedagógica para técnicos, profesionales no docentes, egresados, etc., focalizar trayectos de acuerdo a las necesidades del contexto, y la flexibilidad en la organización de los espacios permite la diversidad de opciones, la formación permanente y la articulación interinstitucional.

Clasifica los trayectos en comunes a toda la formación y específico para la carrera y nivel, a su vez indica la constitución de cada trayecto con sus respectivos espacios y porcentaje de carga horaria:

a. Comunes a toda formación

- Trayecto de Contextualización Socio Político Normativo: Sistema Educativo, Institución Escolar. 120 horas modulares, 4% del total de carga horaria del plan de estudios.
- Trayecto de Fundamentación Filosófico Didáctico: Fundamentación Filosófico Pedagógico, Psicología y Cultura del Sujeto que Aprende. 150 horas modulares, 5% del total de carga horaria.
- Trayecto Pedagógico Didáctico: Fundamentación Pedagógico Didáctica, Curriculum, Didáctica Especial de la Química. 270 horas modulares, 8% del total de carga horaria.
- El trayecto de la Práctica: Taller de Observación y Reflexión Pedagógica, Práctica de la Enseñanza de la Química. 405 horas modulares, 13% de carga horaria.

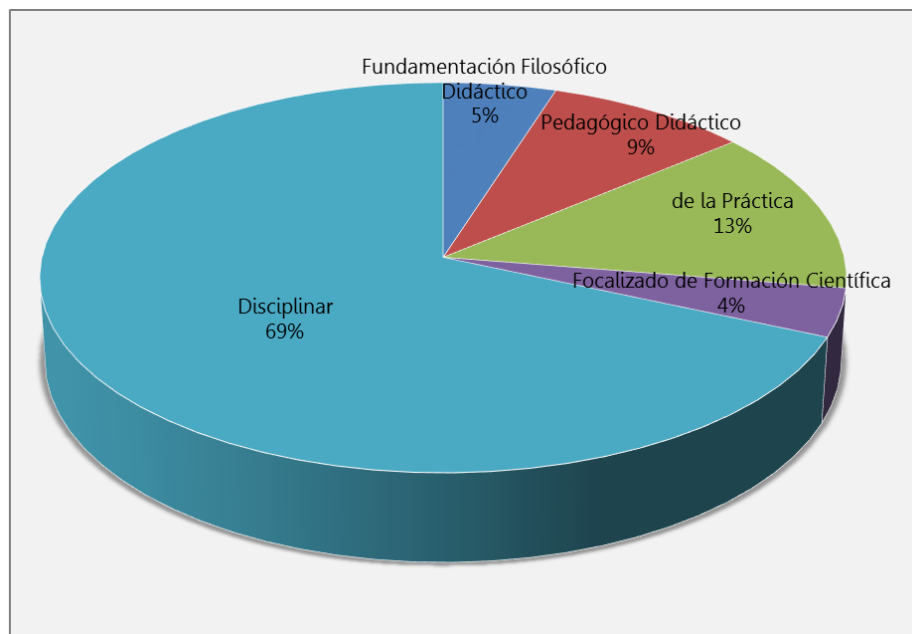


Fig. 3.1: Distribución de carga horaria por trayectos del PQ.

b. Específicos del PQ de la FAyA-UNSE.

- Trayectos Disciplinarios: Matemática, Química, Física, Estadística, Química Inorgánica, Fisicoquímica, Química Orgánica, Biología, Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente, Química Biológica, Química Analítica, El Hombre y su Salud, Química Industrial. 2055 horas modulares, 66% del total de carga horaria del plan de estudios.
- Trayecto Focalizado de Formación Científica: Epistemología e Historia de la Química, Metodología de la Investigación Científica. 120 horas modulares, 4% del total de carga horaria.

Cada trayecto está compuesto por los diferentes espacios curriculares, éstos pueden presentar diferentes formatos: módulo, taller o seminario.

La relación entre carga horaria y estructura curricular en el diseño de este plan está organizada en carga horaria total modular de cada espacio y la correspondiente carga horaria semanal expresada en horas reloj de acuerdo al formato habitual del sistema universitario. Cada módulo corresponde a un cuatrimestre de dictado, al año académico

consta de 30 semanas de dictado, correspondiendo 15 semanas a cada cuatrimestre.

E. Contenidos: en este plan de estudios, PQ 2001, se establece como criterio para la selección y organización de los contenidos la significatividad de los mismos desde un punto de vista lógico, el punto de vista psicológico y el punto de vista social.

Y considera ejes que contemplan esos criterios de selección de contenidos: la formación teórica, la formación crítico social, la práctica, la formación disciplinar y la formación especializada.

La selección de contenidos disciplinares se distribuyen en nueve espacios curriculares, algunos de ellos corresponden a la misma asignatura pero divididos en dos partes a fin de la organización curricular.

F. Apreciación

Se debe considerar el contexto institucional de este profesorado. Una universidad pequeña de una provincia en vías de desarrollo pese a ser una generadora de la historia cultural y patrimonial de la República Argentina, es el único profesorado en química de gestión universitaria de la provincia, que viene a responder necesidades específicas de un medio carente de este tipo de docentes. Que por razones de organización institucionales se dicta en forma simultánea a carreras de grado de mayor duración y con mayores exigencias disciplinares.

Esta realidad imbuye en la problemática de la formación en química recibida en el secundario en esa provincia, en manos de docentes que no cuentan con la formación específica, hasta la implementación de este profesorado y la inserción de sus futuros egresados al sistema educativo, atrasa aún más alguna propuesta de mejora esperanzadora de esta carrera.

Si bien el lema institucional de la FAyA expresa “aprender haciendo” el diseño se limita a contenidos disciplinares, sin recomendaciones metodológicas o propuestas de desarrollo de contenidos procedimentales y actitudinales.

El plan original con el que se crea la carrera se implementa en el año 1989 y luego de un período de reorganización institucional, en el que sufre hasta un cambio de incumbencia de su titulación, en los años 1996 y 1998, se condiciona más su funcionamiento al adecuarse también a convenios con otras universidades, es decir que se ve afectado por un dictado simultáneo con otras carreras de la facultad, de otras facultades y en función, hasta de otras universidades. Pero se justifica en función de su definición como un plan dinámico, perfectible, sujeto a cambios según la evolución de los conocimientos y los requerimientos del medio.

En la década de los '90 del siglo pasado, las políticas neoliberales reinantes en Argentina generan la LFE y con ella todo un nuevo sistema educativo que impulsa la modificación de las carreras de formación docente, el PQ no queda exento de esa medida y se adecúa a la misma con un nuevo plan de estudios, el vigente y que se analiza en esta investigación. Se debe considerar que la educación primaria recae en 9 años de escolaridad, 3 EGB1, 3 de EGB2 y 3 de EGB3. Este tercer ciclo es el campo mayoritario de ejercicio del profesor en química juntamente con el polimodal de 3 años de duración. En la EGB3 los espacios están agrupados por áreas mientras que en el polimodal se independizan en disciplinas en los dos últimos años. Esto sustenta parte del diseño del plan de estudios del PQ que presenta una formación común en el área de las Ciencias Naturales.

El diseño establece alcances específicos e inherentes a la tarea docente, no incumbencias profesionales ni competencias. Que si se destacan y conceptualizan en el perfil del egresado en los tres aspectos mencionados y acordes al ambicioso perfil profesional explicitado.

La estructura organizada en trayectos es una construcción típica de ese paradigma. De ellos no se puede establecer con certeza su beneficio, según lo expresado en el plan, o no se generaron o efectuaron las propuestas de oferta educativa que ello acarrea, pues en los casos de química dictada por profesionales con capacitación pedagógica, los resultados hubieren sido evidentes. La carga horaria es proporcional a los requerimientos para un profesorado disciplinar de este tipo y su organización está dirigida por la simultaneidad con las otras carreras. Resulta imperativamente necesario la independencia de la carrera atendiendo a la formación integral del futuro docente de química, donde la forma en la que es formado será la que trasladará mayoritariamente a sus futuros alumnos.

Además se reitera el aspecto que se destaca al comienzo de esta tesis sobre la urgente adecuación al nuevo sistema educativo argentino.

III.1.1.2. Profesorado de Biología, IFD N° 3

Este profesorado se dicta en un Instituto de Formación Docente, el N° 3, en la provincia de Santiago del Estero en la República Argentina y corresponde a la gestión pública estatal provincial.

Está emplazado en la ciudad de la ciudad de Fernández de esa provincia del noroeste Argentino, que como se indica con anterioridad las características del paisaje marcan su desarrollo, la excepción la establece la zona de influencia del IFD 3, ya que se encuentra en una región eminentemente agrícola de la provincia con poblaciones de influencia inmigrante que favorecieron esta economía. Ello genera una serie de demandas educativas en la región a las que el IFD 3 da respuesta.

El Instituto de Formación Docente N° 3 es uno de los cuatro primeros establecimientos creados en la provincia de Santiago del Estero, con una rica y fructífera trayectoria en la comunidad en las que funcionaron carreras tales como el profesorado para la enseñanza primaria, el profesorado en educación

pre-escolar, el profesorado superior en castellano, literatura e historia, profesorado superior en física y química y la tecnicatura superior en análisis de sistemas. Posteriormente se crean las carreras de la actual oferta educativa: el profesorado en biología, el profesorado en geografía y la tecnicatura en gestión de las organizaciones.

Este Instituto también sufre los embates de la LFE y su política educativa con decisiones de unificación (y des-unificación) con otros institutos. Acorde al perfil institucional de ese marco normativo los Institutos de Formación Docente propenden tres funciones específicas: formación docente inicial; capacitación, perfeccionamiento y actualización docente y; promoción e investigación y desarrollo de la educación.

El PB se implementa en el año 1998 bajo la denominación de: Profesorado para la EGB3 y EP en Ciencias Naturales opción Biología, un año más tarde adopta la actual denominación de Profesorado de EGB3 y Polimodal en Biología).

Su implementación surge de la política educativa de modificar la oferta educativa de los instituto de manera constante cada un determinado período, lo cual no se realiza hasta la fecha, y con el fin de asignar el presupuesto vacante de la carrera de profesor para la enseñanza primaria (profesor para EGB 1 y 2 en el sistema de la LFE, profesor de educación primaria en el nuevo sistema de la LEN).

La implementación es gradual año a año, gestionándose la cobertura de los cargos docentes por creación y algunos por reubicación de las disciplinas remanentes de las ofertas anteriores. En ese período también se implementa en forma conjunta el profesorado de geografía.

Originalmente el plan de estudios indicaba una formación común en ciencias naturales con la opción de la disciplina elegida, profesor de EGB3 y Polimodal en Ciencias Naturales opción Biología, un año más tarde se unifica

la denominación a nivel nacional adoptando la denominación, y campo de acción definitivos.

A continuación se describe el análisis de cada uno de sus componentes:

A. Alcances: no establece alcances, establece *incumbencias profesionales*.

Están referidos al ejercicio de la docencia en las disciplinas biológicas y a los determinados CBC, CBO y CD con incumbencia en la investigación e interpretación de problemas ambientales y ecológicos. También establece incumbencias para la formación diferenciada, es decir aquellos espacios opcionales que refuerzan los contenidos orientados de la modalidad salud y ambiente del polimodal.

B. Perfil del Egresado: no indica competencias, pero si menciona la elaboración, conducción y evaluación de estrategias de aprendizaje y es coincidente con la posesión de parte del profesor de "ciencias biológicas" de dos tipo de saberes: uno disciplinar y otro sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. También establece un perfil hacia las investigaciones escolares.

En términos de capacidades establece la orientación del "ciudadano crítico" (término típico de LFE) hacia la resolución de problemas, el asesoramiento cuestiones curriculares o proyectos, su actualización autónoma, el mejoramiento autogestionaria de su práctica, el desarrollo de la función de investigación escolar, propender a la capacitación mediante dictado de cursos, la participación en equipos y proyectos interdisciplinarios de resolución de problemas y de investigación educativa, la interpretación de los fenómenos naturales para el proceso de toma de decisiones beneficiosas para el ambiente, la orientación a sus alumnos en el desarrollo de valores y actitudes y promoción de los alumnos desde el punto de vista cognoscitivo a través de estrategias de enseñanza coherentes con el modo de producción del conocimiento científico.

C. Perfil Profesional: el diseño no presenta un perfil profesional.

D. Diseño Curricular: no indica fundamentos normativos. Si presenta un apartado sobre el tratamiento de la información referida a la relación de contenidos para la construcción del conocimiento el trabajo por proyectos organizados mediante el eje de definición de un concepto, un problema general o particular, un conjunto de preguntas interrelacionadas, una temática que merezca ser tratada por sí misma, normalmente se superen los límites de la disciplina que permita el abordaje en la clase "poniendo énfasis en la articulación de la información necesaria para tratar el problema objeto de estudio, y en los procedimientos requeridos por el alumnado para desarrollarlo, ordenarlo, comprenderlo y asimilarlo".

Fundamenta el diseño mediante una organización disciplinar en una estructura lista por año de cursado y expresa "si bien la modalidad de organización entiende a las disciplinas como sistemas conceptuales y metodologías de investigación que orientan la producción de conocimientos. Cuando dice sistemas conceptuales hace referencia a la existencia de una organización conceptual propia de cada disciplina, que orienta el tipo de problemas que se formula, el tipo de respuesta que hasta el momento se han encontrado y los métodos mediante los que se busca. Desde esta concepción de la disciplina, el conocimiento de las mismas no conduce a la atomización sino, en todo caso a un modo particular de significar una parcela de la realidad. A través de cada disciplina se establecerán nexos conceptuales entre las mismas para favorecer la construcción de conceptos más amplios y profundos y la integración de los mismos, sin perder el conocimiento disciplinar".

Bajo este criterio establece un apartado referido a la organización y secuenciación de contenidos con "enfoque globalizador e interdisciplinario", y recomienda la utilización de ejes consensuados y

articulados, por parte del equipo de profesores, para la comprensión del mundo biológico con un enfoque integrador”.

Si bien plantea el criterio disciplinar, la estructura curricular está organizada en trayectos donde destaca el de formación disciplinar como aquel donde “se profundizan las áreas del conocimiento, atendiendo tanto a los aspectos estructurales como metodológicos del mismo, mostrando la construcción histórica de la disciplina, los debates actuales con rigurosidad científica y epistemológica, al igual que plantear los aportes de la ciencia y la tecnología a la resolución de problemas de la vida diaria de la sociedad” y lo relaciona con la formación crítico social, mediante la propuesta de un subtrayecto, hacia el interior del trayecto disciplinar, dirigido a ofrecer aportes para la comprensión y contextualización de la educación en el desempeño docente puntualmente en la provincia de Santiago del Estero y desde la EP. Por ello propone el subtrayecto: “Aportes de la disciplina (Física, Química y Biología) a las problemáticas de salud y ambiente”. Y destaca que el trayecto disciplinar está determinado por las disciplinas que se consideran “ejes vertebradores en cada curso para llevar a cabo la articulación del trayecto y en las que se abordarán las problemáticas propuestas”.

La estructura presenta una distribución de carga horaria por campos de la formación docente y un diseño conformado por 4 trayectos: contextualización socio-político-normativo, fundamentación filosófica-pedagógica-didáctica, de la práctica y el trayecto disciplinar. De la extrapolación de ambas estructuras se representa la figura 3.2 a los fines de comparación con el PQ.

Cada trayecto está compuesto por los diferentes espacios curriculares, éstos pueden presentar diferentes formatos: módulo, taller o seminario. También especifica cuales espacios adquieren cada uno de los formatos y las recomendaciones de trabajo para cada uno de ellos.

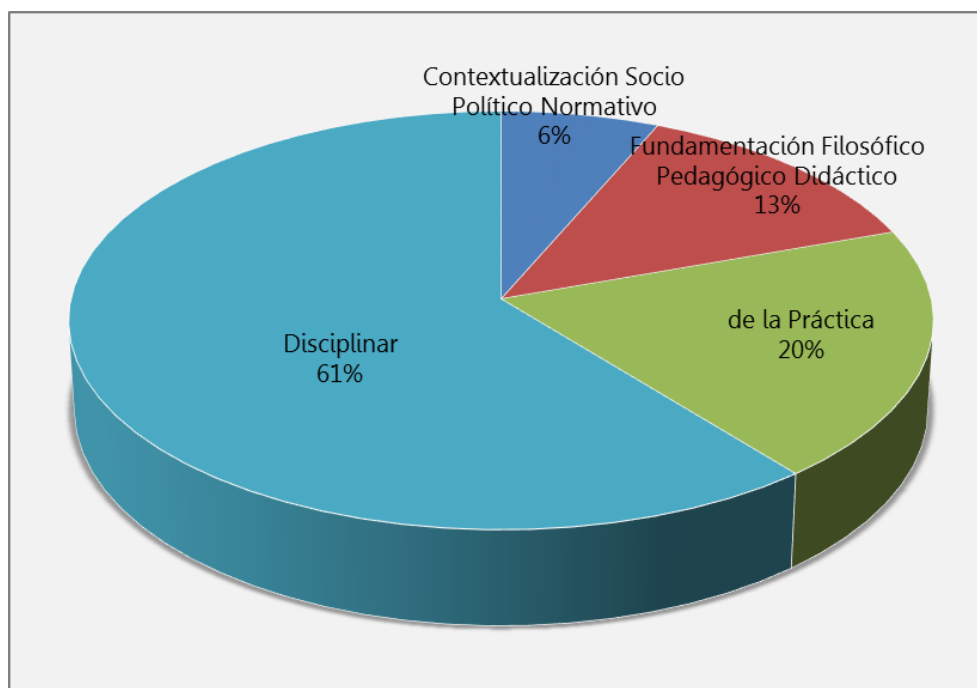


Fig. 3.2: Distribución de carga horaria por trayectos del PB.

Luego indica y justifica la incorporación de los espacios de definición institucional (EDI), como "espacios de integración permanente en los que a través de ejes problemáticos, proyectos, etc., puedan integrarse los contenidos de los distintos campos, espacios, cursos o disciplinas, en los que la investigación sea una práctica permanente con el valioso accionar en la comunidad. Estos momentos permitirán un abordaje multidisciplinario que facilitará una mirada desde el área y su enseñanza, contemplando la incorporación de los diferentes tipos de contenidos procedimental, actitudinal y conceptual, o bien permitirán reforzar o complementar la formación docente con nuevas propuestas".

La relación entre carga horaria y estructura curricular en el diseño de este plan está organizada en carga horaria total por módulo y la correspondiente carga horaria total expresada en horas reloj, siendo que el sistema se organiza en horas cátedras (1 hora cátedra = 40 minutos reloj). Cada módulo corresponde a un cuatrimestre de dictado, al año académico consta de 30 semanas de dictado, correspondiendo 15 semanas a cada cuatrimestre.

E. Contenidos: este plan de estudios, PB 1998, no establece criterios para la selección y organización de los contenidos, pero establece un formato de organización de los espacios curriculares que consta de: fundamentación, expectativas de logro, contenidos en sus tres dimensiones: conceptuales, procedimentales y actitudinales, criterios de evaluación y bibliografía.

La selección de contenidos disciplinares se distribuyen en dos EDI y 24 espacios curriculares, algunos de ellos corresponden a la misma asignatura pero divididos en dos partes a fin de la organización curricular. Los específicos de química son dos: química en primer año y química orgánica y biológica en segundo año.

F. Apreciación del PB

Se debe considerar el contexto institucional de este profesorado. Un instituto de formación docente de gestión estatal de una provincia en vías de desarrollo que más allá de responder a necesidades específicas del medio adecúa su oferta educativa en función del presupuesto oficial.

Que su organización fluctúa merced a decisiones paliativas de una carencia de políticas educativas claras y definidas que surge en un momento histórico del país, donde la denominación federal era utópica, pues se plasmaba la realidad educativa en función de las grandes urbes y en respuesta a presiones externas.

Las decisiones político administrativas del modelo de gobierno que impulsa la reforma educativa con la LFE, se tomaban en Buenos Aires y el resto del país debía adecuarse a ellas, sin un presupuesto establecido, habiendo transferido todas las instituciones educativas al régimen provincial, que con un escaso presupuesto que no contemplaba esa incorporación produce el deterioro educativo lógico.

Esto se refleja a las claras en el cambio de denominación de la carrera, la organización por trayectos, por campos, por espacio, etc. en un diseño totalmente carente de precisión y una implementación más confusa aún.

El objeto de este nuevo plan es la adecuación al nuevo sistema educativo establecido por la LFE, donde el profesor egresado de los IFD debe ejercer en el tercer nivel de la EGB y en el mayor fracaso educativo, el polimodal. Sin embargo ante la falta de un sistema regulatorio específico, se admite en el ejercicio de la docencia de esos institutos a sus propios egresados sin tener la formación adecuada para ello, por ejemplo en el campo de la formación específica donde solamente analiza la psicología del sujeto de EGB3 y polimodal.

Eso se ve reflejado en el diseño que establece incumbencias pero no alcances ni competencias con un perfil demasiado generalista para la formación específica de un profesor de biología. No plantea un perfil profesional que demuestra la consideración del docente.

Corresponde destacar el formato utilizado en los espacios curriculares que más allá de ser un simple agrupamiento de temas, expresa recomendaciones, metodologías, bibliografía, etc.

Este plan de estudios de PB se encuentra actualmente vigente en sus dos últimos años. Desde 2012 corre un nuevo plan de Profesorado de Educación Secundaria en Biología, que va desplazando el anterior año a año y cuyo diseño curricular responde a los nuevos lineamientos y al nuevo sistema educativo argentino.

III.1.1.3. Profesorado de la modalidad Técnico Profesional

Este profesorado se dicta en la Escuela Normal "Gral. Manuel Belgrano" (EN) en la ciudad capital de la provincia de Santiago del Estero en la República Argentina y corresponde a la gestión pública estatal provincial.

Está emplazado en una de las escuelas más tradicionales de la ciudad que cuenta con todos los niveles educativos: inicial, primario, secundario y superior (terciario no universitario). Una institución definida desde su misión, visión y objetivos institucionales, cuya oferta está en función de los requerimientos del medio.

En el nivel superior se dictan los profesorados de educación inicial y de tecnología, desde el año 2009 el de la modalidad técnico profesional en concurrencia con el título de base.

El embate de la LFE que sufre la EN es su transferencia a la jurisdicción provincial, luego de haber sido de gestión estatal nacional, en el año 1993. Esto implica un recorte y hasta una carencia de presupuesto, pues la provincia no contaba con fondos suficientes para absorber todo el sistema educativo de su jurisdicción. Por lo tanto fue la asignación de presupuesto el determinante de la oferta educativa y los vaivenes y falta de políticas educativas claras, los que marcaron el desarrollo de esa oferta. Finalmente la propuesta educativa del nivel superior se estabiliza a partir del año 2007.

En PTP se ofrece a partir del año 2009, con una oferta particular y específica, duración indistinta de dos y tres años, modalidad de cursado compacta y concentrada en viernes y sábados entre otras.

Su implementación surge de la política educativa de recuperar la educación técnico profesional a partir de la LETP del año 2005. Esta ley de aplicación nacional genera un derecho para todo habitante y recupera este tipo de formación para el sistema educativo argentino, también discontinuada con la LFE.

Allí expresa que "la Educación Técnico Profesional (ETP) promueve en las personas el aprendizaje de capacidades, conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes relacionadas con desempeños profesionales y criterios de profesionalidad propios del contexto socio-productivo, que permitan conocer la realidad a partir de la reflexión sistemática sobre la

práctica y la aplicación sistematizada de la teoría y abarca, articula e integra los diversos tipos de instituciones y programas de educación para y en el trabajo, que especializan y organizan sus propuestas formativas según capacidades, conocimientos científico-tecnológicos y saberes profesionales”.

Por tanto el INET y el INFD crean en forma conjunta este PTP acorde a un marco normativo regulado por la LEN, la LETP y los acuerdos específicos del CFE referidos a la formación docente inicial como la Resolución CFE 24/07, de alcance para toda la formación docente y la 63/08 de aplicación particular para este profesorado.

Siendo la finalidad del plan de estudios del PTP, la formación pedagógica didáctica para la práctica profesional así como la actualización científica tecnológica destinadas a formar docentes que puedan desarrollar su práctica en las instituciones de la modalidad técnica de nivel secundario en concurrencia con su título de base.

La implementación es gradual por cuatrimestre y la cobertura de cargos es por orden de mérito y financiados mediante la contratación de cada jurisdicción con fondos provenientes de las dos instituciones nacionales mencionadas.

A continuación se describe el análisis de cada uno de sus componentes:

A. Alcances: Están referidos al ejercicio de la función docente en general sin particular en la modalidad en términos de planificación, coordinación, gestión y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el nivel o ciclo correspondiente. Al asesoramiento sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de su conocimiento específico. Y a la guía y orientación del proceso socio-afectivo, institucional, cultural y comunitario que la realidad y las normativas vigentes exigen para el logro de un desempeño profesional satisfactorio apoyado en el conocimiento y la ética.

B. Perfil del Egresado: se expresa en términos de competencias, y destaca la característica particular de su egresado: "el profesor en ETP es un docente con título técnico de base de nivel secundario, superior o de grado universitario, que ha obtenido formación pedagógica general, actualización científico tecnológica y formación específica para la práctica profesional docente, a partir de las cuales cuenta con las capacidades que le permitan, en los desempeños de las instituciones de ETP, manifestar las competencias necesarias", y las menciona en términos de utilización de estrategias metodológicas adecuadas, considerando el contexto, vinculación de los contenidos de la ETP con las particularidades y necesidades del sistema socio productivo regional y local apuntando a la inserción laboral del futuro egresado de las ET y la integración de equipos directivos y docentes, contribuyendo al análisis, diseño, ejecución y evaluación de proyectos y planes institucionales.

C. Perfil Profesional: el diseño no presenta un perfil profesional. Pero si establece condiciones de ingreso atendiendo a la particularidad de este profesorado.

D. Diseño Curricular: indica que la modalidad de cursado es presencial, que el formato de sus unidades curriculares (término advenido con la nueva LEN) son materias, talleres y seminarios cuatrimestrales. Y que la organización responde a los lineamientos del INFOD, en tres campos de formación: el campo de la formación general, común a toda la formación docente con particular énfasis en la modalidad de la educación técnico profesional, el campo de la formación específica, dirigido al estudio de las disciplinas básicas de la formación científica tecnológica transversales a las especialidades de la ETP y el campo de la formación en la práctica profesional.

Y presenta algunas recomendaciones metodológicas y de la evaluación, en función del título de base y de la condición docente de sus estudiantes, como ser: "los trabajos prácticos y/u otras obligaciones académicas de las asignaturas se orientarán a profundizar en el análisis y reflexión teórica propios de cada marco conceptual, así como a explorar su potencialidad para comprender y transformar la práctica, procurando un '...adecuado balance entre la dimensión *reflexiva* e *instrumental* en el proceso de formación del futuro docente', según las recomendaciones del INFOD para la elaboración de diseños curriculares".

Y destaca que la organización curricular de los campos se hace de forma tal de evitar redundancias y superposiciones entre asignaturas. "Por el contrario se intenta que los mismos puedan ser utilizados como recursos o insumos en otras asignaturas, así como en las instancias de la práctica profesional".

La organización por campos además de indicar la conformación de expresa los propósitos educativos de cada uno de ellos y el régimen de cursado de las diferentes unidades curriculares.

La distribución de carga horaria es en función de esos campos y organizada en horas reloj, destacándose para cada campo la conformación de áreas y unidades curriculares que lo componen. El dictado es cuatrimestral y la duración total de la carrera, por tratarse de un ciclo de complementación curricular, es de cuatro o cinco cuatrimestres según el título de base del estudiante. Todas las asignaturas se cursan con régimen cuatrimestral de 16 semanas, con un encuentro semanal presencial de 4 horas reloj de duración, con algunas excepciones como la asignatura Didáctica Específica que tiene un encuentro semanal presencial de cuatro horas y media.

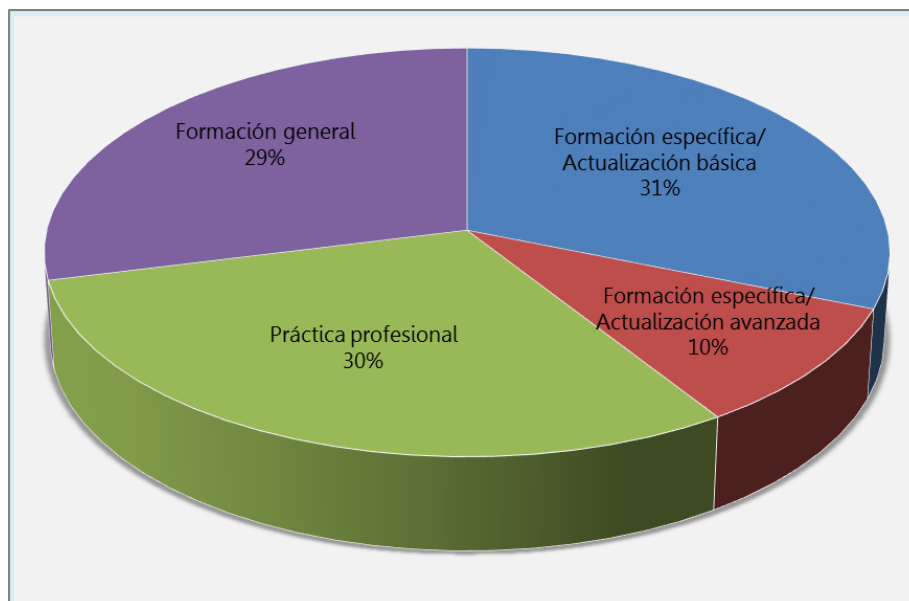


Fig. 3.3: Distribución de carga horaria por campos de formación del PTP.

También explicita el perfil de docente requerido para cada campo, por ejemplo para el campo de formación específica prevé que esas asignaturas sean dictadas por profesionales de grado universitario, con experiencia en la docencia universitaria en la especialidad.

Deja a elección de la jurisdicción, en función de las modalidades de las ET existentes, las siete asignaturas que conforman en campo de la formación general de un listado previo propuesto de diez unidades curriculares.

La especificidad del diseño se presenta en campo de la práctica, ya que se establece propósitos educativos el campo, fundamentación del diseño modular, conformación del equipo docente y para cada nivel de práctica: propósitos específicos, contenidos, actividades, modalidad y aprobación; y, finalmente, el régimen de cursada para todo el campo.

- E. Contenidos:** este plan de estudios del PTP no establece criterios para la selección y organización de los contenidos y los presenta como listado temático.

F. Apreciación del PTP

El contexto institucional de este profesorado, es tan particular como el mismo. Un escuela con todos los niveles educativos sin pertenecer a la modalidad técnico profesional específica de este profesorado, emplazado en el corazón de la ciudad cabecera de la provincia, en una institución señera en la formación de maestros, bajo el sistema normalista tan arraigado en la República Argentina.

Su implementación viene a resolver una carencia específica, la formación pedagógico didáctico, así como la actualización disciplinar de los docentes que ejercen en las ET y de Capacitación, aunque actualmente la oferta se amplía para todo el que aspira a ocupar esos cargos.

Su organización corresponde a las nuevas políticas educativas y responde a la normativa específica para el sector. Presenta una denominación específica con un campo de acción específicos, cuya aceptación por el sistema supera los fines de la presente investigación.

El diseño establece alcances en términos de competencias y fija un perfil específico para el egresado de este profesorado.

La estructura se encuentra organizada en campos de formación compuestos por unidades curriculares en formato asignaturas y particulariza cada campo de formación con su correspondiente metodología, requisitos, etc. que se evidencian en el campo de la práctica profesional, además de permitir la adecuación al contexto y necesidades formativas de la jurisdicción en que es dictado a fin de formar un profesional competente para la realidad educativa en la que se desenvuelve.

III.1.2. JERARQUÍA Y DEDICACIÓN DE LOS DOCENTES

III.1.2.1. Profesorado en Química, FAA - UNSE.

La normativa para los docentes del PQ la establece el capítulo VIII del Estatuto de la UNSE, referido al personal docente y de investigación, que expresa:

“Artículo 53: El personal docente y de investigación se compone de profesores y de auxiliares docentes.

Artículo 54: Son tareas específicas del personal docente la enseñanza, la creación intelectual, la investigación, la extensión universitaria y la participación en el gobierno de la Universidad y de las Facultades de conformidad con lo que prescribe el presente Estatuto.

Artículo 55: Los profesores y los auxiliares docentes serán: de dedicación exclusiva, de dedicación semiexclusiva o de dedicación simple”.

El capítulo IX establece que las jerarquías docentes corresponden a:

“Artículo 65: Los profesores pueden ser regulares y extraordinarios; los profesores regulares tendrán las siguientes categorías:

1. Profesor Titular;
2. Profesor Asociado;
3. Profesor Adjunto.

Los profesores extraordinarios tendrán las siguientes categorías:

1. Profesor Emérito;
2. Profesor Consulto;
3. Profesor Honorario;
4. Profesor Visitante;
5. Profesor Contratado.

Artículo 66: Profesor Titular. El profesor titular es la máxima jerarquía de profesor. Conduce al equipo docente de una asignatura y las demás

actividades académicas programadas, incluidas las de investigación.

Artículo 67: Profesor Asociado. El profesor asociado colabora con el titular en sus funciones, coordinando con éste el desarrollo de las actividades docentes de las asignaturas a su cargo, y realiza las demás actividades académicas programadas. En caso de vacante o licencia puede asumir las funciones del titular.

Artículo 68: Profesor Adjunto. El profesor adjunto colabora con el titular y con el asociado bajo cuya dependencia se desempeña, en el desarrollo de las actividades docentes de su asignatura y realiza las demás actividades programadas. En caso de vacantes o licencia puede asumir las funciones de los anteriores.

Artículo 88: Los Auxiliares Docentes podrán pertenecer a tres (3) categorías:

1. Jefe de Trabajos Prácticos;
2. Ayudante de Primera Diplomado;
3. Ayudante de Segunda Estudiantil.

Artículo 89: El Jefe de Trabajos Prácticos tiene el carácter de regular; de acuerdo al Reglamento de la Carrera Docente, colabora con los profesores en el desarrollo de las actividades docentes de la asignatura y realiza las demás actividades académicas programadas.

Artículo 90: El ayudante de Primera Diplomado tiene el carácter de regular, de acuerdo al Reglamento de la Carrera Docente, colabora con los profesores y Jefe de Trabajos Prácticos en el desarrollo de las actividades docentes de la asignatura y las demás actividades programadas. En caso de vacante o licencia puede asumir las funciones del Jefe de Trabajos Prácticos”.

Actualmente está establecido para las diferentes categorías de dedicación:

- Exclusivos (DE): 40 horas reloj semanales;

- Semiexclusivos (SE): 20 horas y,
- Simples (DS): 10 horas.

Si bien las jerarquías ordinarias o interinos establecen las categorías de Profesor Titular (*Prof. Tit.*), Profesor Asociado (*Prof. Asoc.*) y Profesor Adjunto (*Prof. Adj.*); Jefe de Trabajos Prácticos (*JTP*) y Ayudante de Primera Diplomado (*Aux. 1º*), por prácticas institucionalizadas, las cátedras no necesariamente cuentan con toda la conformación del equipo docente mencionado en el estatuto. Generalmente se conforma por un profesor, de cualquier jerarquía y un auxiliar, la mayoría de las veces ayudante de 1º y excepcionalmente un Jefe de Trabajos Prácticos.

El profesor tiene a su cargo el desarrollo teórico conceptual de los contenidos, en caso de existir un JTP éste se encarga del desarrollo teórico-práctico con clases de resolución de ejercicios y actividades, correspondiéndole al ayudante de 1º las prácticas de laboratorio. En casos de ausencia de JTP, el ayudante de 1º desarrolla ambas tareas, teórico - prácticas de actividades y prácticas de laboratorio.

La tabla 3.1 indica número de docentes con sus respectivas categorías, la figura 3.4 muestra la clasificación por jerarquía y dedicación de los docentes de la carrera.

Para la entrevistas se seleccionaron los docentes de las nueve cátedras de formación específica del trayecto disciplinar, lo cual consistió en 18 docentes cuya clasificación por género indica 11 mujeres y 7 varones. La tabla 3.2 indica el número y categoría de los docentes entrevistados.

La figura 3.5 muestra la clasificación por jerarquía y dedicación de los docentes entrevistados.

Tabla 3.1: Número de docentes del PQ por jerarquía.

Cargo	Dedicación	Casos
Profesor Titular	Exclusivo	2
	Semiexclusivo	--
	Simple	--
Profesor Asociado	Exclusivo	2
	Semiexclusivo	--
	Simple	--
Profesor Adjunto	Exclusivo	13
	Semiexclusivo	2
	Simple	4
JTP	Exclusivo	1
	Semiexclusivo	2
	Simple	--
Auxiliar de 1º	Exclusivo	7
	Semiexclusivo	3
	Simple	1

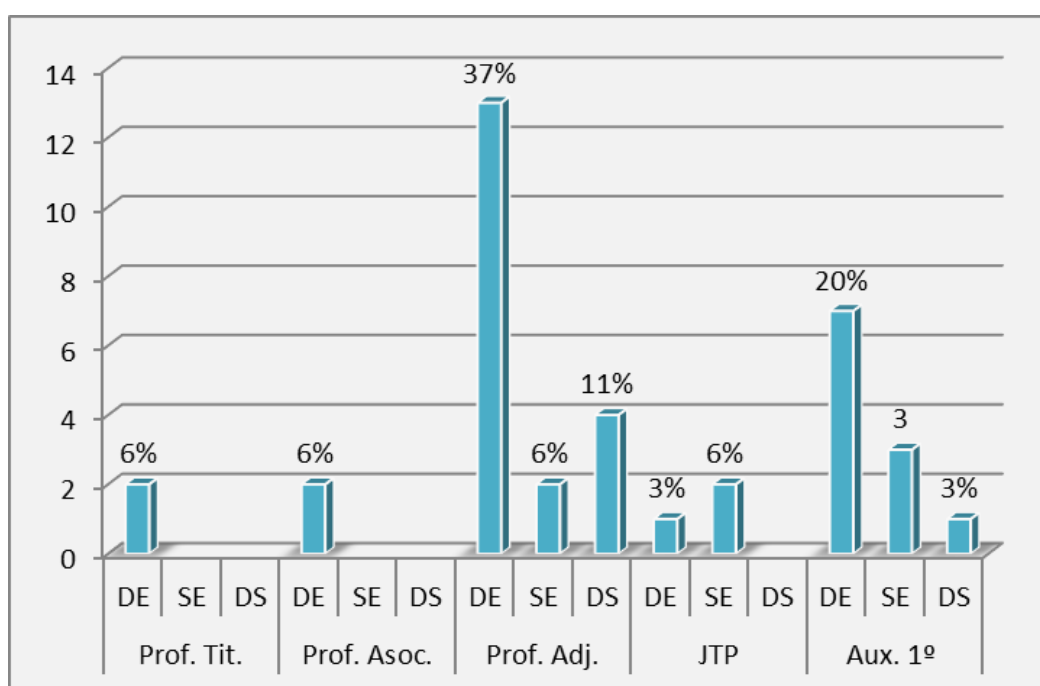
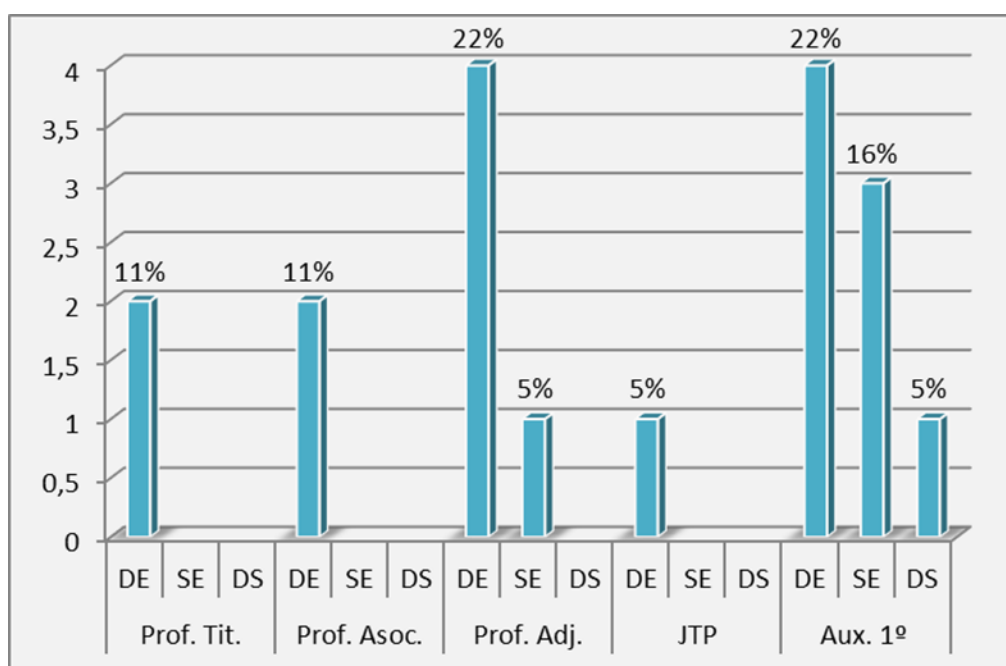


Fig. 3.4: Jerarquía y dedicación de docentes del PQ

Tabla 3.2: número de docentes entrevistados por jerarquía.

Cargo	Dedicación	Casos
Profesor Titular	Exclusivo	2
	Semiexclusivo	--
	Simple	--
Profesor Asociado	Exclusivo	2
	Semiexclusivo	--
	Simple	--
Profesor Adjunto	Exclusivo	4
	Semiexclusivo	1
	Simple	--
JTP	Exclusivo	1
	Semiexclusivo	--
	Simple	--
Auxiliar de 1º	Exclusivo	4
	Semiexclusivo	3
	Simple	1

**Fig. 3.5: Jerarquía y dedicación de docentes del PQ entrevistados**

Esto muestra claramente que las cátedras son unipersonales en la mayoría de los casos, es decir compuestas solamente por el profesor, además debería presentar una estructura más piramidal con mayor cantidad de auxiliares de docencia que de profesores, aquí en número ese encuentra

invertido. Esta mejora sustancialmente en los espacios disciplinares, aquellos docentes entrevistados para esta investigación, donde la brecha se acorta y la relación profesor-auxiliar está empatada.

III.1.2.2. Profesorado de Biología, IFD N° 3.

La normativa para los docentes del sistema de educación provincial se establece en el estatuto del Docente de la provincia de Santiago del Estero, Ley 2.630 del 28 de abril de 1958, expresa:

“Artículo 2: Se considera docente, a los efectos de ésta Ley, a quien imparte, fiscaliza, dirige u orienta la educación general y las funciones con sujeción a normas pedagógicas en los organismos mencionados en el artículo anterior.

Reglamentación:

- 1º) Imparten enseñanza los Maestros, Profesores y Directores son Dirección Libre, que tienen a su cargo, en forma permanente y directa la educación de los alumnos.
- 2º) Fiscalizan la enseñanza los docentes que tienen a su cargo el contralor y coordinación, en forma permanente y directa, del personal encargado de impartir enseñanza.
- 3º) Dirigen la enseñanza los docentes que tienen a su cargo en forma permanente y directa del asesoramiento y contralor del personal encargado de impartir enseñanza.
- 4º) Orienta la enseñanza el personal directivo superior que tiene a su cargo el gobierno y la administración de los organismos escolares y las funciones de asesoramiento con sujeción a normas educativas.
- 5º) Colaboran en la enseñanza los auxiliares que con sujeción a normas pedagógicas actúan directamente a las órdenes de quienes imparten, fiscalizan dirigen y orientan la enseñanza.

El carácter de la designación docente en esta provincia califica de:

docente titular, interino o suplente. Siendo titular la mayor estabilidad de acuerdo al Artículo 24º del Estatuto del Docente, que reza:

“El personal titular comprendido en el presente Estatuto, es inamovible mientras conserve las condiciones de capacidad técnicas, moral y física inherentes al desempeño de sus funciones. No podrá ser removido, trasladado sin su consentimiento, suspendido, disminuido en su jerarquía o categoría, separado del cargo o exonerado, sino por haber perdido alguna de dichas condiciones, comprobada mediante sumario o instruido de acuerdo al reglamento, a excepción de lo comprendido en el Art. 51º”.

Como interino se considera al docente que ejerce una vacante permanente o provisoria, mientras que suplente es el docente que reemplaza a un titular por determinado período de tiempo, por el uso de alguna licencia por parte de aquel.

De acuerdo a la condición del cargo a cubrir el ingreso será por alguna de estas tres jerarquías. Esto se ve modificado en la provincia de Santiago del Estero, en el año 2011 con la Ley 7.053, que titulariza a los docentes en actividad con cierta antigüedad y en el primer grado del escalafón, debido a la falta de los concursos respectivos, decisión ya adoptada en otras oportunidades por otros gobiernos en esa provincia.

“Artículo 1º: Confirmase al Personal Docente Interino que se desempeñan en Servicios Educativos de gestión Estatal del Sistema Educativo Provincial en todos sus niveles y modalidades, en carácter de ‘titulares’ y que conforme al Decreto Reglamentario que se dicte, reúnan los siguientes requisitos:

- 1º) Haber sido designados en horas cátedra y/o cargos comprendidos en el primer grado del escalafón respectivo con carácter interino observando el Procedimiento y orden de merito previsto por la Legislación vigente, pudiéndose confirmar en un (1) cargo hasta dos (2) cargos -Hasta treinta (30) horas cátedras en el Nivel Secundario -Hasta veinticuatro (24) horas cátedras en el Nivel Superior

- 2º) Registrar su ingreso en el ejercicio de la Docencia con carácter interino de las horas cátedras y/o cargos docentes hasta el 31 de Diciembre de 2011 inclusive.
- 3º) No registrar información y/o investigación sumaria pendientes de resolución, ni Sanciones Disciplinarias. En caso de encontrarse bajo información y/o investigación sumaria, el proceso de confirmación quedara suspendido hasta la conclusión de las mismas.
- 4º) No percibir ningún beneficio previsional directo ni encontrarse en condiciones de acceder a tales beneficios.
- 5º) Cumplir con las normas de compatibilidad de cargos vigentes debiendo al efecto presentar declaración jurada de cargos.
- 6º) Reunir las condiciones de aptitud psicofísica para el cargo.

Artículo 2º: El docente que registre una antigüedad mínima de cinco (5) años, al 31 de Diciembre de 2011, en carácter suplente y que pasare a revistar con carácter interino por confirmación en carácter de Titular en un cargo de mayor imputación presupuestaria del titular por aplicación de la presente, o por renuncia u otra causa de desvinculación del titular, producida con anterioridad tendrá derecho a ser confirmado, así también, en el respectivo cargo u horas cátedra, siempre que reúna los requisitos establecidos en los incisos 1,3,4,5 y 6 del Artículo 1º de la presente ley.

El Docente que a la fecha de la sanción de la presente medida, se encuentre desempeñando cargo u horas cátedras sin titularización en el mismo u otro Nivel del Sistema respecto a su cargo u horas titulares en licencia desde el año dos mil (2000) o con anterioridad, deberán optar por algunas de ellas en el marco de la incompatibilidad vigente al momento de confirmación como titular”.

Asimismo, para el ingreso a la docencia ratifica que será a través de concurso.

"Artículo 5º: Incorporase al Título II, Capítulo V-Ingreso a la Carrera Docente Estatuto del Docente, ley N° 2630, y demás artículos y normas que regulan el ingreso a los cargos de base del Sistema Educativo el siguiente texto: "El ingreso al primer grado del escalafón docente en todos los niveles y modalidades educativas se hará por Concurso de antecedentes (Listado de Orden de Mérito) a más de las condiciones y requisitos exigidos por el propio Estatuto del Docente y normas vigentes".

En esta investigación se considera los dos únicos profesores disciplinares de química de la carrera de PB del IFD N° 3, donde uno de ellos se desempeña en carácter titular y el otro en carácter suplente, para los espacios Química Orgánica y Biológica y Química, respectivamente. Si bien ambos ingresan por concurso de orden de méritos, el carácter titular del primero de ellos lo adquiere en un proceso similar al del año 2011 realizado por un gobierno anterior en el año 2005. Éste a su vez, detenta el carácter de interino para el espacio Química de 1º año, por ausencia de su titular, pero al solicitar licencia en el mismo, permite el ingreso en carácter suplente del otro docente.

Para el año 2012 y en función de la ley 7.053, uno adquiere la figura de titular en ambos espacios y el otro modifica también su situación de revista de carácter suplente a interino en química de 1º año, por persistir el uso de licencia del titular.

III.1.2.3. Profesorado de la modalidad Técnico Profesional, EN.

La normativa para los docentes de este particular profesorado regula un sistema especial, cuyo marco está dada por la resolución CFE N° 64/08 (ver Anexo VII), que implementa el PETP a través del Programa Nacional para la Formación Docente Inicial para la Educación Técnica Profesional, que

para la conformación del cuerpo docente, expresa:

Dadas las particularidades de las disciplinas que integran los tres campos de formación, se requieren perfiles académicos y profesionales diversos, según se detallan en el Anexo 2 de la presente resolución. En este sentido deberán convocarse:

- docentes provenientes de los IFD, para las asignaturas del campo de la formación general
- docentes universitarios de las especialidades convocadas para las asignaturas del campo de la formación específica y,
- profesionales técnicos que revisten como directivos y/o docentes en instituciones de ETP reconocidos a nivel regional y local, en calidad de codocente (pareja pedagógica) en las actividades propias de la Didáctica Específica de la ETP y en calidad de co-docente (pareja pedagógica) y ayudantes en las actividades de los cinco niveles de la Práctica Profesional.

El Programa Nacional para la Formación Docente Inicial para la Educación Técnica Profesional que implementa este profesorado se financia con recursos provenientes de un fondo especial educativo denominado Fondo Nacional para la Educación Técnico Profesional que en combinación con recursos jurisdiccionales contempla el financiamiento de las horas docentes, para lo cual se toma como referencia el valor bruto de hora cátedra, con máxima antigüedad y convertida a hora reloj, vigente en la jurisdicción; además del financiamiento de los viáticos (traslado, comida, alojamiento) de cursantes y docentes, elaboración e impresión de material didáctico, honorarios para personal académico, administrativo y técnico, adquisición de bibliotecas especializadas, entre otras.

Los docentes son seleccionados bajo este programa, la relación laboral es mediante una contratación de "locación de servicios" por el período lectivo correspondiente a la materia a dictar, incluyendo la asistencia a

cuatro llamados consecutivos para la evaluación final de los cursantes. La misma modalidad de contratación se adoptará para los docentes provenientes de las instituciones universitarias convocadas.

La selección de docentes la realiza la jurisdicción en función de los perfiles docentes establecidos *ad hoc* por este Programa, tal como se detallan en la mencionada resolución que conforma el Anexo VII de este trabajo.

Entonces, para esta investigación se considera al único profesor disciplinar de química de la carrera de PTP de la EN. Este docente es seleccionado en función de sus antecedentes en concordancia con el anexo II de la resolución CFE N° 64/08 que para los docentes de las asignaturas del Nivel Básico del Campo de la Formación específica condiciona: "profesional con título de grado universitario en la especialidad de la materia de la referencia con experiencia no menor a 3 años como docente en la misma asignatura en el ámbito universitario. Al analizar sus antecedentes se ponderará la presencia de las siguientes características:

- Título de posgrado en la especialidad.
- Experiencia mayor a 5 años como docente en la misma asignatura en el ámbito universitario.
- Experiencia como docente en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario.
- Experiencia como capacitador docente mayor a cinco años.
- Experiencia profesional en el sector productivo.
- Publicaciones científico tecnológicas propias de la especialidad.
- Publicaciones destinadas a la formación de alumnos y/o docentes de la modalidad técnico profesional.

III.1.3. IDENTIFICACIÓN DE FORMACIÓN Y CONOCIMIENTO DE LOS DOCENTES.

III.1.3.1. Profesorado en Química, FAA - UNSE.

A. Titulación

Del análisis de las encuestas surge que los docentes del PQ entrevistados presentan la siguiente clasificación en sus titulaciones:

- profesor en química, (*Prof.Qca.*);
- licenciado en química, (*Lic.Qca.*);
- doctor en química, (*Dr.Qca.*);
- ingeniero químico, (*Ing.Qco.*);
- bioquímico, (*Bqco.*);
- ingeniero en industrias agrícolas y alimentarias, (*IIAA*);
- doctor en ciencia y tecnología de los alimentos, (*Dr.CTA*).

La distribución proporcional de titulación de los entrevistados se muestra en la tabla 3.3 y en la figura 3.6, se debe considerar que cada docente puede presentar más de una titulación.

Tabla 3.3: Distribución de docentes de PQ entrevistados por titulación.

Titulación	Casos
Profesor en Química (<i>Prof.Qca.</i>)	2
Licenciado en Química (<i>Lic.Qca.</i>)	14
Doctor en Química (<i>Dr.Qca.</i>)	8
Ingeniero Químico (<i>Ing.Qco.</i>)	1
Bioquímico (<i>Bqco.</i>)	2
Ingeniero en Industrias Agrícolas y Alimentarias (<i>IIAA</i>)	1
Doctor en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (<i>Dr.CTA</i>)	1

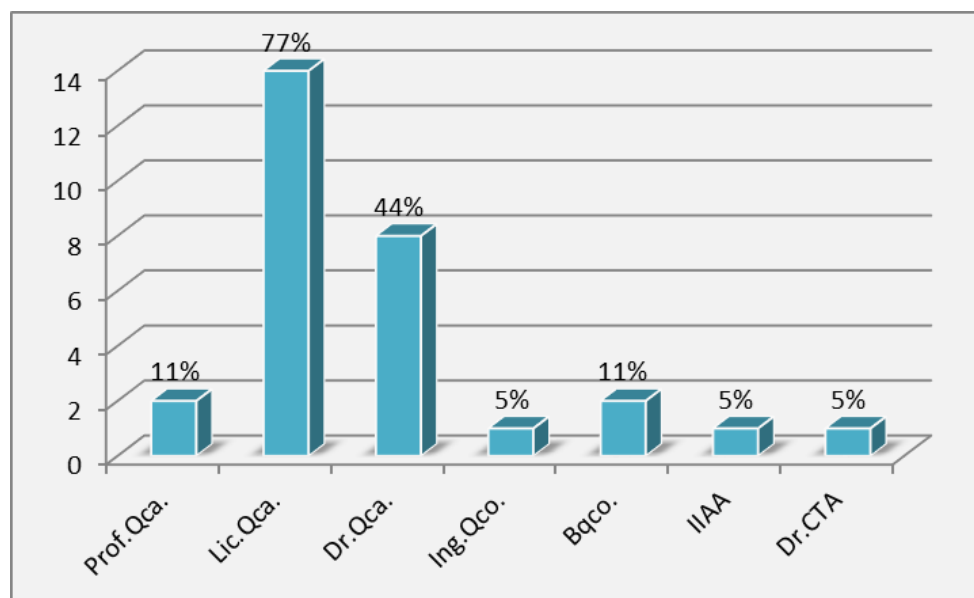


Fig. 3.6: Titulación de docentes entrevistados de PQ

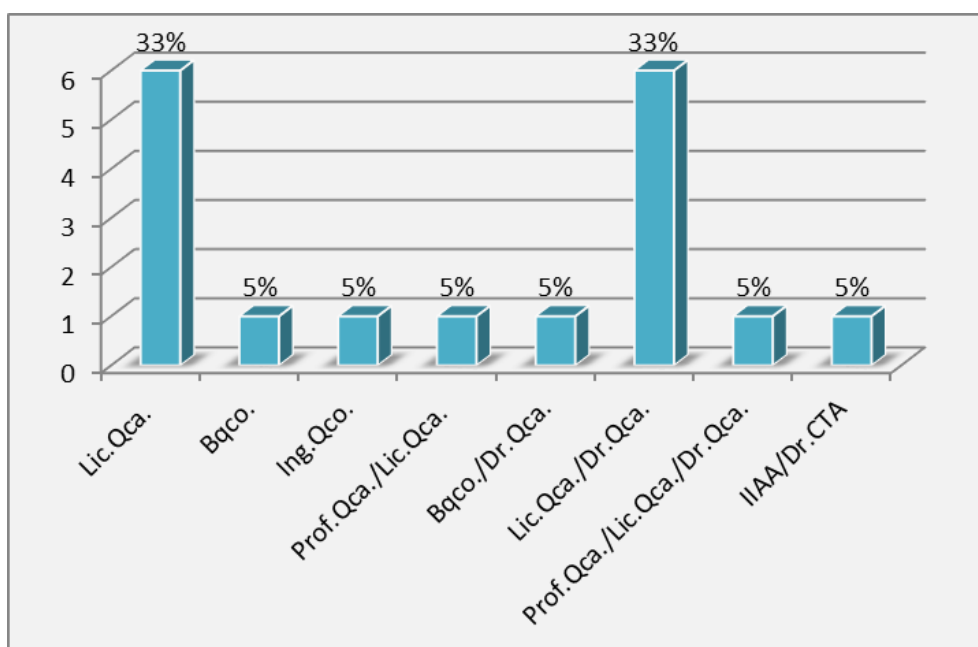
La relación etaria entre docentes indica que un amplio número de docentes (39%), son egresados de Profesorado en Química o de Licenciatura en Química de esta misma Facultad y que contaron con estos mismos docentes durante su formación.

En esta primera unidad de estudio, las carreras de Profesorado en Química y Licenciatura en Química se dictan en forma paralela unificando las cátedras para ambas. Los estudiantes se inscriben en las dos carreras y registran cursado simultáneo, al confluir al ciclo superior del plan de estudios, optan por la que otorgará su titulación final. La inserción de los egresados a la planta docente de la carrera genera esta situación particular. La totalidad de los titulados de Profesor en Química son egresados de la carrera motivo de estudio, así como un amplio margen (50%) de titulados como Licenciados en Química.

Considerando que cada docente puede poseer más de un título, las combinaciones presentes, se muestran en la tabla 3.4 y en la figura 3.7.

Tabla 3.4: Combinación de titulaciones de docentes de PQ entrevistados.

Combinación de Titulación	Frecuencia	%
<i>Lic.Qca.</i>	6	33
<i>Bqco.</i>	1	5
<i>Ing.Qco.</i>	1	5
<i>Prof.Qca./Lic.Qca.</i>	1	5
<i>Bqco./Dr.Qca.</i>	1	5
<i>Lic.Qca./Dr.Qca.</i>	6	33
<i>Prof.Qca./Lic.Qca./Dr.Qca.</i>	1	5
<i>IIAA/Dr.CTA</i>	1	5

**Fig. 3.7: Combinaciones de titulación de docentes de PQ entrevistados**

B. Capacitación

En el ítem de conocimientos de la naturaleza del proceso de enseñanza – aprendizaje, se pueden establecer dos campos:

- uno referente a la educación formal en una carrera o;
- capacitación de corte pedagógico – didáctico.

El campo de educación formal queda establecido por los docentes que presentan titulación de Profesor de Química (11%).

El campo de capacitación pedagógica didáctica se encuentra en el 17% de los docentes pertenecientes a la combinación Licenciado en Química/Doctor en Química (11%); y otro (5%) con unititulación de Licenciado en Química. El número mayoritario (72%) no presenta capacitación.

La tabla 3.5 y la figura 3.8 muestran la proporción de capacitación en los entrevistados y su relación con la titulación adquirida.

Tabla 3.5: Capacitación pedagógica didáctica de docentes de PQ entrevistados por titulación.

Capacitación pedagógica didáctica	Frecuencia	%
Prof.Qca.	2	11
Lic.Qca.	1	5
Lic.Qca/Dr.Qca.	2	11
Sin Capacitación	13	72

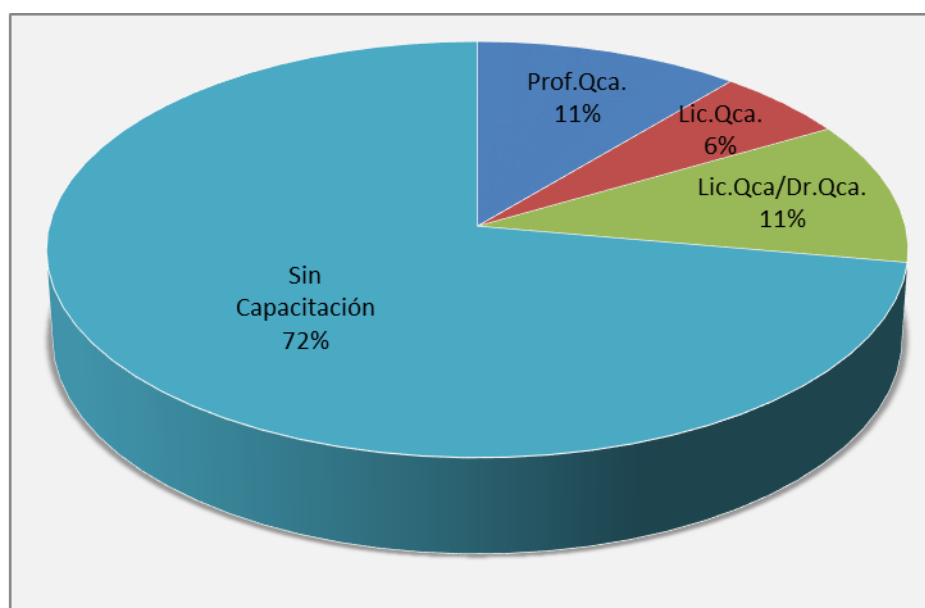


Fig. 3.8: Capacitación de docentes entrevistados de PQ y relación con titulación.

III.1.3.2. Profesorado de Biología, IFD N° 3.

A. Titulación

Del análisis de las encuestas surge que los docentes dos docentes disciplinares de química del PB entrevistados presentan la siguiente clasificación en sus titulaciones:

- profesor en química, (*Prof.Qca.*);
- licenciado en enseñanza de la química, (*Lic.Ens.Qca.*);
- licenciado en gestión educativa, (*Lic.GE.*);

Ambos docentes son egresados de Profesorado en Química de la FAyA—UNSE, analizado en este trabajo.

La carrera de Licenciatura en Gestión Educativa, también se dicta en la UNSE bajo el sistema de Educación a Distancia (EaD) de una unidad académica centralizada en Rectorado, la Escuela para la Innovación Educativa, que cuenta con varias sedes en toda la Argentina y ofrece carreras de complementación curricular para docentes como el caso de la mencionada o las Licenciaturas en Educación Inicial o en Educación Primaria. Esto permite a los docentes con título de nivel terciario acceder a una titulación de grado universitario. Al ser escasa la oferta de capacitación y la valoración que las jurisdicciones otorgan a las carreras de grado universitario, hace que esta oferta sea una con las de mayor demanda tanto en la región, como en regiones remotas de la geografía Argentina.

En este estudio particular, como cada docente posee más de un título, las combinaciones que presentan, indican:

- *Prof.Qca./Lic.Ens.Qca.*, y;
- *Prof.Qca./Lic.GE.*

B. Capacitación

Al contar ambos con título docente específico, no se requiere el ítem de capacitación.

III.1.3.2. Profesorado de Modalidad Técnico profesional, EN.

Del análisis de la encuesta surge que el único docente disciplinar de química del PTP entrevistados presenta la siguiente clasificación en sus titulaciones:

- profesor en química, (*Prof.Qca.*);
- licenciado en enseñanza de la química, (*Lic.Ens.Qca.*);

Y consiste en el mismo profesor analizado en al PB del IFD N° 3, cuya titulación combinada indica: *Prof.Qca./Lic.Ens.Qca.*, por lo que tampoco se requiere el análisis de ítem de capacitación.

III.2. IDENTIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS QUE UTILIZAN LOS DOCENTES DE QUÍMICA

III.2.1. CONCEPCIÓN DE ESTRATEGIA Y DECLARACIÓN DE USO.

En este apartado también se incluye en el análisis la 2º fase prevista en esta etapa referida a la justificación de las estrategias utilizadas por los docentes.

En aquellos casos donde el docente entrevistado responde el uso de estrategias se repregunta sobre las particularidades de esa implementación, mediante el sistema de entrevista semiestructurada, que permite de manera espiralada alcanzar las respuestas necesarias para este análisis.

III.2.1.1. Profesorado en Química, FAyA – UNSE

III.2.1.1.1. Conocimiento

Del análisis de las entrevistas en referencia al conocimiento de estrategia, surge que un amplio porcentaje (89%) desconoce o confunde la conceptualización de estrategias, pero sí reconoce su uso, una vez informado de su significación. Ver figura 3.9.

III.2.1.1.2. Tipo de Estrategia

Para el análisis del tipo de estrategias utilizadas se debe considerar la distribución de los contenidos de cada asignatura. La mayoría organiza la distribución en tres instancias fundamentales:

- clases teóricas, a cargo del profesor;
- clases de resolución de problemas⁴, a cargo del auxiliar y;
- clases de laboratorio, también a cargo del auxiliar.

⁴ Corresponde a resolución de ejercicios numéricos repetitivos cerrados. Reside allí un equívoco clásico y perdurable en la enseñanza de la química que impide la adecuada interpretación de la resolución de problemas como estrategia.

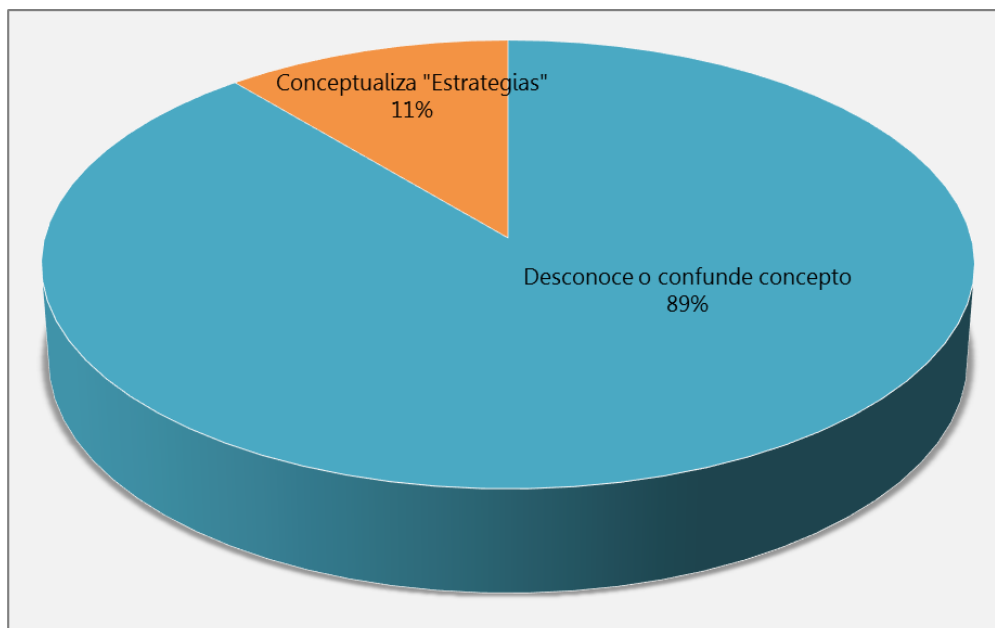


Fig. 3.9: Conceptualización de estrategias por docentes entrevistados de PQ.

Otras cátedras, en menor medida (22%) organizan la distribución en clases teórico-prácticas, a cargo del profesor y clases de laboratorio a cargo del auxiliar.

En las clases netamente de desarrollo teórico, la lección magistral con sus diferentes variantes sigue siendo la estrategia ampliamente elegida. Cuando esta instancia sobreviene en desarrollo teórico-práctico se suman estrategias de cooperación e investigación como la resolución de problemas o emergentes como proyectos o grupos de discusión. Ésta última también se presenta electa para las clases de laboratorio, a medida que avanza y se complejizan los contenidos en la carrera, las estrategias en las clases de laboratorio migran desde estrategias de trabajo en equipo a estrategias más de tipo individualizadas. La fig. 3.10 muestra estas relaciones.

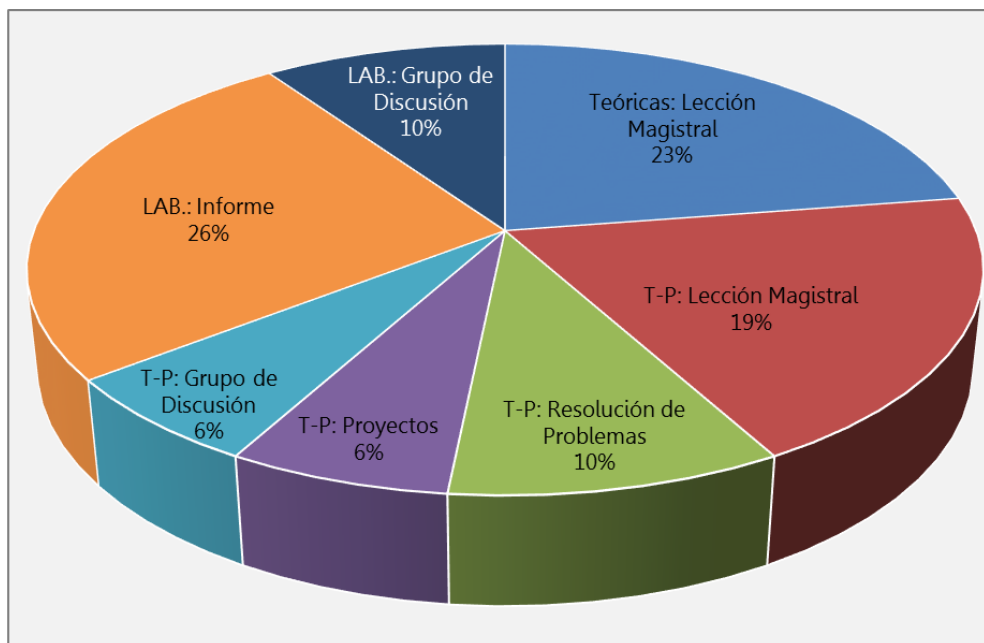


Fig. 3.10: Estrategias según formato de clases.

III.2.1.1.3. Frecuencia de Uso

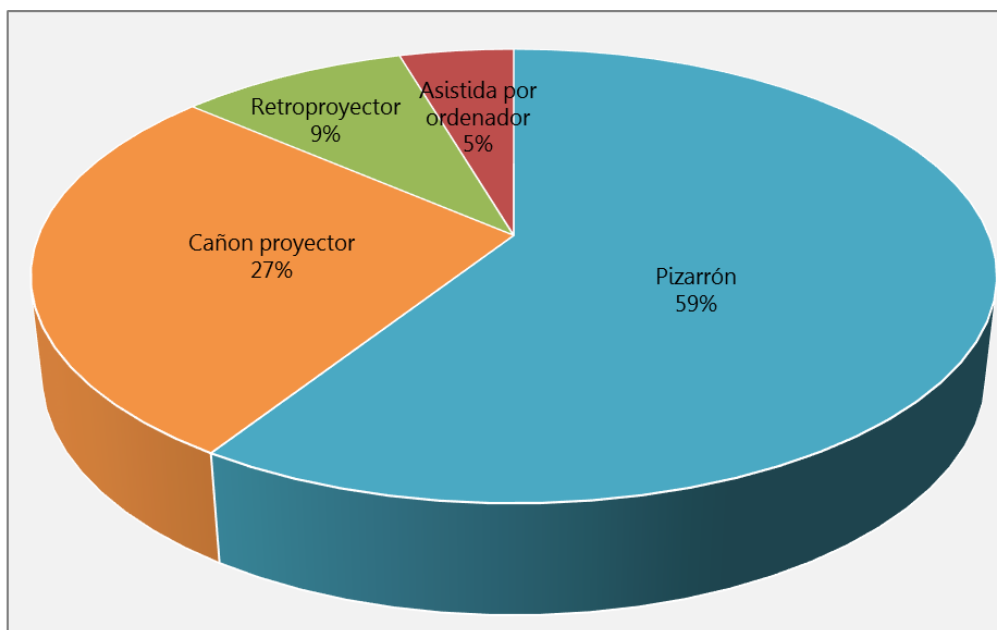
Las tres (o dos) instancias de clases se desarrollan semanalmente, por lo que la frecuencia en el uso de las estrategias se efectúa en consecuencia. La totalidad de los entrevistados coincide en que la frecuencia depende del tipo de clase, del contenido, del contexto y de las características del grupo clase. Esto también determina el porcentaje del tiempo destinado a las estrategias, sigue siendo la lección magistral la de mayor tiempo de uso.

III.2.1.1.4. Recursos

Entre los recursos, el más empleado sigue siendo el pizarrón, seguido por la proyección multimedia y la presentación por retroproyector en tercer lugar. Con un escaso margen (5%) utiliza la exposición asistida por ordenador, pero solamente como elemento asistente en remplazo de retroproyector o cañón multimedia, para las clases de desarrollo teórico. La tabla 3.6 y la figura 3.11 muestran esta relación en la que se debe considerar que algunos docentes destacan la utilización de más de un recurso en clase.

Tabla 3.6: Recursos utilizados en clases por docentes de PQ entrevistados.

Recursos	Casos
Pizarrón	13
Cañón proyector	6
Retroproyector	2
Asistida por ordenador	1

**Fig. 3.11: Recursos empleados en clases.**

III.2.1.1.5. Relación Enseñanza de Calidad

Es de destacar la predisposición de los docentes para incorporar estrategias que aseguren una enseñanza de calidad, más aun considerando el potencial egresado que ese está formando. También consideran acceder a mayor capacitación en esta temática.

III.2.1.1.6. Uso de Colegas

Consultados acerca de las estrategias utilizadas por sus colegas docentes, responden que el tipo y modalidad de estrategias utilizadas en las materias de corte disciplinar es similar, pudiendo presentarse variantes importantes en aquellas asignaturas pertenecientes al campo de la formación general (pedagógico – didácticas) o del campo de la práctica.

Con respecto a la carencia de uso de determinadas estrategias manifiestan que estas obedecen a razones de formación del docente, prácticas institucionales enquistadas, falta de capacitación, negativa a la innovación, dedicación a la docencia atendiendo a otras exigencias del sistema referidos a investigación, posgrado, etc.

III.2.1.1.7. Participación de los Alumnos

III.2.1.1.7.1. Participación en Clase y Actitud

Los docentes consultados coinciden en que el grado de participación de los alumnos es satisfactorio y se incrementa desde las clases teóricas hacia las clases de laboratorio. Se destaca su predisposición y buena recepción de las estrategias menos habituales de corte innovador para el nivel universitario.

III.2.1.1.7.2. Conocimientos Previos

La mayor coincidencia de los entrevistados se presenta en el aspecto de los conocimientos previos de los alumnos para encarar los aprendizajes de su materia. Los docentes coinciden en la falta de conocimientos previos necesarios para abordar la asignatura en cuestión, indican que los alumnos efectúan un aprendizaje compartimentalizado, estanco, por bloques de conocimientos, faltando integración, relación y vinculación con las materias correlativas a cursar.

En ningún caso se atribuye esta falencia a la falta de estrategias o vinculadas a aspectos inherentes la tarea docente, caracterizando un modelo didáctico tradicional carente de autoevaluación y de reflexión docente sobre su propia práctica.

III.2.1.1.7.3. Familiarización en Uso de Estrategias

La persistencia de un modelo didáctico tradicional poco innovador, también afecta al entrenamiento necesario que deben poseer los

estudiantes para abordar las estrategias, siendo limitado el uso de éstas en las materias antecorrelativas, su preparación metodológica para encarar la nuevas propuestas se ve notablemente afectado por su limitada aplicación.

III.2.1.1.8. Recursos

III.2.1.1.8.1. Académicos

La falta de bibliografía actualizada y disponible tanto para docentes como para alumnos fue el recurso académico destacado por la mayoría (72%). Se debe considerar que cada docente menciona la carencia de más de un recursos.

La tabla 3.7 y la figura 3.12 muestran las respuestas a esta pregunta.

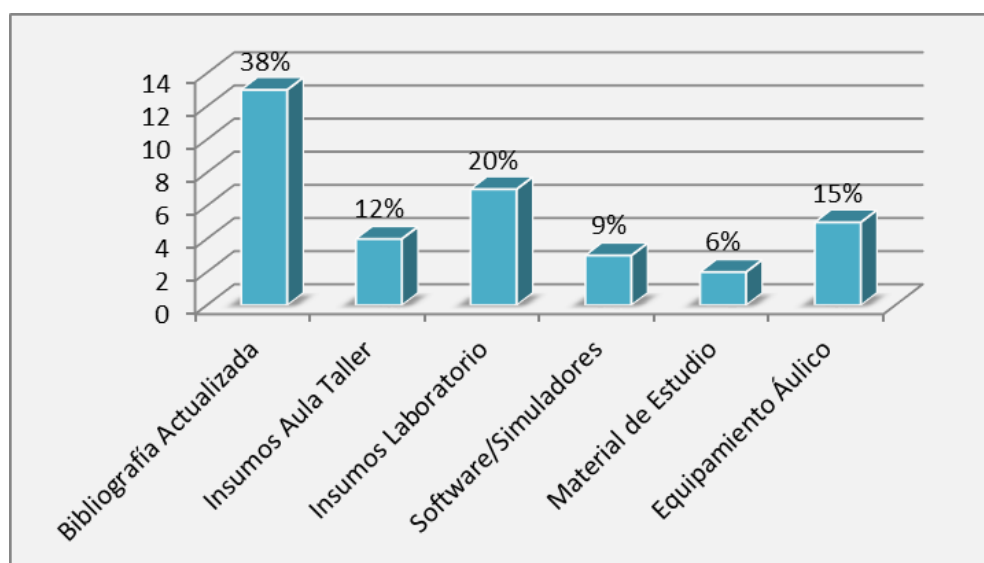
III.2.1.1.8.2. Administrativos

La escasa seguridad de los laboratorios y la renovación del material e instrumental constituyen otro aspecto destacado en este ítem.

Además, la regulación de la Secretaría de Programación para la Prevención de la Drogadicción y la lucha contra el Narcotráfico, SEDRONAR, dependiente de la Presidencia de la Nación Argentina, establece mediante Ley N° 26.045 el Registro Nacional de Precursores Químicos por lo que toda persona física, asociación o sociedad con o sin personería jurídica debe registrarse para acceder a reactivos químicos. La Universidad se encuentra abocada desde hace ya un tiempo en la tramitación de dicho registro para acceder a la compra de drogas y reactivos de laboratorio ya sean para uso en docencia o investigación. Esta condiciona el desarrollo de la totalidad de las prácticas de laboratorio previstas.

Tabla 3.7: Recursos académicos faltantes en PQ según docentes entrevistados.

Recurso	Casos
Bibliografía Actualizada	13
Equipamiento Áulico	5
Insumos Aula Taller	4
Insumos Laboratorio	7
Material de Estudio	2
Software/Simuladores	3

**Fig. 3.12: Distribución de recursos académicos faltantes.**

III.2.1.1.9. Observación de clases

III.2.1.1.9.1. Áulicas

Las clases áulicas constan de tres tipos: clases de *desarrollo teórico* netamente, clases *teórico-prácticas*, donde además del desarrollo teórico se ejemplifican y resuelven ejercicios, problemas y actividades; y *clases prácticas o de problemas*, donde se resuelven guías de actividades y ejercicios.

Las clases de desarrollo teórico observadas en este profesorado, coinciden con las respuestas brindadas por los docentes, donde la estrategia preponderante sigue siendo la lección magistral, con

diferentes variantes en algunos casos y la utilización de recursos multimedia en algunos otros, pero se impone la característica tradicional.

Las clases teórico-prácticas presentan un desarrollo teórico desde la utilización de la lección magistral tradicional o apoyada por recursos tecnológicos pero la clase toma otra dimensión al trabajar con ejemplificaciones de actividades donde prevalece el trabajo en equipo, el grupo de discusión y hasta en trabajo por proyectos en trabajos integradores de final de dictado o de cuatrimestre.

Las clases de problemas se remiten a la resolución de guías de actividades de forma autónoma por parte de los alumnos, o asistida por el auxiliar en algunos casos. Las guías consisten de actividades y ejercicios de resolución mecánica y rutinaria, el auxiliar resuelve uno y los alumnos extrapolan la resolución a los otros similares. El fin de estas clases es la adquisición metodológica de la resolución de ejercicios que se debe lograr para la acreditación de los parciales que conforman el sistema de evaluación de la asignatura en cuestión.

III.2.1.1.9.2. Laboratorio

Las clases de laboratorio, se desarrollan en ese ámbito y constan de una guía o rutina de acción tipo receta que contiene el material, los reactivos y el procedimiento a emplear para lograr el objetivo explicitado.

La mayoría de las veces no hay concordancia temporal con la temática de las clases teóricas y de problemas.

Esta metodología se supera a medida que discurre la carrera en asignaturas superiores, donde se va superando el formato receta por guías con planteos de situaciones problemáticas que requieren el diseño, puesta a prueba y ejecución de prácticas de laboratorio. Con presencia de hipótesis y elaboración de conclusiones propias del trabajo científico en este ámbito.

La distribución elegida en la mayoría de las clases, es por pareja, luego se supera a trabajo grupales en asignaturas de mayor carga disciplinar y en las últimas superiores se requieren algunos trabajos de laboratorio de forma individual.

III.2.1.2. Profesorado de Biología, IFD 3

Se considera el abordaje en forma conjunta de este apartado en virtud que el profesor disciplinar del PTP resulta la misma persona que uno de los profesores disciplinares del PB, por lo que su encuesta es única y considera las respuestas de aplicación tanto en una como en la otra carrera.

Se analizan en forma separada las observaciones de clase.

III.2.1.2.1. Conocimiento

Ambos profesores poseen conocimiento del concepto de estrategias. Uno de ellos, que también ejerce en el PTP, reconoce la diferencia con procedimientos, técnicas, algoritmos, heurísticos, etc. Ambos reconocen su uso durante el desarrollo de sus clases.

III.2.1.2.2. Tipo de Estrategia

Los dos profesores coinciden que la selección de estrategias utilizadas en sus clases dependen del contenido, la complejidad del mismo, el estadio secuencial, el momento temporal del desarrollo de la clase y hasta del grupo de alumnos con que se cuenta.

Una profesora manifiesta que el limitante para el tipo y uso de estrategia es la carga horaria de su materia y su vinculación con el elevado número de estudiantes que posee.

Ambos coinciden que el formato de sus clases responde al tipo teórico-prácticas de desarrollo áulico y clases de laboratorio ambas a cargo de ellos.

Según la complejidad de la temática y las características de la misma, lenguaje químico, aplicación de reglas mnemotécnicas, etc. la estrategia seleccionada en la lección magistral con alguna de sus variantes asistida por recursos multimedia para algunos temas. La parte práctica de sus clases presentan estrategias de trabajo en equipo y grupos de discusión.

Un profesor sostiene que en sus clases utiliza la estrategia de resolución de problemas para las vinculaciones con el mundo natura, el enfoque CTS y la transversalidad de los contenidos a salud y ambiente.

Debido al limitado espacio físico, el número de alumnos y la carga horaria el desarrollo de las clases de laboratorio de efectúa mediante el seguimiento de una guía o rutina de acción, pero el trabajo en si se realiza en comisiones de estudiantes mediante trabajo colaborativo y cooperativo en equipo y las conclusiones y elaboración de informes se realiza mediante la estrategia de grupo de discusión.

III.2.1.2.3. Frecuencia de Uso

Ambos entrevistados coinciden, nuevamente, en que la frecuencia depende del tipo de clase, del contenido, del contexto y de las características del grupo clase. Las clases se desarrollan semanalmente, por lo que la frecuencia en el uso de las estrategias se efectúa en consecuencia. Y en función de la limitante carga horaria para la profesora entrevistada.

Justifican que allí radica el porcentaje del tiempo destinado a las estrategias, y la elección de la lección magistral como la de mayor tiempo de uso.

III.2.1.2.4. Recursos

Entre los recursos, el más empleado sigue siendo el pizarrón, seguido por la proyección multimedia, en una proporción de 80% y 20%, respectivamente, y según la apreciación de los entrevistados.

III.2.1.2.5. Relación Enseñanza de Calidad

Ambos consideran que la incorporación de estrategias está vinculada a la formación integral del futuro egresado, futuro docente, y con ello su relación con una enseñanza y educación de calidad.

“Los estudiantes de profesorado empiezan a recibir una formación tal, que juzgan y valoran la calidad de enseñanza que le brindan sus docentes” sostiene uno de los profesores de química entrevistados del PB del IFD 3.

III.2.1.2.6. Uso de Colegas

Consultados acerca de las estrategias utilizadas por sus colegas docentes, responden que el tipo y modalidad de estrategias utilizadas en los espacios curriculares disciplinares de la misma ciencia es similar, que varían con las demás ciencias experimentales en función de la lógica disciplinar o en la naturaleza de aquellas que conforman el otros campos de formación.

Con respecto a la carencia de uso de determinadas estrategias manifiestan que estas obedecen a razones de formación del docente, prácticas institucionales enquistadas o falta de preocupación ética para con la tarea a desarrollar.

III.2.1.2.7. Participación de los Alumnos

III.2.1.2.7.1. Participación en Clase y Actitud

La actitud de los alumnos es buena pues se debe considerar, su elección por una carrera de formación docente y en el caso del IFD N° 3 la idiosincrasia de su población estudiantil en función del contexto institucional. Esto también influye en la participación en clase que mejora a medida que el estudiante adquiere confianza.

Consultado sobre el PTP, el profesor expresa que la predisposición y participación de esos grupos de estudiantes es la mejor, pues ya son

docentes en ejercicio la mayoría de ellos en Escuelas Técnica o en Escuelas de Capacitación que demandan esta formación para no quedar fuera del sistema.

III.2.1.2.7.2. Conocimientos Previos

Ambos coinciden en la falta de conocimientos previos necesarios para abordar los espacios curriculares de química y destacan el mal “generalizado del nivel medio”, por no contar con docentes con la debida formación específica en química y por lo tanto, con las estrategias y recursos necesarios para su enseñanza y aprendizaje.

III.2.1.2.7.3. Familiarización en Uso de Estrategias

“Los alumnos no están familiarizados con el uso de estrategias y menos aún en disciplinas como la química, por lo que se debe fomentar su aplicación y utilización desde el momento mismo del ingreso, más aún si se considera que se está formando futuros docentes”. Protocolo 2.

“Esa tarea también recae en nosotros, pues lo estudiantes no tienen idea del uso de estrategias y menos en química”. Protocolo 1.

III.2.1.2.8. Recursos

III.2.1.2.8.1. Académicos

Ambos profesores coinciden en la falta de bibliografía actualizada específica e insumos de laboratorio como los recursos académicos destacados.

III.2.1.2.8.2. Administrativos

La provisión de servicio de gas, desagües adecuados y la manipulación de desechos de laboratorio destacan los entrevistados en este aspecto.

III.2.1.2.9. Observación de clases del PB

III.2.1.2.9.1. Áulicas

Las clases áulicas corresponden al formato *teórico-prácticas*, donde además del desarrollo teórico se ejemplifican y resuelven ejercicios, problemas y actividades; conducidas por el único docente.

Las clases presentan un desarrollo teórico con presencia de la lección magistral como estrategia de exposición o apoyada por cañón proyector multimedia para la observación de videos y la utilización de modelos moleculares para la representación de la formación de compuestos químicos. También se presenta a medida del desarrollo teórico la resolución de actividades propuestas en una guía con dirección del docente.

La distribución del importante número de alumnos en el estrecho espacio áulico, hace prevalecer el trabajo grupal en equipos.

El clima es ameno, distendido, participativo.

La conformación de equipos se mantiene para la estrategia de resolución de problemas planteada en función del enfoque CTS.

III.2.1.2.9.2. Laboratorio

La clase de laboratorio se desarrolla en un espacio pequeño con tres mesadas y grupos de entre 6 a 8 alumnos. La clase se replica la semana siguiente para el resto de grupos clase.

En función de la guía propuesta por el docente, los estudiantes van realizando las experiencias en orden, buscando el material y reactivos necesarios, etc. Se trabaja en forma ordenada, respetando los grupos formados y analizan las conclusiones y cada una de las situaciones propuestas. Están asignados roles desde su propia conformación grupal, uno toma nota, otro guía el procedimiento, otros ejecutan, etc.

III.2.1.3. Profesorado Técnico Profesional, EN

La modalidad de dictado de química para el PTP no contempla clases prácticas de laboratorio por lo que solamente se analiza la clase áulica observada.

Las clases áulicas corresponden al formato *teórico-prácticas*, donde además del desarrollo teórico se ejemplifican y resuelven ejercicios, problemas y actividades; conducidas por el único docente.

Las clases están guiadas por un material educativo diseñado para tal efecto, con guías de actividades y algunos capítulos en formato de dossier bibliográfico. Por ello, resultan en una estrategia de estudio dirigido, complementada con exposiciones de clase magistral adaptada tanto por la utilización de recursos multimedia como el cañón proyector, como el uso de modelos moleculares y representaciones mediante simulaciones asistidas por ordenador.

La estrategia de resolución de problemas está presente en toda la exposición donde el alumno debe interpretar los fenómenos buscando respuestas a las situaciones cotidianas presentadas por el docente, ello conlleva una fuerte carga de significación en cada concepto trabajado desde el enfoque CTS.

La distribución de alumnos en el espacio áulico, hace prevalecer el trabajo grupal en equipos de 4 a 5 integrantes, sobre todo para el desarrollo de actividades y resolución de problemas.

El clima es ameno, distendido, participativo. Se destaca la responsabilidad del grupo clase debido a su naturaleza docente con formación técnica que desarrollan en escuelas técnicas y de capacitación, lo cual genera ejemplificaciones y aportes de diferentes modalidades: electricidad, mecánica, construcción, informática, agropecuaria, etc. para los que ejercen en escuelas técnicas y cocina, carpintería, huerta, entre otras, para las escuelas de capacitación.

III.3. ETAPA DIAGNÓSTICA DE ESTUDIANTES

III.3.1. DIFICULTADES DE APRENDIZAJE DE CONTENIDOS DE QUÍMICA.

El objetivo de esta etapa es la detección de núcleos problemáticos de química que dificultan su aprendizaje. Para la detección de estos contenidos se aplica una técnica de grupos de discusión.

Se considera que no todos los estudiantes poseen conocimientos previos de química, por lo que se solicita la conformación de grupos en función de la integración equitativa de miembros con conocimientos previos y sin conocimientos previos. Se aplica el protocolo diseñado.

A propuesta de los grupos se listan los contenidos considerados problemáticos y el profesor investigador conceptualiza cada temática.

- *Sistemas materiales*: clasificación según intercambio de masa y energía, según número de fases y componentes, según propiedades. Métodos de separación y fraccionamiento.
- *Leyes de la química*: ley de conservación de la masa y la energía, ley de las proporciones definidas, ley de las proporciones múltiples, teoría atómica de Dalton, ley de Gay Lussac, hipótesis de Avogadro.
- *Estequiometría de la molécula*: concepto de mol, volumen molar, masa molar.
- *Estructura atómica*: experimentos en tubos de descarga, modelos atómicos, número atómico y másico, configuración electrónica.
- *Tabla periódica*: ley periódica, propiedades, grupos y períodos, clasificación de elementos, propiedades elementales.
- *Enlace químico*: iónico, covalente y metálico, formación de iones.
- *Formulación y nomenclatura de compuestos químicos*: valencia, número de oxidación, clasificación de compuestos químicos: binarios, ternarios y cuaternarios.

- *Soluciones*: dispersiones, disoluciones, coloides y suspensiones. Unidades de concentración. Teorías ácido – base, pH, escala.
- *Gases, líquidos y sólidos*: características de cada estado, leyes, propiedades.
- *Reacciones químicas*: ecuaciones, clasificación, aspectos energéticos, igualación, estequiometría de la reacción: pureza, rendimiento, reactivo limitante.
- *Cinética y equilibrio*: velocidad de una reacción, leyes, factores que afectan la velocidad de una reacción. Catalizadores. Equilibrio químico: concepto, naturaleza, constante, factores que lo afectan. Equilibrio iónico. Equilibrio redox: reacciones, igualación.

Se solicita a cada grupo que discutan, consensuen y seleccionen tres contenidos que consideren difíciles de aprender y asignen, según su nivel de dificultad valores de 1 a 3 correspondiendo el nivel ascendente con la dificultad: 1 al de menor dificultad y 3 al de mayor dificultad, dentro de los seleccionados.

La sumatoria de los valores asignados por todos los grupos de las diferentes cohortes de las distintas carreras a las preguntas 1 y 2 del protocolo se expresan en la tabla 3.8 y el la figura 3.13

Tabla 3.8: Contenidos problemáticos de química seleccionados por estudiantes.

Contenido de química	Casos
Sistemas materiales	--
Leyes de la química	--
Estequiometría de la molécula	7
Estructura atómica	--
Tabla periódica	1
Enlace químico	9
Formulación y nomenclatura	36
Soluciones	1
Gases, líquidos y sólidos	12
Reacciones químicas	23
Cinética y equilibrio	26

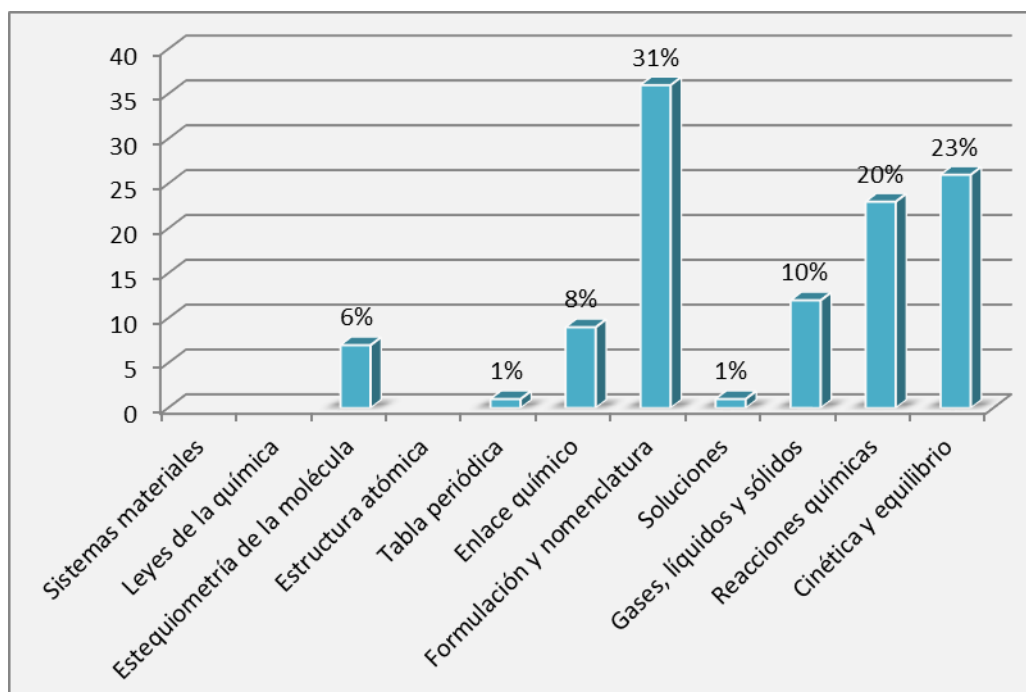


Fig. 3.13: Distribución de contenidos problemáticos.

Ello demuestra que formulación y nomenclatura de compuestos químicos es el contenido con mayor dificultad, seguido por cinética y equilibrio y reacciones química en tercer lugar.

De los registros durante el proceso de trabajo en grupo de discusión, surge la justificación de la elección, según las preguntas 3 y 4 aplicadas. Alguna de estos se transcriben protocolizadas por cohorte de cada carrera de profesorado.

“Se necesita saber cómo se llama cada compuesto para entender qué le pasa”. Protocolo PQ10-1.

“A mí eso nunca me enseñaron en la secundaria, la profesora no sabía”. Protocolo PQ11-1

“En el (nombra el colegio secundario) me daban 100 ácidos y 100 hidróxidos y de ahí había que formar todas las sales posibles y ponerles el nombre, pero el profesor no te decía como se hacía o por qué”. Protocolo PQ11-2

“Si no sabemos las fórmulas no entenderemos los otros temas”. Protocolo PB10-1.

“El último es el más difícil, siempre los últimos son más difíciles”. Protocolo PB10-2

“Mi profesora era de biología y nos enseñaba química y biología pero en las horas de química siempre enseñaba biología, así que es como que nunca tuve química” PB11-1

“A mí eso (formulación y nomenclatura) me lo enseñaron hace muchos años, pero veo en mis hijos que no es igual como les enseñan a ellos”. Protocolo PTP-1

“Yo he visto fórmulas hace como 30 años no creo acordarme de la valencias de todos”. Protocolo PTP-2

“Si no sabes darle nombre a una fórmula nunca vas a saber las reacciones o el pH”. Protocolo PTP-3

Ello demuestra que la elección de “formulación y nomenclatura de compuestos químicos” surge por falta de preparación en el secundario, se considera vertebrador entre los contenidos, pues justifica el desarrollo de los demás contenidos, o se considera un contenidos de aprendizaje memorístico por lo que dificulta su aprendizaje al transcurrir el tiempo.

La apreciación es acertada al justificar esta elección, pues la falta de conocimiento del lenguaje químico afecta en entendimiento de los fenómenos químicos, naturales o no, y por consiguiente, la apropiación de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales involucrados en la interpretación y cuantificación de ellos.

Al resultar notoria la influencia del aprendizaje de la química en el secundario, es necesario indagar la formación recibida por los estudiantes en ese nivel de su trayectoria formativa.

III.3.2. FORMACIÓN PREVIA EN QUÍMICA.

Se analizan los resultados del cuestionario simple sobre los años y orientación de la formación en química recibida durante el secundario.

Las titulaciones presentes en los diferentes grupos de estudio con sus correspondientes años de cursado de química se explicitan en la Tabla 3.9, discriminando en número de alumnos por cohortes o comisión según corresponda.

Las titulaciones y los años de cursado de química para cada uno de los grupos de estudio de las diferentes cohortes de cada profesorado, se muestran en las figuras 3.14; 3.15 y 3.16. Para el caso del PTP se discrimina la única cohorte por grupo según ejerzan en Escuelas de Capacitación (EC) o en Escuelas Técnicas (ET).

Para el PQ, de los 6 alumnos de la cohorte 2010, 3 de ellos son egresados de Ciencias Naturales, por lo tanto cursaron química durante los tres años de duración del polimodal. En la cohorte 2011 egresan de carreras con tres años de dictado de química, solamente 2 alumnos, 1 del Polimodal en Ciencias Naturales y otro con título de Técnico en Industrias de Procesos egresado de una Escuela Técnica.

En el PB, la titulación con mayor número de años de dictado de química es el Polimodal en Ciencias Naturales con un Trayecto Técnico Profesional en Producción Agropecuaria con cuatro años, pero solamente arroja un alumno en la cohorte 2011, luego le sigue el Polimodal en Ciencias Naturales con tres años de química que aporta 7 alumnos en la cohorte 2010 y 10 en la 2011.

En esta cohorte se presenta un caso particular, el segundo número de alumnos ingresantes, 9 que representan el 26% del total, son egresados de una modalidad que no tuvo química durante ningún año de cursado, el Polimodal en Humanidades y Ciencias Sociales.

Tabla 3.9: Titulaciones y años de cursado de química en el secundario por grupo de estudio.

Profesorado en Química			
Titulaciones	Años	Nº Alumnos	
		2010	2011
Bachiller Humanista (<i>BH</i>)	1	--	1
Bachiller Pedagógico (<i>BP</i>)	2	1	--
Polimodal en Arte, Diseño y Comunicación (<i>PADC</i>)	--	1	1
Polimodal en Ciencias Naturales (<i>PCN</i>)	3	2	1
Polimodal en Economía y Gestión de las Organizaciones (<i>PEGO</i>)	1	--	2
Polimodal en Humanidades y Ciencias Sociales (<i>PCS</i>)	--	1	--
Polimodal en Ciencias Naturales, Salud y Ambiente (<i>PCNSA</i>)	3	1	--
Técnico en Industrias de Procesos (<i>TIP</i>)	3	--	1
Total		6	6
Profesorado de Biología			
Titulaciones	Años	Nº Alumnos	
		2010	2011
Agrónomo General (<i>AG</i>)	2	1	1
Bachiller Biológico con énfasis en Salud (<i>BBS</i>)	1	--	1
Bachiller con Orientación Docente (<i>BOD</i>)	1	1	2
Bachiller con Orientación Informática (<i>BOI</i>)	--	--	2
Polimodal en Arte, Diseño y Comunicación (<i>PADC</i>)	--	1	1
Polimodal en Ciencias Naturales + TTP en Producción Agropecuaria (<i>PCN+TTP PA</i>)	4	--	1
Polimodal en Ciencias Naturales (<i>PCN</i>)	3	7	10
Polimodal en Economía y Gestión de las Organizaciones (<i>PEGO</i>)	1	1	4
Polimodal en Humanidades y Ciencias Sociales (<i>PHCS</i>)	--	2	9
Polimodal en Producción de Bienes y Servicios (<i>PPBS</i>)	--	--	3
Polimodal en Producción de Bienes y Servicios + TTP en Producción Agropecuaria (<i>PPBS+TTP PA</i>)	1	--	1
Total		13	35
Profesorado de Modalidad Técnico Profesional			
Titulaciones	Años	Nº Alumnos	
		EC	ET
Agrónomo General (<i>AG</i>)	1	--	1
Electrotécnico (<i>ET</i>)	2	8	1
Maestro Mayor de Obras (<i>MMO</i>)	2	7	4
Perito Mercantil (<i>PM</i>)	1	--	1
Perito Técnicas Bancarias e Impositivas (<i>PTBI</i>)	0,5	1	--
Técnico Agrónomo (<i>TA</i>)	2	--	1
Técnico Electromecánico (<i>TEM</i>)	2	--	1
Técnico Electrónico y Comunicación (<i>TEC</i>)	2	2	--
Técnico Mecánico (<i>TM</i>)	2	8	2
Técnico Químico (<i>TQ</i>)	4	2	1
Total		28	12

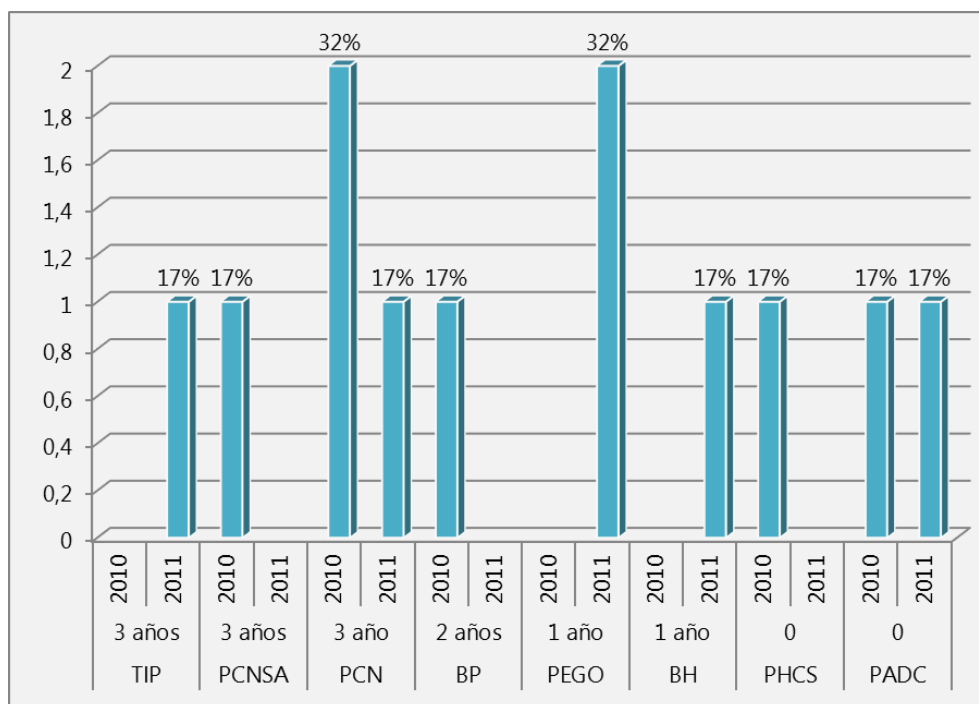


Fig. 3.14: Cantidad de alumnos de PQ por año de cursado de química en el secundario.

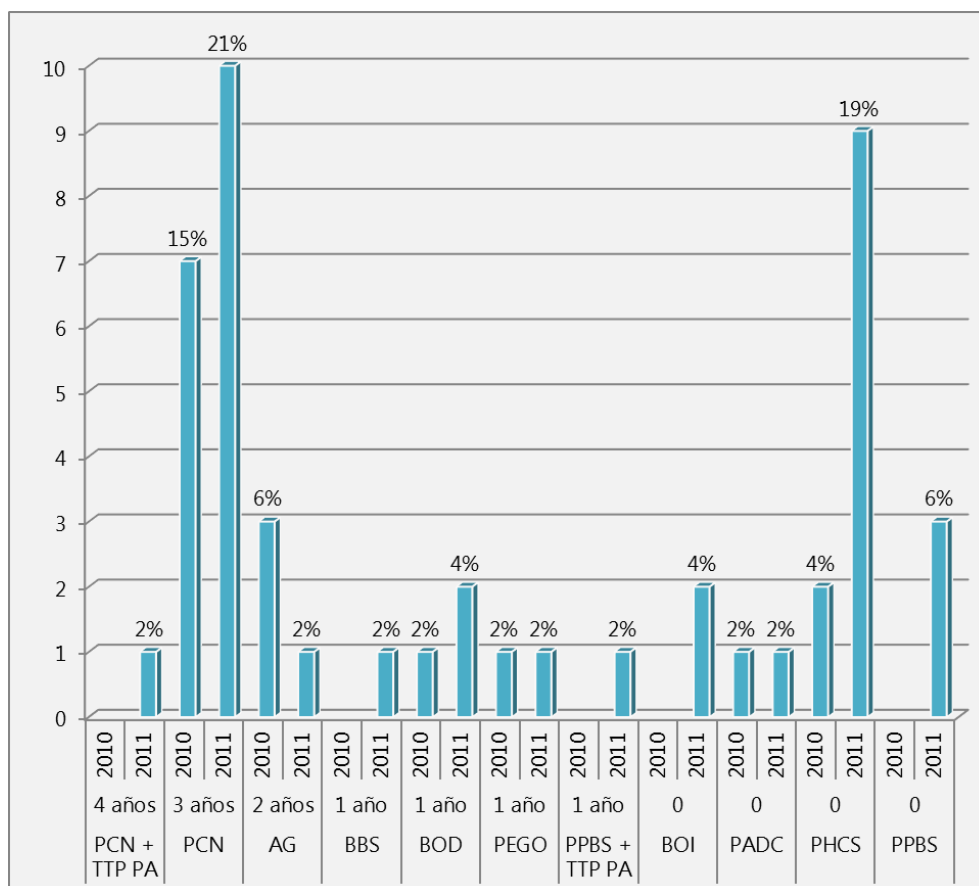


Fig. 3.15: Cantidad de alumnos de PB por año de cursado de química en el secundario.

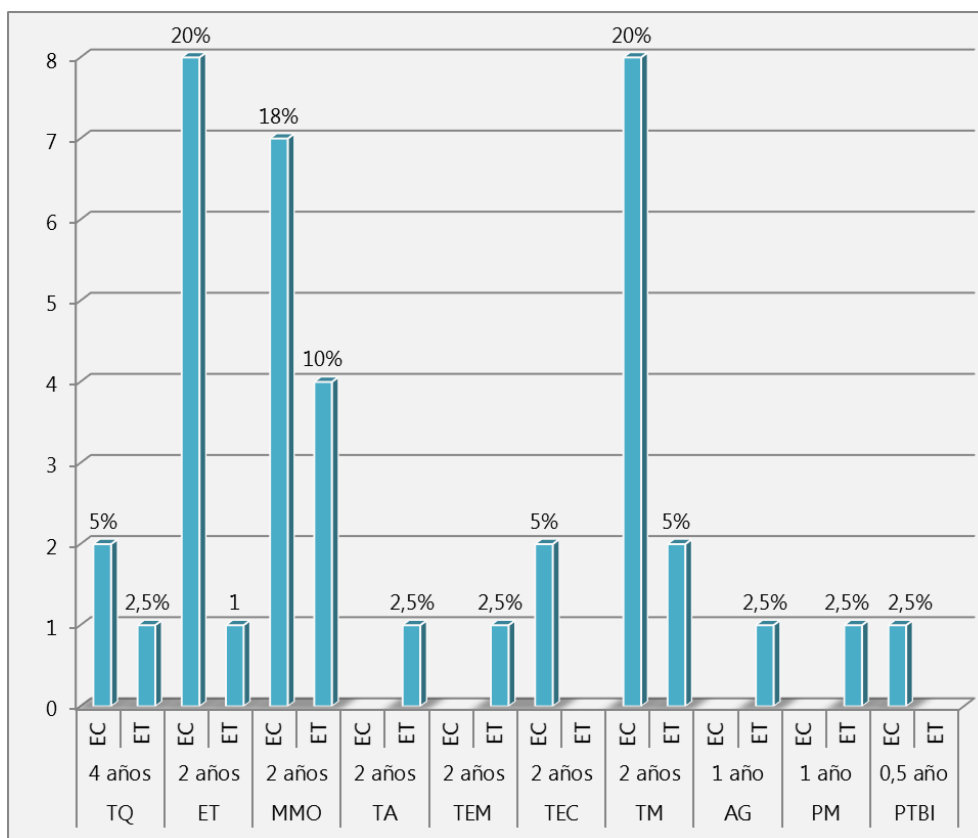


Fig. 3.16: Cantidad de alumnos de PTP de cursado de química en el secundario, por comisión.

En la única cohorte 2011 del PTP, que se presenta discriminada según el lugar de ejercicio de docencia por parte de los estudiantes, se observa que la carrera específica de Técnico Químico que tiene cuatro años de cursado de química aporta solamente 3 estudiantes, dos en la comisión de Escuela de capacitación y 1 en la de Escuelas Técnicas. De las carreras que cuentan con dos años de dictado de química, la de Maestro Mayor de Obras aporta el mayor número de alumnos, 11 en total, seguida de Técnico Mecánico con 10 estudiantes y Electrónico con 9 alumnos.

Este análisis indica que del total de la muestra de estudiantes de esta investigación, solamente el 4 % cursa durante cuatro años química en su formación secundaria, el 22% lo hace durante tres años, el 37% durante dos años y el 15% durante un año. La franja analizada se completa con un 22% que nunca curso química en su formación secundaria.

Igualmente “cantidad no indica calidad” y, por la interpretación del registro del grupo de discusión, la cantidad de años cursados no implican necesariamente que se haya dictado efectivamente los contenidos de química.

III.4. EL ESTUDIO CUASI EXPERIMENTAL

III.4.1. LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

En esta etapa donde se diseña, desarrolla, valida e implementa una estrategia específica de enseñanza de formulación y nomenclatura química, resulta prioritario la aplicación de la línea de base para la determinación el comportamiento de los cinco grupos de estudio a nivel de la variable dependiente de conocimiento de formulación y nomenclatura química y la consecuente competencia específica de dominio de lenguaje químico.

En función de lo indicado por Hernández Sampieri *et al.* (2010, p.225) se debe garantizar la semejanza de los grupos analizados en función de la variables independientes género y cantidad de años de cursado de química en el secundario y de la variable dependiente, para lo cual se debe establecer una prueba estadística.

III.4.1.1. Distribución por género de los grupos

La distribución por género muestra similitudes para el PQ en sus dos cohortes y diferencias en las cohortes 2011 de los profesorados PB y PTP, donde en el segundo de ellos la población masculina triplica a la población femenina, obviamente en función de la formación técnica de ese grupo de estudiantes.

Tabla 3.10: Sexo de estudiantes por carrera y cohorte.

Contenido de química	Casos			
	2010		2011	
	V	M	V	M
Profesorado en Química	1	5	2	4
Profesorado en Biología	3	10	4	31
Profesorado en Modalidad Técnico Profesional	--	--	31	9

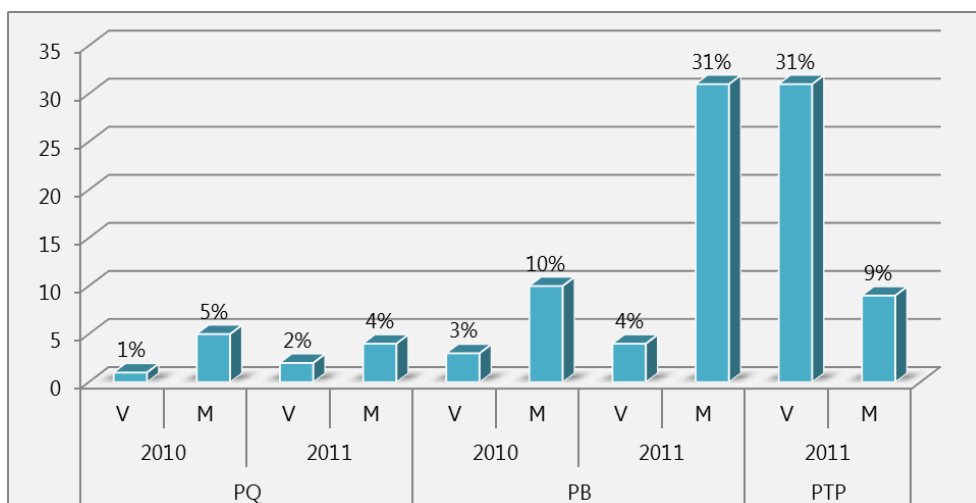


Fig. 3.17: Distribución de grupos de alumnos por género.

III.4.1.2. Distribución por años de cursado de química en el secundario

La distribución por años de estudios de química en el secundario se asemeja entre las dos cohortes de una misma carrera y se diferencia entre las carreras estudiadas.

Tabla 3.11: Número de estudiantes por años de cursado de química en secundario.

Contenido de química	Años de cursado	Cohortes	
		2010	2011
Profesorado en Química	4	0	0
	3	3	0
	2	1	2
	1	0	3
	0	2	1
Profesorado en Biología	4	0	1
	3	7	10
	2	1	1
	1	2	8
	0	3	15
Profesorado en Modalidad TP	4	--	3
	3	--	0
	2	--	34
	1	--	2
	0	--	1

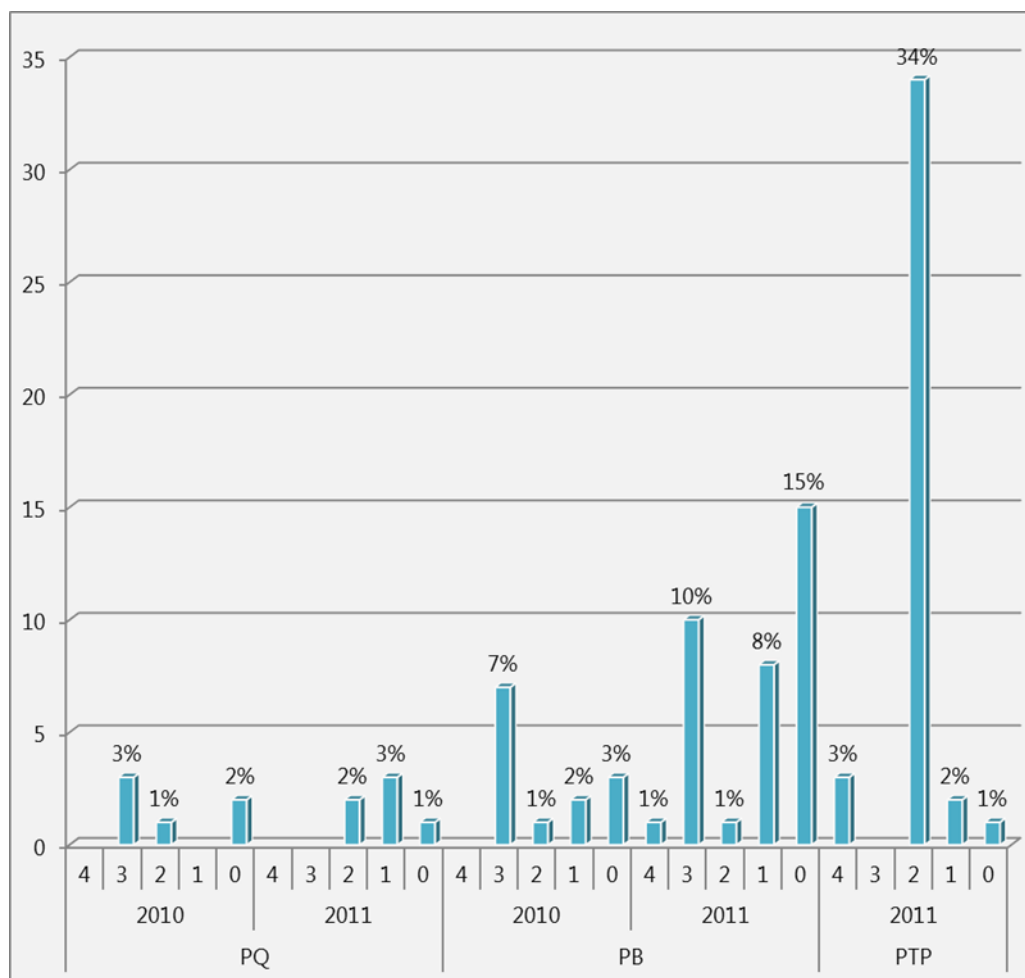


Fig. 3.18: Distribución de grupos de alumnos por años de cursado de química en secundario.

III.4.1.3. Comparación de grupos

Con el fin de realizar la comparación entre los cinco grupos antes de la aplicación de línea de base se establece una prueba de análisis de varianza, ANOVA, pero su aplicación depende de supuestos:

- Normalidad de la distribución,
- Homogeneidad de varianza,
- Equivalencia de grupos,
- Independencia de observaciones.

III.4.1.3.1. Comprobación para aplicación de ANOVA

- a) Normalidad: en el presente estudio se debe analizar primero es que cada uno de los grupos tengan distribución normales, o lo sean sus residuales, estos son la diferencia entre cada valor y la media de su grupo.

Se establecen las dos hipótesis de trabajo:

H: Hay diferencia en el conocimiento de formulación y nomenclatura química en los cinco grupos de estudiantes de profesorado.

H_{nula}: No hay diferencia en el conocimiento de formulación y nomenclatura química en los cinco grupos de estudiantes de profesorado.

Se aplica el paquete estadístico para cada una de las preguntas de cada grupo, cuyo resultado se muestra en la tabla 3.12.

El resultado muestra que existen valores inferiores a .05 de significancia para algunas preguntas de los diferentes grupos, donde se debe analizar tanto la prueba KS, para las comisiones PB11 y PTP, y la prueba SW para los grupos restantes por presentar menos de 30 muestras. Por lo que la hipótesis nula no se acepta para todas las distribuciones y la distribución no es normal.

Por lo tanto no se cumple el supuesto de normalidad.

- b) Homogeneidad de varianza: en el presente estudio existen grupos de tamaño inferior a 30 por lo que es necesario estudiar la normalidad de los residuos para ver la conveniencia o no de utilizar el análisis de la varianza, para este supuesto se aplican dos pruebas del paquete SPSS, una prueba de Tukey que asume que las varianzas son iguales y la otra, denominada de Games – Howell que no asume la igualdad de las varianzas. Ambas conforman la prueba de homogeneidad de varianzas de Levene que muestra la tabla 3.13.

El elevado valor de significancia obtenido (mayor a 0.05) conlleva a rechazar la homogeneidad de las varianzas.

Tabla 3.12: Pruebas de normalidad

GRUPO		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estad.	gl	Sig.	Estad.	gl	Sig.
pregunta 1	PQ10	,209	6	,200*	,907	6	,415
	PQ11	,208	6	,200*	,908	6	,425
	PB10	,185	13	,200*	,883	13	,078
	PB11	,211	35	,000	,851	35	,000
	PTP	,169	40	,006	,912	40	,004
pregunta 2	PQ10	,195	6	,200*	,861	6	,191
	PQ11	,223	6	,200*	,908	6	,421
	PB10	,236	13	,046	,850	13	,028
	PB11	,212	35	,000	,900	35	,004
	PTP	,212	40	,000	,910	40	,004
pregunta 3	PQ10	,223	6	,200*	,908	6	,421
	PQ11	,325	6	,047	,827	6	,101
	PB10	,169	13	,200*	,928	13	,325
	PB11	,196	35	,002	,909	35	,007
	PTP	,190	40	,001	,911	40	,004
pregunta 4	PQ10	,302	6	,094	,775	6	,035
	PQ11	,223	6	,200*	,908	6	,421
	PB10	,174	13	,200*	,899	13	,131
	PB11	,204	35	,001	,915	35	,010
	PTP	,173	40	,004	,899	40	,002
pregunta 5	PQ10	,286	6	,136	,755	6	,022
	PQ11	,285	6	,138	,831	6	,110
	PB10	,182	13	,200*	,934	13	,386
	PB11	,298	35	,000	,834	35	,000
	PTP	,167	40	,006	,893	40	,001
pregunta 6	PQ10	,215	6	,200*	,850	6	,158
	PQ11	,283	6	,143	,921	6	,514
	PB10	,197	13	,178	,918	13	,233
	PB11	,233	35	,000	,878	35	,001
	PTP	,192	40	,001	,880	40	,001
pregunta 7	PQ10	,208	6	,200*	,908	6	,425
	PQ11	,167	6	,200*	,982	6	,960
	PB10	,218	13	,092	,852	13	,030
	PB11	,185	35	,004	,867	35	,001
	PTP	,212	40	,000	,842	40	,000
pregunta 8	PQ10	,195	6	,200*	,861	6	,191
	PQ11	,183	6	,200*	,960	6	,820
	PB10	,276	13	,008	,882	13	,077
	PB11	,288	35	,000	,827	35	,000
	PTP	,206	40	,000	,864	40	,000

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 3.13: Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
pregunta1	,472	4	95	,756
pregunta 2	,931	4	95	,449
pregunta 3	,117	4	95	,976
pregunta 4	,774	4	95	,545
pregunta 5	,948	4	95	,440
pregunta 6	2,359	4	95	,059
pregunta7	,411	4	95	,800
pregunta 8	1,196	4	95	,318

- c) Equivalencia de grupos: los grupos de estudio no son equivalentes, N para cada uno de los grupos es distinto.
- d) Independencia de observaciones: Este supuesto se cumple, pues del simple análisis de la conformación de los grupos se distingue que son observaciones diferentes, los estudiantes que conforman los grupos son diferentes.

Por lo tanto en este estudio no se puede aplicar el análisis de varianza ANOVA y se debe optar por un análisis de pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis.

III.4.1.3.2. Pruebas no paramétricas

Los resultados de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis se observan en la tabla 3.14. Para ellos se consideran las respuestas a las preguntas de la línea de base y los años de cursado de química en el secundario como variables de estudio y los cinco grupos por cohorte como variable de agrupación.

Ello muestra que para estudios secundarios el mayor rango lo presenta la cohorte 2010 del PB, seguido por el PTP en su única cohorte

Tabla 3.14: Rangos de Prueba no paramétrica pre-test.

	GRUPO	N	Rango promedio		GRUPO	N	Rango promedio
Pregunta 1	PQ10	6	44,75	Pregunta 5	PQ10	6	74,67
	PQ11	6	54,25		PQ11	6	61,25
	PB10	13	59,19		PB10	13	52,00
	PB11	35	42,50		PB11	35	46,79
	PTP	40	54,98		PTP	40	48,03
	Total	100			Total	100	
Pregunta 2	PQ10	6	45,00	Pregunta 6	PQ10	6	62,42
	PQ11	6	52,50		PQ11	6	58,08
	PB10	13	52,92		PB10	13	57,42
	PB11	35	46,89		PB11	35	51,50
	PTP	40	53,40		PTP	40	44,45
	Total	100			Total	100	
Pregunta 3	PQ10	6	55,08	Pregunta 7	PQ10	6	56,50
	PQ11	6	47,17		PQ11	6	60,67
	PB10	13	55,15		PB10	13	55,27
	PB11	35	49,90		PB11	35	52,50
	PTP	40	49,33		PTP	40	44,78
	Total	100			Total	100	
Pregunta 4	PQ10	6	37,42	Pregunta 8	PQ10	6	53,00
	PQ11	6	37,33		PQ11	6	53,00
	PB10	13	43,96		PB10	13	58,96
	PB11	35	52,03		PB11	35	49,40
	PTP	40	55,23		PTP	40	47,96
	Total	100			Total	100	
Estudios Secundario	PQ10	6	55,92				
	PQ11	6	35,33				
	PB10	13	57,54				
	PB11	35	42,50				
	PTP	40	56,68				
	Total	100					

2011 y la cohorte 2010 del PQ. Luego se ubica el PB cohorte 2011 y por último el PQ cohorte 2011.

El PQ10 tiene el mayor rango en las preguntas: 5, 6 y 7; el PQ11 tiene el mayor rango en la pregunta 7; el PB10 en las preguntas: 1, 3 y 8; el PTP en las 2 y 4 y el PB11 en ninguna.

En los años de estudio de química en el secundario, el mayor rango lo presenta el PB10, luego el PTP, el PQ10, el PB11 y por último el PQ11, lo que demuestra el grupo de estudiantes con mayor preparación en

química del secundario en función de los años de cursado, lo que no asegura la calidad del conocimiento adquirido.

Por lo tanto, se asegura el procedimiento para el estudio cuasi experimental.

III.4.1.4. Análisis descriptivo Pre-test/Post-test del estudio cuasi-experimental

La instrumentación del pre-test para el grupo PQ10 se lleva a cabo en el primer cuatrimestre del año 2010, durante el curso de ingreso, la estrategia diseñada se implementa durante un período de tres semanas, con cinco encuentros presenciales semanales de dos horas reloj. Luego de una semana de transcurrida la prueba se interviene con el post-test.

Para el grupo PB10 se aplica el pre-test en el segundo cuatrimestre de 2010, se aplica la estrategia diseñada durante un período de cinco semanas de dos horas cátedras, 80 minutos semanales, siempre de forma coincidente a la secuenciación de contenidos establecida en la programación. Luego de una semana de finalizada la aplicación se interviene con el post-test.

Para la cohorte 2011 del PQ el pre-test se instrumenta el febrero de ese año, durante el período de ingreso. Se aplica la estrategia diseñada durante tres semanas, con cinco encuentros presenciales semanales de dos horas reloj cada uno. Luego de una semana de transcurrida la prueba se interviene con el post-test.

Para el PB11 se trabaja en el segundo cuatrimestre de 2011, a fin de respetar la programación de la cátedra, se aplica el pre-test y luego la intervención con la estrategia diseñada durante un período de cinco semanas de dos horas cátedras, con una duración de 40 minutos cada una de ellas. Al finalizar la intervención y luego del transcurso de una semana, se aplica el post-test.

Para el PTP, el proceso se lleva a cabo en el año 2012, en el tercer cuatrimestre de la carrera de agosto a diciembre de ese año. La estrategia se implementa durante cuatro semanas con una carga horaria de 4,5 horas reloj semanales concentradas los días viernes por la tarde (2 horas) y sábados a primeras horas luego de la comida (2, 5 horas). Al transcurrir la sexta semana desde el pre-test, se aplica el post-test.

Si bien la categorización de las preguntas valora más de un aspecto de aprendizaje: conocimiento, interpretación, argumentación, relación entre conceptos, resolución de situaciones problemáticas y uso del vocabulario específico, es decir que la respuesta a cada pregunta informa sobre más de una de dichas categorías, resulta conveniente un análisis por pregunta durante el pre-test y el post-test de la línea de base diseñada, considerando la aplicación de la estrategia específica en los períodos indicados.

III.4.1.4.1. Pregunta 1

La pregunta 1: ¿Cómo se clasifican los compuestos químicos?, pretende que cada estudiante exponga la clasificación de los compuestos químicos indicando los criterios de clasificación. La claridad y precisión en las respuestas determina la valoración.

Los resultados estadísticos previos y posteriores a la aplicación de la estrategia se muestran en la tabla 3.15.

En el pre-test, se observa que los estudiantes del PQ10 poseen conocimientos sobre la clasificación de compuestos químicos, pero cuyo promedio es insuficiente (2.33), pero el 50% de los estudiantes supera la insuficiencia, pues lo corrobora la desviación. Similar situación ocurre con las cohortes 2011 de esta misma carrera, del PB y del PTP. El PB10 presenta la mejor performance su promedio es suficiente, pero no lo alcanza el 50% de los estudiantes de este grupo.

Tabla 3.15: Estadísticos pre-test/post-test pregunta 1.

PRE-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	2,33	2,83	3,08	2,26	2,83
Mediana	2,50	3,00	3,00	2,00	3,00
Moda	3	2	3	3	3
Desv. típ.	1,211	1,602	1,553	1,268	1,259
Varianza	1,467	2,567	2,410	1,608	1,584
Asimetría	,075	-,041	-,150	,676	,104
Mínimo	1	1	1	1	1
Máximo	4	5	5	5	5
POST-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	3,67	3,83	4,00	3,00	3,70
Mediana	4,00	3,50	5,00	3,00	4,00
Moda	4	3	5	3	4
Desv. típ.	1,033	,983	1,225	1,163	1,018
Varianza	1,067	,967	1,500	1,353	1,036
Asimetría	-,666	,456	-,643	,119	-,731
Mínimo	2	3	2	1	1
Máximo	5	5	5	5	5

La aplicación de la línea de base post-test, luego de implementada la estrategia, indica un notable incremento del conocimiento de la clasificación de los compuestos químicos. El promedio muestra que alcanzan un nivel entre suficiente y bueno.

La figura 3.19 muestra la comparación de respuestas entre cada grupo, pre-test en barras celestes y post-test en barras anaranjadas.

En el pre-test el PQ en ambas comisiones alcanza la mayor cantidad de respuestas en las valoraciones 3 y 1. El PB10 iguala el número de respuestas en las valoraciones 5, 4 y 1, mientras que en la cohorte 2011 de ese mismo profesorado, el mayor número de respuestas se da en la

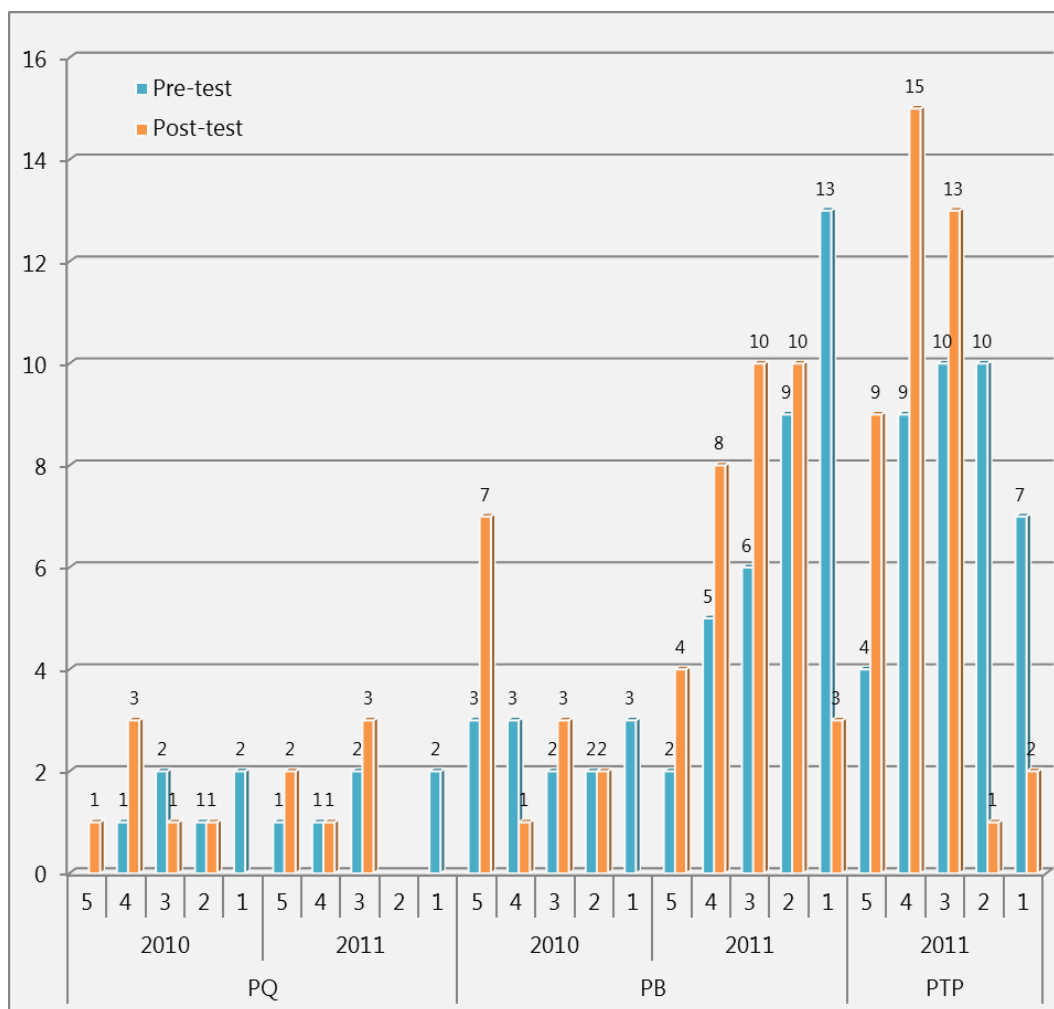


Fig. 3.19: Comparación de respuestas a pregunta 1 por grupo.

valoración 1, luego en la 3 y así en forma inversamente proporcional entre el número de respuestas y las valoraciones. El PTP alcanza el mayor número de respuestas en las valoraciones 3 y 2 muy cerca la valoración 4 y luego la 1, la valoración 5 alcanza el menor valor.

En el post-test el PQ10 alcanza la mayor cantidad de respuestas en la valoración 4 y luego en la 5, 3 y 2 y ninguna en la 1. El PQ11 la máxima en la valoración 3 y luego en la 5. El PB10 el mayor valor en la 5, luego en la 3 y 2, en la 4 y ninguna 1. El PB11 aumenta todas las valoraciones positivas y disminuye la valoración 1, mientras que el PTP alcanza el mayor número de respuestas en las valoraciones 4 y 3, aumenta notablemente la 5 y disminuye la 1.

En base a la valoración de la pregunta 1 en general para los cinco grupos se puede decir que en el pre-test, la valoración 5 alcanza el 10% de respuestas, la valoración 4 el 19%, las valoraciones 3 y 2 el 22% cada una y la valoración 1 el 27% de respuestas. En el post-test, la valoración 5 asciende al 23% de respuestas, la valoración 4 al 28%, la 3 al 30%, la 2 disminuye al 14 % y la valoración 1 alcanza solo el 5% de respuestas

III.4.1.4.2. Pregunta 2

La pregunta 2: ¿En qué consisten las reglas de formulación? Explique, pretende que cada estudiante exponga las reglas de formulación y justifique mediante explicación su aplicación. El nivel de detalle en la respuesta determina la valoración.

Los resultados estadísticos previos y posteriores a la aplicación de la estrategia se muestran en la tabla 3.16.

En el pre-test, se observa un comportamiento similar en todos los estudiantes de los cinco grupos estudiados, sobre la temática de reglas de formulación química. El 50 % de estudiantes de tres grupos, PQ11, PB10 y PTP alcanzan la suficiencia, los otros dos resultan insuficientes, superando un poco esta tendencia el PQ10. Las dos comisiones de PQ no adquieren valoración con 5 en esta pregunta.

La aplicación de la línea de base post-test, luego de implementada la estrategia, indica un notable incremento, solo un grupo registra un mínimo de valoración deficiente (1), dos grupos (PB11 y PQ10) alcanzan la suficiencia y los otros tres la superan hasta la calificación bueno (4).

La figura 3.20 muestra la comparación de respuestas por grupos para la pregunta 2.

Tabla 3.16: Estadísticos pre-test/post-test pregunta 2.

PRE-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	2,50	2,83	2,85	2,63	2,90
Mediana	2,50	3,00	3,00	2,00	3,00
Moda	3	3	3	2	3
Desv. típ.	1,378	1,169	1,405	1,215	1,081
Varianza	1,900	1,367	1,974	1,476	1,169
Asimetría	,000	-,668	-,320	,256	-,177
Mínimo	1	1	1	1	1
Máximo	4	4	5	5	5
POST-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	3,33	3,33	3,54	3,03	3,70
Mediana	3,50	4,00	4,00	3,00	4,00
Moda	4	4	4	2	4
Desv. típ.	,816	1,033	,877	1,200	,911
Varianza	,667	1,067	,769	1,440	,831
Asimetría	-,857	-,968	-,575	,051	-,205
Mínimo	2	2	2	1	2
Máximo	4	4	5	5	5

Esta expresa para el pre-test que el PQ 10 alcanza la mayor cantidad de respuestas en las valoraciones 4 y 1, mientras que el PQ 11 lo hace en las valoraciones 4 y 3 al igual que el PB 10. El PB 11 en las valoraciones 2 y 4. El PTP alcanza el mayor número de respuestas en las valoraciones 3 y 4, luego en la 2, posteriormente en la 1 y por último en la valoración 5 que alcanza el menor valor. Mientras que en el post-test el PQ10 aumenta la valoración 4, duplica la 3, mantiene la 2 y pierde la valoración 1. El PQ11 duplica las valoraciones 4 y 2, y desaparecen las valoraciones 3 y 1. El PB10 mantiene la 5, duplica la 4, aumenta la 3, incorpora la 2, y pierde la valoración deficiente (1). El PB 11 duplica la 5, aumenta la 4, mantiene las valoraciones 3 y 2 y disminuye a la mitad la valoración 1. El PTP triplica la valoración 5, aumenta considerablemente la 4 y 3, disminuye 2 a la mitad y pierde la valoración 1.

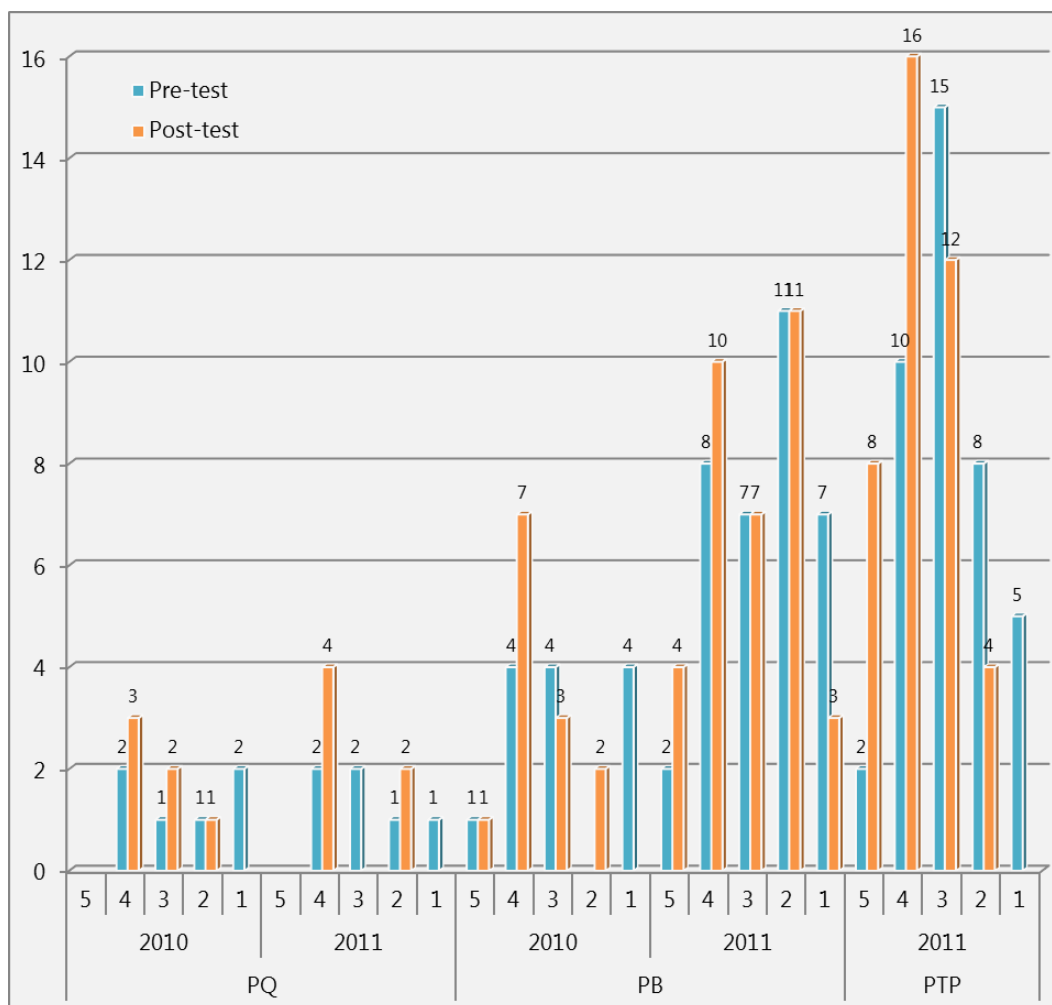


Fig. 3.20: Comparación de respuestas a pregunta 2 por grupo.

En base a la valoración de la pregunta 2 en general para los cinco grupos se puede decir que la valoración 5 alcanza solo el 5% de respuestas, la valoración 4 el 26%, las valoraciones 3 el 29%, la 2 el 21% y la valoración 1 el 19% de las respuestas.

III.4.1.4.3. Pregunta 3

La pregunta 3: ¿En qué consisten las reglas de nomenclatura? Explique, pretende que cada estudiante interprete y exponga detalladamente las reglas de nomenclatura explicando su aplicación. La claridad y precisión de la respuesta determina la valoración.

Los resultados estadísticos previos y posteriores a la aplicación de la estrategia se muestran en la tabla 3.17.

Tabla 3.17: Estadísticos pre-test/post-test pregunta 3.

PRE-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	2,83	2,50	2,92	2,66	2,65
Mediana	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Moda	3	3	3	3	2
Desv. típ.	1,169	1,225	1,320	1,083	1,145
Varianza	1,367	1,500	1,744	1,173	1,310
Asimetría	-,668	-,490	,164	,011	,205
Mínimo	1	1	1	1	1
Máximo	4	4	5	5	5
POST-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	2,83	3,33	3,23	3,03	3,38
Mediana	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Moda	4	3	3	4	4
Desv. típ.	1,169	,516	1,092	1,200	,952
Varianza	1,367	,267	1,192	1,440	,907
Asimetría	-,668	,968	,373	-,274	-,278
Mínimo	1	3	2	1	1
Máximo	4	4	5	5	5

En el pre-test, se observa un comportamiento similar en todos los estudiantes de los cinco grupos estudiados, sobre la temática de reglas de nomenclatura química. El 50 % de estudiantes de los cinco grupos alcanzan la suficiencia. Las dos comisiones de PQ no adquieren valoración con 5 en esta pregunta.

La aplicación de la línea de base post-test, luego de implementada la estrategia, indican un incremento, si bien el 50% de los estudiantes mantiene la suficiencia, se incrementa el promedio y las calificaciones alcanzan mayor valoración hasta duplicarse como en el caso del PTP.

La figura 3.21 muestra la comparación de respuestas pre y post test.

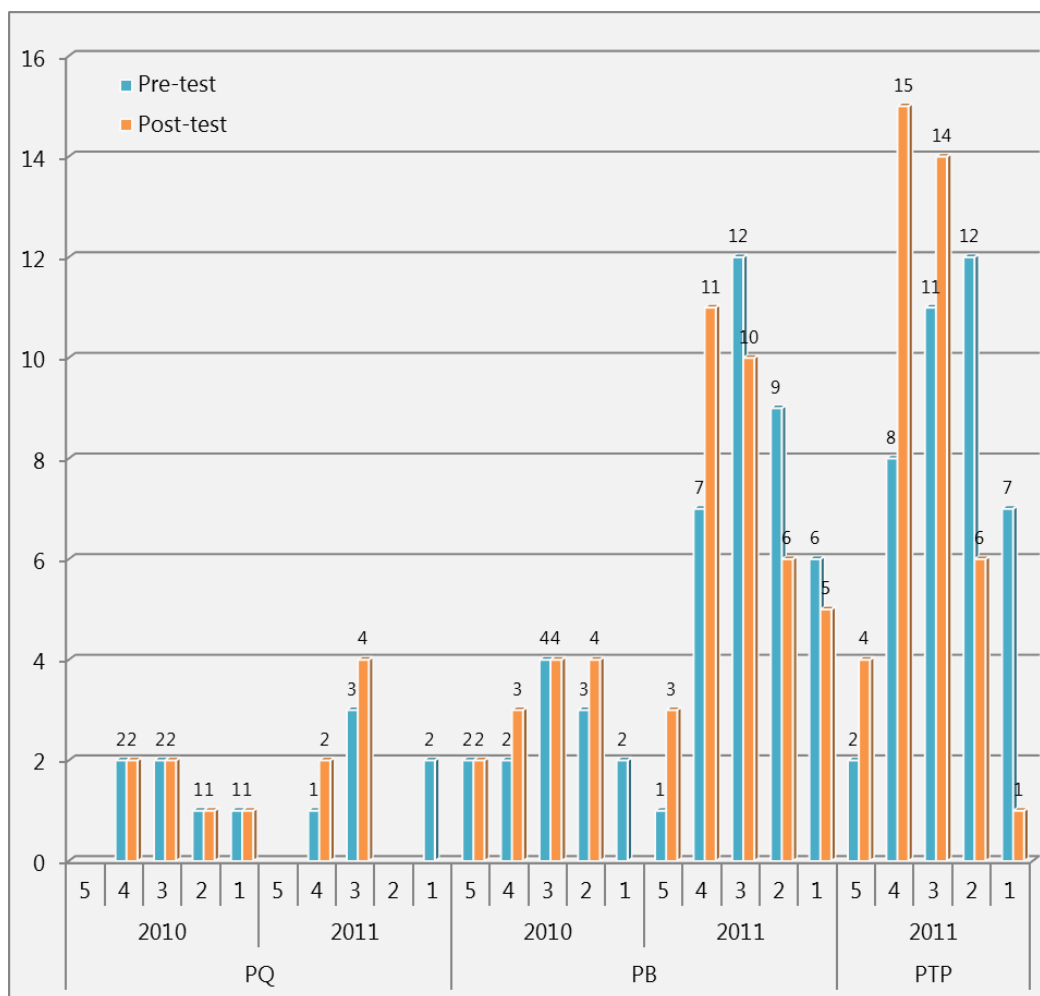


Fig. 3.21: Comparación de respuestas a pregunta 3 por grupo.

Esto expresa para el pre-test, que el PQ 10 alcanza la mayor cantidad de respuestas en las valoraciones 4 y 3, mientras que el PQ 11 lo hace en la valoración 3, al igual que el PB 10. El PB 11 en las valoración 3 seguida de la 2. El PTP alcanza el mayor número de respuestas en la valoración 2, luego en la 3, posteriormente en la 4 y por último en la valoración 5 que alcanza el menor valor. En el post-test se mantiene la tendencia para el PQ10, aumenta las valoraciones 4 y 3 y se ausenta la 1 para el PQ11. En el PB10 se mantiene la tendencia salvo en las valoraciones 4 y 2 pero se ausenta la valoración 1. En el PTP se duplican las valoraciones 5 y 4, aumenta la 3 y disminuyen las insuficientes y deficientes.

En base a la valoración de la pregunta 3 en general para los cinco grupos se puede decir que la valoración 5 alcanza solo el 5% de respuestas,

la valoración 4 el 20%, las valoraciones 3 el 32%, la 2 el 25% y la valoración 1 el 18 % de las respuestas en el pre-test, mientras que en el post-test la valoración 5 obtiene el 9%, la 4 el 43%, la 3 el 34% , la 2 disminuye al 17% y la 1 baja once puntos hasta el 7%.

III.4.1.4.4. Pregunta 4

La pregunta 4: ¿Cuál es el fundamento de cada sistema de nomenclatura química? Ejemplifique, pretende que cada estudiante explique los diferentes sistemas de nomenclatura, ejemplificando cada uno de los tres caos. El nivel de claridad y completamiento de la respuesta determina la valoración.

Los resultados estadísticos previos y posteriores a la aplicación de la estrategia se muestran en la tabla 3.18.

Tabla 3.18: Estadísticos pre-test/post-test pregunta 4.

PRE-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	2,17	2,17	2,46	2,80	2,93
Mediana	2,50	2,00	2,00	3,00	3,00
Moda	3	1	1	3	3
Desv. típ.	,983	1,169	1,330	1,052	1,289
Varianza	,967	1,367	1,769	1,106	1,661
Asimetría	-,456	,668	,474	,103	-,156
Mínimo	1	1	1	1	1
Máximo	3	4	5	5	5
POST-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	3,50	2,50	2,92	3,26	3,30
Mediana	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00
Moda	3	2	1	4	3
Desv. típ.	,837	,837	1,605	1,094	1,018
Varianza	,700	,700	2,577	1,197	1,036
Asimetría	1,537	1,537	,003	-,262	-,190

Mínimo	3	2	1	1	1
Máximo	5	4	5	5	5

En el pre-test, se observa que el PQ11 y el PB10 presentan una valoración deficiente apenas superada por el PQ10 (2.50) y suficiente el PB11 y el PTP. Por lo tanto, solamente el 50 % de estos dos últimos grupos de estudiantes alcanzan la suficiencia para fundamentar los sistemas de nomenclatura química. Las dos comisiones de PQ no adquieren valoración con 5 en esta pregunta.

La aplicación de la línea de base post-test, luego de implementada la estrategia, indican un incremento en 4 grupos que alcanzan la suficiencia, manteniéndose solo el PQ11 pero que aumenta su mínimo.

La figura 3.22 muestra la comparación de respuestas pre y post test para la pregunta 4 referida a los sistemas de nomenclatura química.

Esto expresa en el pre-test que el PQ 10 alcanza la mayor cantidad de respuestas en la valoraciones 3, mientras que el PQ 11 lo hace en las valoraciones 2 y 1. El PB 10 alcanza el máximo en la valoración 1 seguido de la 2 y 3 en mismo número de respuestas. En el PB 11 la valoración 3 se dispara al tope seguida por la 2. El PTP alcanza el mayor número de respuestas en las valoraciones 4 y 3, luego en la 1, posteriormente en la 2 y por último en la valoración 5 que alcanza el menor valor. En el post-test el PQ 10 alcanza la mayor cantidad de respuestas en la valoraciones 3 y agrega la valoración 5 y 4, eliminado la 1, mientras que el PQ 11 lo hace en la valoración 2 y también elimina la 1. El PB 10 alcanza el máximo en la valoración 1 seguido de la 2 y 3 en mismo número de respuestas. En el PB 11 las valoraciones 5 y 4 se duplican y disminuyen las demás. El PTP alcanza el mayor número de respuestas en las valoración 3, aumenta la 5, mantiene la 4 y disminuye las otras dos.

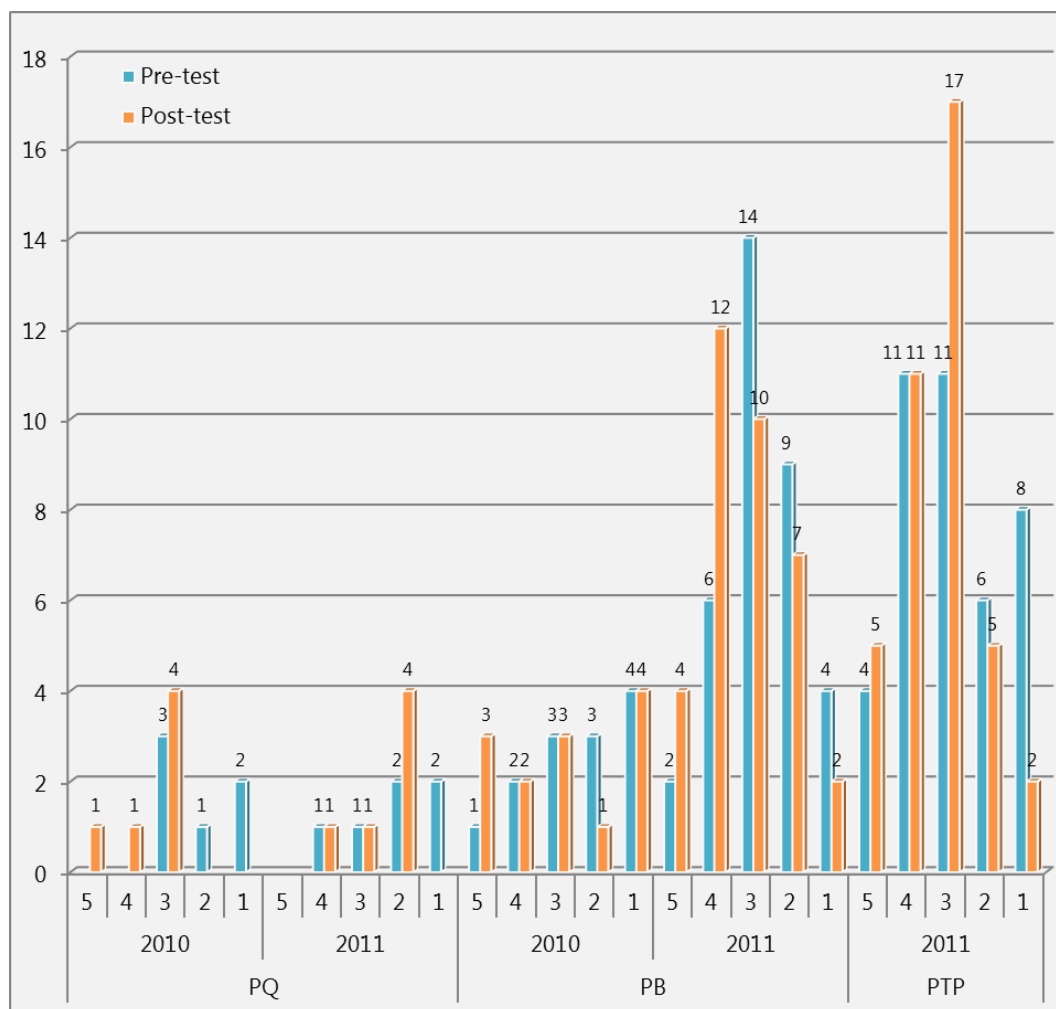


Fig. 3.22: Comparación de respuestas a pregunta 4 por grupo.

En base a la valoración de la pregunta 4 en general para los cinco grupos se puede decir que la valoración 5 alcanza el 7% de respuestas, la valoración 4 el 20%, la valoración 3 el 32%, la 2 el 21% y la valoración 1 el 20% de respuestas durante el pre-test y luego de aplicada la estrategia, la valoración 5 alcanza el 13%, la 4 el 27%, la 3 el 5%, la 2 el 17% y la 1 disminuye hasta el 8%

III.4.1.4.5. Pregunta 5

La pregunta 5: ¿Cómo se formulan y nombran los óxidos? Pretende que el alumno aplique los conceptos de formulación y nomenclatura en un compuesto binario de doble clasificación mediante un ejemplo concreto. El nivel de concreción y completamiento determina la valoración.

Los resultados estadísticos previos y posteriores a la aplicación de la estrategia se muestran en la tabla 3.19.

Tabla 3.19: Estadísticos pre-test/post-test pregunta 5.

PRE-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	3,83	3,00	2,69	2,43	2,50
Mediana	4,50	3,50	3,00	3,00	2,50
Moda	5	4	2	3	3
Desv. típ.	1,472	1,265	1,182	,948	1,155
Varianza	2,167	1,600	1,397	,899	1,333
Asimetría	-,711	-,889	,349	-,332	,158
Mínimo	2	1	1	1	1
Máximo	5	4	5	4	5
POST-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	4,00	3,00	3,62	3,00	3,25
Mediana	4,50	3,50	4,00	3,00	3,00
Moda	5	4	4	3	3
Desv. típ.	1,265	1,265	,961	1,085	,981
Varianza	1,600	1,600	,923	1,176	,962
Asimetría	-,889	-,889	-,386	,293	-,365
Mínimo	2	1	2	1	1
Máximo	5	4	5	5	5

En el pre-test, se observa que el promedio de las dos cohortes del PQ superan la suficiencia de valor 3 y el 50% de tres grupos de PQ11 y las dos cohortes de PB superan la valoración 3, suficiente. El PQ10 supera la valoración 4 de bueno casi al excelente. El PTP es el único que en la aplicación concreta de la formulación y nomenclatura a un compuesto binario resulta insuficiente en sus calificaciones. Situación que se revierte luego de aplicada la estrategia en el post-test donde las cohortes 2011 de los PB y PQ se mantienen y el PB10 supera la calificación a bueno (4). El 50% de los estudiantes del PQ10 mantiene la mediana pero aumenta su media a 4 puntos.

La figura 3.23 muestra la distribución de respuestas correspondientes para cada grupo.

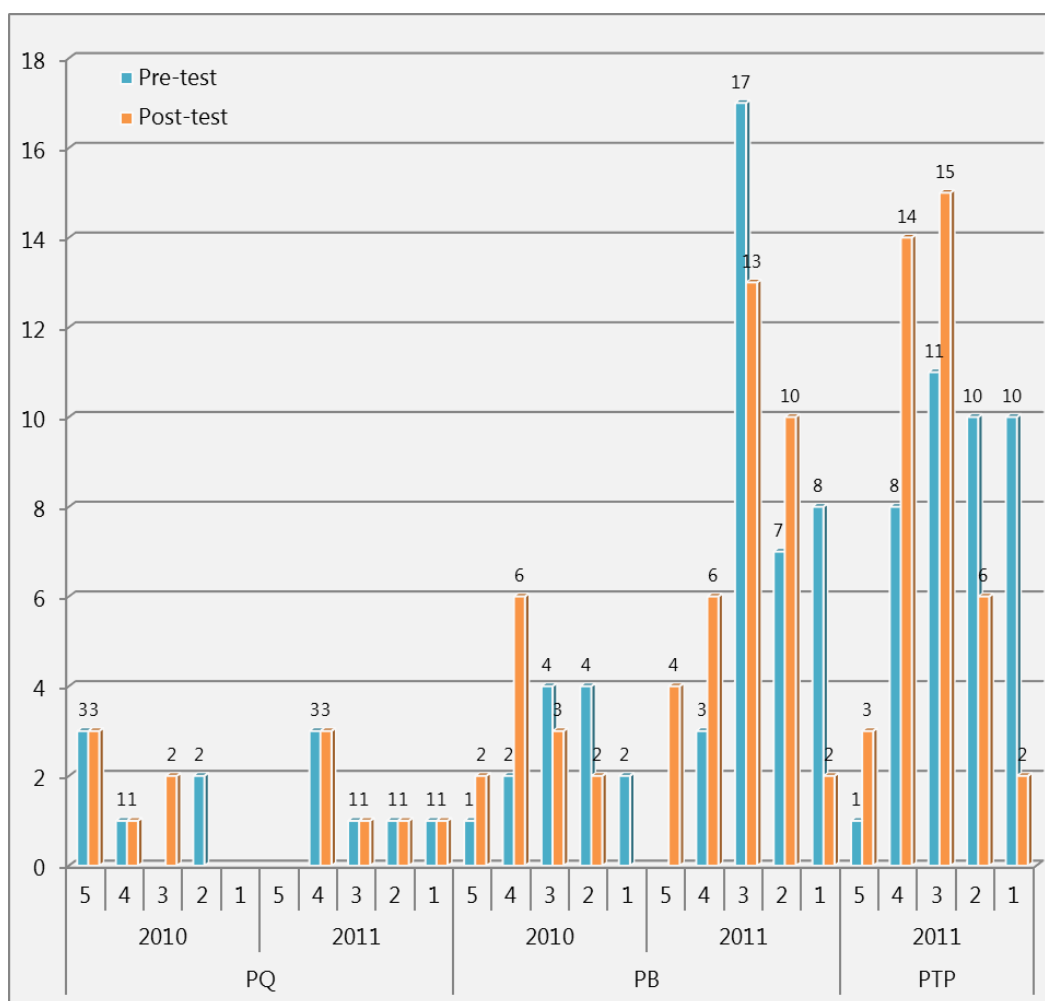


Fig. 3.23: Comparación de respuestas a pregunta 5 por grupo.

En el pre-test, esto expresa que el PQ 10 alcanza la mayor cantidad de respuestas en la valoración 5, mientras que el PQ 11 lo hace en la valoración 4. El PB 10 alcanza sus máximos en las valoraciones 3 y 2. El PB 11 en las valoración 3 por amplia mayoría mientras que el PTP alcanza el mayor número de respuestas en la valoración 3, luego en las 2 y 1, posteriormente en la 4 y por último en la valoración 5 que alcanza el menor valor. Mientras que el post-test, el PQ en sus dos cohortes mantiene idéntica situación. El PB10 duplica la valoración 5, triplica la valoración 4 y disminuye las otras, eliminando la 1. La cohorte 2011 del PB presenta valoración 5, duplica la 4, aumenta la 2 y disminuye las demás, la 1 hasta cuatro veces el valor inicial.

Para el PTP triplica la valoración 5, aumenta las valoraciones 4 y 3 y disminuye las restantes.

En base a la valoración de la pregunta 5 en general para los cinco grupos se puede decir que la valoración 5 alcanza solo el 5% de respuestas, la valoración 4 el 16%, las valoraciones 3 el 34%, la 2 el 22% y la valoración 1 el 21% de las respuestas en el pre-test y en el post-test, la 5 el 12%, la 4 el 30%, la 3 el 34%, la 2 el 19% y la 1 disminuye tres veces su valor hasta el 5%.

III.4.1.4.6. Pregunta 6

La pregunta 6: ¿Cómo formula el hidróxido plúmbico? Pretende que a partir de una nomenclatura tradicional cada estudiante logre formular un compuesto ternario de uso poco habitual. La precisión y exactitud de representación determina la valoración.

Los resultados estadísticos previos y posteriores a la aplicación de la estrategia se muestran en la tabla 3.20.

Tabla 3.20: Estadísticos pre-test/post-test pregunta 6.

PRE-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	3,17	2,83	2,85	2,49	2,25
Mediana	3,50	3,00	3,00	3,00	2,00
Moda	5	3	2	3	2
Desv. típ.	1,835	1,329	1,345	,887	1,080
Varianza	3,367	1,767	1,808	,787	1,167
Asimetría	-,362	,440	,327	-,088	,498
Mínimo	1	1	1	1	1
Máximo	5	5	5	4	5
POST-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	3,83	3,67	3,31	2,86	3,00
Mediana	4,00	3,50	4,00	3,00	3,00

Moda	5	3	4	2	3
Desv. típ.	1,169	,816	1,251	1,089	1,109
Varianza	1,367	,667	1,564	1,185	1,231
Asimetría	-,668	,857	-,388	,444	-,119
Mínimo	2	3	1	1	1
Máximo	5	5	5	5	5

En el pre-test, se observa que los estudiantes del PQ10 poseen conocimientos sobre la formulación de un compuesto ternario de uso poco habitual, con un promedio superior a la suficiencia, los demás grupos no lo alcanzan, pero el 50% de los estudiantes de los demás grupos, salvo PTP, alcanza la suficiencia.

En el post-test esta situación se revierte en todos los casos, notándose incremento en las calificaciones y las cohortes 2010 del PQ y Pb alcanzan el nivel de bueno (4).

La figura 3.24 muestra la comparación gráfica de las respuestas para esta pregunta.

El pre-test muestra que el PQ 10 alcanza la mayor cantidad de respuestas en la valoración 5, mientras que el PQ 11 lo hace en la valoración 3. El PB 10 en la valoración 2 seguida de la 3. El PB 11 en las valoración 3 seguida de la 2. El PTP alcanza el mayor número de respuestas en las valoraciones 2 y 1, luego en la 3, posteriormente en la 4 y por último en la valoración 5 que alcanza el menor valor.

El post-test indica que el PQ10 solamente incrementa en la valoración 4 pero elimina la 1. El PQ11 presenta 2 valoraciones en la 4 y elimina las valoraciones 2 y 1. El PB10 duplica la valoración 4, mantiene la 5 y disminuye las demás. El PB 11 incorpora la valoración 5, aumenta las valoraciones 4 y 2 y disminuye las demás. El PTP triplica 5 y 4, aumenta la valoración 2 y disminuye insuficiencia (2) y deficiencia (1).

En base a la valoración de la pregunta 6 en general para los cinco grupos se puede decir que la valoración 5 alcanza solo el 6% de respuestas,

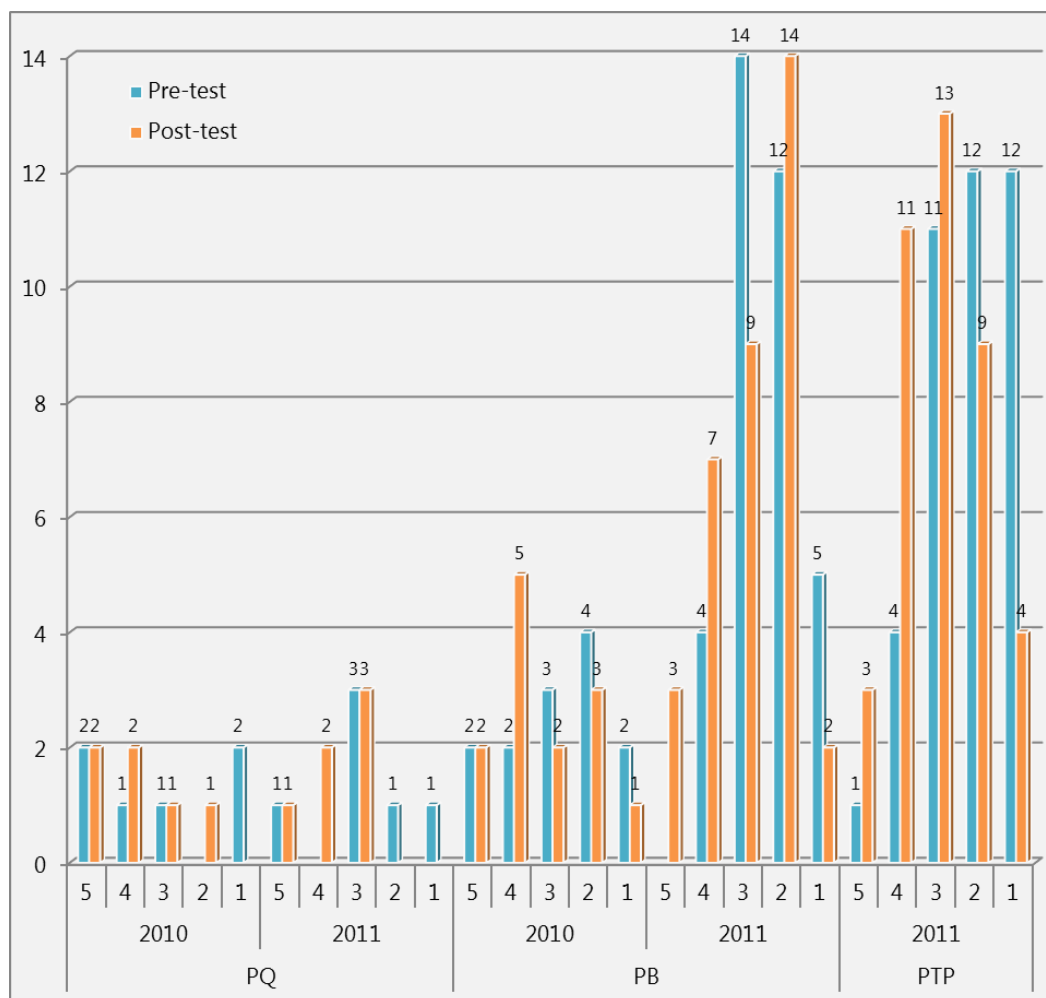


Fig. 3.24: Comparación de respuestas a pregunta 6 por grupo.

la valoración 4 el 11%, las valoraciones 3 el 34%, la 2 el 29% y la valoración 1 el 22% de las respuestas durante el pre-test.

En el post-test, la valoración 5 alcanza el 11%, la 4 el 27%, la 3 el 28%, la 2 el 27% y la 1 solo alcanza el 7%.

III.4.1.4.7. Pregunta 7

La pregunta 7: ¿Cuál es el nombre tradicional del $H_4P_2O_7$? Pretende que cada estudiante aplique las reglas de nomenclatura para lograr nombrar mediante el sistema tradicional más común un compuesto ternario ácido especial en su formulación hidratada. El nivel de precisión y exactitud determina la valoración.

Los resultados estadísticos previos y posteriores a la aplicación de la estrategia se muestran en la tabla 3.21.

Tabla 3.21: Estadísticos pre-test/post-test pregunta 7.

PRE-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	2,83	3,00	2,69	2,57	2,30
Mediana	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00
Moda	1	3	4	2	1
Desv. típ.	1,602	1,414	1,182	1,092	1,324
Varianza	2,567	2,000	1,397	1,193	1,754
Asimetría	-,041	,000	-,366	-,050	,736
Mínimo	1	1	1	1	1
Máximo	5	5	4	4	5
POST-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	3,17	3,33	3,23	2,91	3,28
Mediana	3,00	3,50	3,00	3,00	3,00
Moda	2	4	4	2	3
Desv. típ.	1,169	1,211	,927	1,095	1,037
Varianza	1,367	1,467	,859	1,198	1,076
Asimetría	,668	,075	-1,274	,036	-,446
Mínimo	2	2	1	1	1
Máximo	5	5	4	5	5

En el pre-test, se observa que los estudiantes del PQ11 alcanzan la suficiencia demostrando conocimiento de nomenclatura de un ácido ternario especial por nivel de hidratación. Pero el 50% de todos los grupos, salvo PTP, alcanzan el promedio de suficiencia.

En el post-test todos los grupos aumentan sus calificaciones y superan de suficiencia, hasta el grupo PTP que alcanza una media de 3.28 y la mediana de 3, suficiente.

La figura 3.25 muestra compara las respuestas pre-test/post-test para esta pregunta.

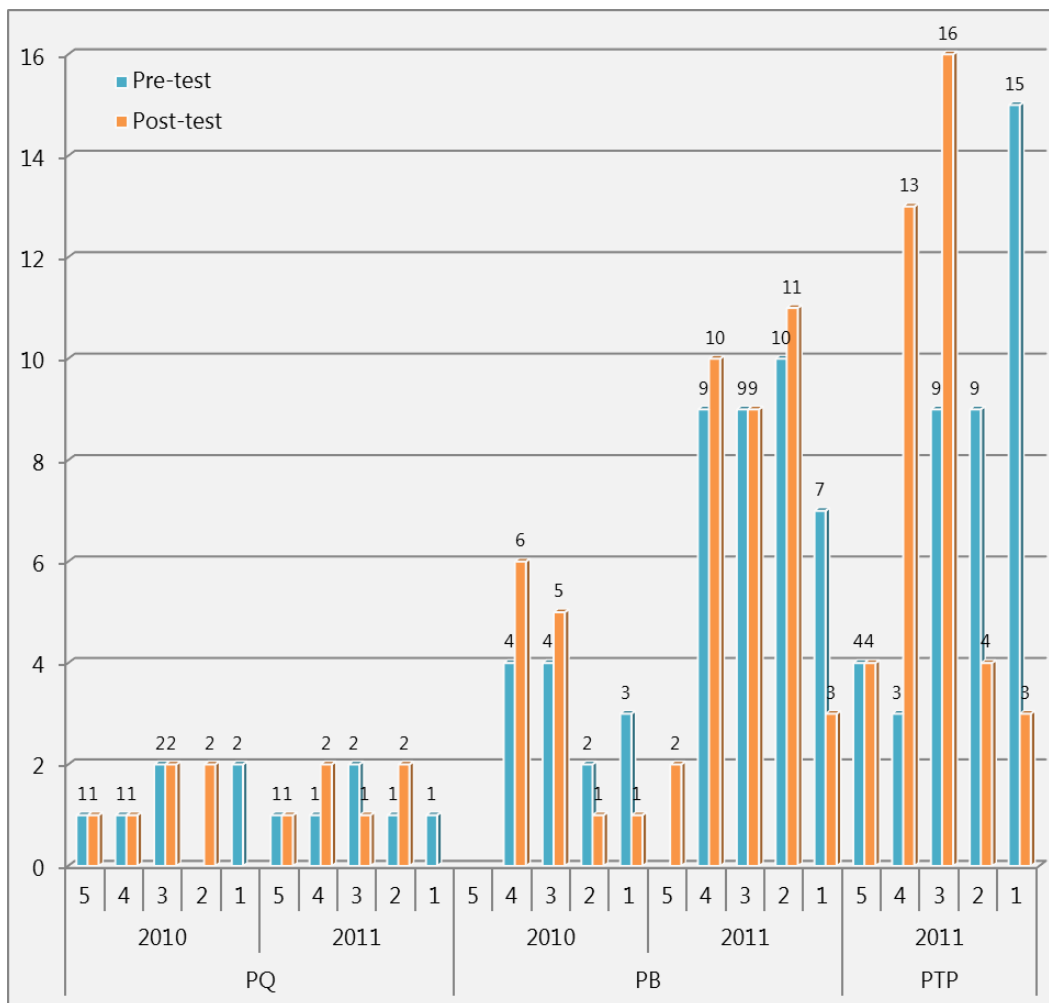


Fig. 3.25: Comparación de respuestas a pregunta 7 por grupo.

En el pre-test, se observa que el PQ 10 alcanza la mayor cantidad de respuestas en las valoraciones 3 y 1, mientras que el PQ 11 lo hace en la valoración 3. El PB 10 alcanza el máximo en las valoraciones 3 y 4 mientras que el PB 11 lo hace en la valoración 2 seguido muy cerca, apenas 2 puntos de diferencia por las valoraciones 4 y 3. El PTP alcanza el mayor número de respuestas en las valoraciones 1, luego en las 3 y 2, posteriormente en la 5 y por último en la valoración 4 que alcanza el menor valor, contrariamente a lo que sucede en las otras preguntas anteriores.

En el post-test el PQ10 mantiene idéntica situación, el PQ11 aumenta las valoraciones 4,3 y 2 y desaparece la 1. El PB10 aumenta la 4 y la 3 y disminuye las demás. El PB11 incorpora la 5, aumenta 4 y 2, mantiene

3 y disminuye a la mitad la valoración 1. El PTP mantiene la 5, triplica la 4, aumenta la 2 y disminuye las otras.

En general considerando el pre-test para los cinco grupos se puede decir que la valoración 5 alcanza solo el 6% de respuestas, la valoración 4 el 18%, las valoraciones 3 el 26%, la 2 el 22% y la valoración 1 el 28 % en el post-test la 5 el 8%, la 4 el 32%, la 3 el 33% la 2 el 20% y la 1 el 7% de las respuestas.

III.4.1.4.8. Pregunta 8

La pregunta 8: Si usted debe enseñar a sus alumnos formulación y nomenclatura, ¿Cuál es el criterio y los fundamentos para no referirse al óxido carbónico como "ce-o-dos"? Pretende que alumno integre las reglas de formulación y nomenclatura en la resolución de una situación problemática de enseñanza. El nivel de aplicación determina la valoración.

Los resultados estadísticos previos y posteriores a la aplicación de la estrategia se muestran en la tabla 3.22.

Tabla 3.22: Estadísticos pre-test/post-test pregunta 8.

PRE-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	2,50	2,50	2,77	2,34	2,35
Mediana	2,50	2,50	3,00	3,00	2,00
Moda	1	3	3	3	1
Desv. típ.	1,378	1,049	1,092	,998	1,272
Varianza	1,900	1,100	1,192	,997	1,618
Asimetría	,000	,000	,081	-,196	,551
Mínimo	1	1	1	1	1
Máximo	4	4	5	4	5
POST-TEST					
	PQ10	PQ11	PB10	PB11	PTP
N Válidos	6	6	13	35	40
Media	2,33	2,67	2,85	2,71	2,70
Mediana	2,50	3,00	3,00	3,00	2,50

Moda	3	3	3	2	2
Desv. típ.	1,211	,516	1,144	1,202	1,091
Varianza	1,467	,267	1,308	1,445	1,190
Asimetría	,075	-,968	-,047	,268	,517
Mínimo	1	2	1	1	1
Máximo	4	3	5	5	5

En el pre-test, se observa que ninguno de los grupos de estudiantes alcanza la suficiencia (3), solamente lo logra el 50% de los estudiantes del PB en sus dos cohortes. En el post-test todos los grupos aumentan sus calificaciones, salvo el PQ10, pero la tendencia modal de sus calificaciones conlleva a la suficiencia (3).

La figura 3.26 presenta la comparación entre grupos de las respuestas a esta última pregunta.

Esta figura muestra para el pre-test que el PQ 10 alcanza la mayor cantidad de respuestas en las valoraciones 4 y 1, mientras que el PQ 11 lo hace en las valoraciones 3 y 2. El PB 10 alcanza el máximo en la valoración 3 por amplia mayoría, al igual que el PB 11 y le siguen las valoraciones 1 y 2. El PTP alcanza el mayor número de respuestas en la valoración 1, luego en la 3, posteriormente en las valoraciones 2 y 4 y por último en la valoración 5 que alcanza el menor valor.

En el post-test el PQ10 disminuye las valoraciones 4 y 2 pero duplica la 3 y mantiene la 1. El PQ11 duplica la 3, mantiene la 2 y pierde tanto la valoración 5 como la 1. El PB10 duplica la 1 aumenta la 3 y mantiene las demás. El PB11 incorpora 3 valoraciones excelentes (5), duplica la 4, aumenta la 2 y disminuye las demás. El PTP aumenta 4 y 2, disminuye 1 y mantiene el resto.

En base a la valoración de la pregunta 8 en general para los cinco grupos se puede decir que la valoración 5 alcanza solo el 4% de respuestas, la valoración 4 el 11%, las valoraciones 3 el 37%, la 2 el 19% y la valoración

1 el 29% de respuestas para el pre-test, la segunda etapa de la prueba mejora con 7% para la valoración 5, 15% para la 4, 33% para la 3, 31% para la 2 y la 1 desciende al 14%.

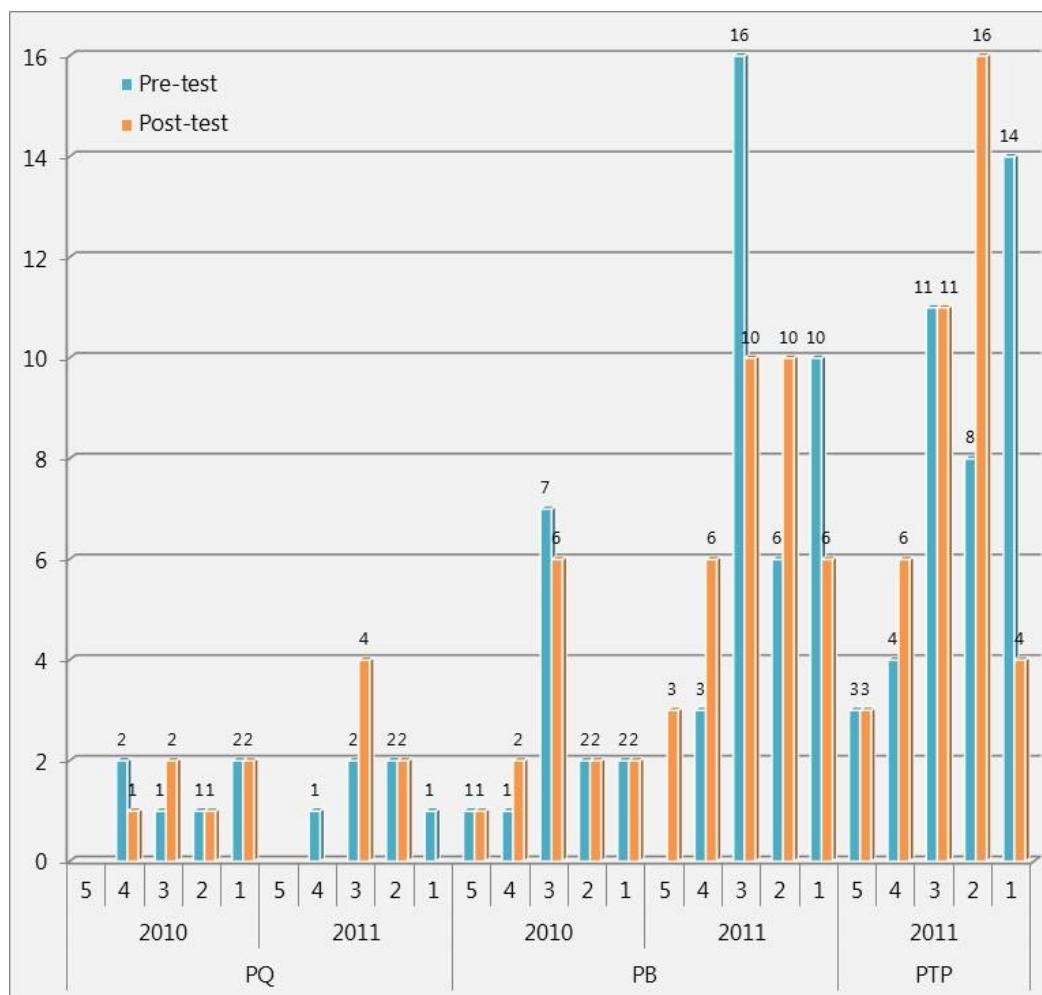


Fig. 3.26: Comparación de respuestas a pregunta 8 por grupo.

III.4.1.5. Comparación de medias Pre-test/Post-test

En la tabla 3.24 se puede apreciar la comparación entre las medias de cada grupo, pre y post evaluación, se destacan en negrita los casos donde no mejora la valoración o no se incrementa, tal el caso del PQ10 en la pregunta 3 y el PQ11 en la pregunta 5. El único caso de descenso de la media de las valoraciones lo presenta el PQ10 en la pregunta 8, pero mantiene la valoración de insuficiente.

En el 62.5% de los casos los grupos aumentan de un valoración deficiente (2) a suficiente (3), un 5% de los casos alcanzan el nivel bueno (4), 22.5% se mantienen dentro del mismo nivel de valoración deficiente (2) pero con incremento, salvo el único caso planteado del PQ10 que disminuye su valoración.

A continuación se presentan las comparaciones por carrera y cohorte de las medias obtenidas durante el proceso.

Tabla 3.24: Comparación de medias pre-test/post-test por grupo.

PREG.	PQ10		PQ11		PB10		PB11		PTP	
	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post
1	2,33	3,67	2,83	3,83	3,08	4,00	2,26	3,00	2,83	3,70
2	2,50	3,33	2,83	3,33	2,85	3,54	2,63	3,03	2,90	3,70
3	2,83	2,83	2,50	3,33	2,92	3,23	2,66	3,03	2,65	3,38
4	2,17	3,50	2,17	2,50	2,46	2,92	2,80	3,26	2,93	3,30
5	3,83	4,00	3,00	3,00	2,69	3,62	2,43	3,00	2,50	3,25
6	3,17	3,83	2,83	3,67	2,85	3,31	2,49	2,86	2,25	3,00
7	2,83	3,17	3,00	3,33	2,69	3,23	2,57	2,91	2,30	3,28
8	2,50	2,33	2,50	2,67	2,77	2,85	2,34	2,71	2,35	2,70

La figura 3.27 confirma el resultado de la comparación de medias para el PQ10, que presenta la performance menos destacable de todos los grupos, pues mantiene su valoración en la pregunta 3 y desciende en la 8, esto demuestra que este grupo continua presentando dificultades en la interpretación de las reglas de nomenclatura (pregunta 3), pero sin embargo aumenta considerablemente su valoración en la pregunta siguiente donde se solicita la fundamentación de los sistemas, la otra dificultad se presenta en la integración de los sistemas de formulación y nomenclatura para la resolución de una situación problema de enseñanza (pregunta 8). Su mayor progreso sin considerar la pregunta 1, se observa en la pregunta 4.



Fig. 3.27: Grafico comparativo de medias pre/post test del PQ10.

La figura 3.28 presenta las comparaciones de medias del proceso pre-test/post-test para la cohorte 2011 del PQ. La pregunta 5 referida a la formulación y nomenclatura de un compuesto binario, es la única que no demuestra progreso en este grupo, siendo la pregunta siguiente (6) la que solicita la formulación de un compuesto ternario de mayor complejidad, la que consigue una de las mayores diferencias pre/post-test.

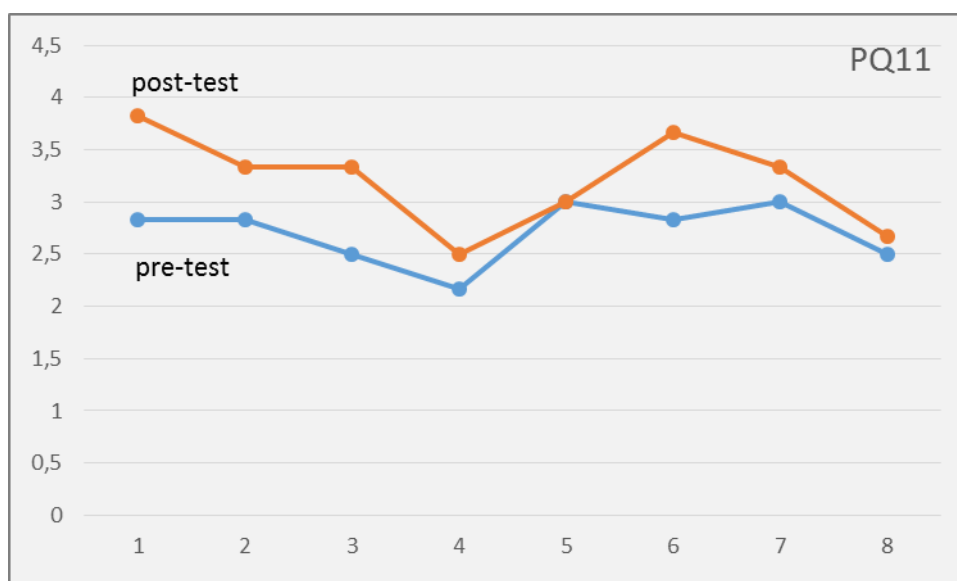


Fig. 3.28: Grafico comparativo de medias pre/post test del PQ11.

La figura 3.29 presenta la comparación para la cohorte 2010 del Profesorado de Biología, que destaca que la mínima diferencia de progreso en las medias de las valoraciones se obtiene en la pregunta 8 y el mayor progreso, además de la pregunta 1, se observa en la pregunta 5 donde incrementa casi un punto sus resultados.

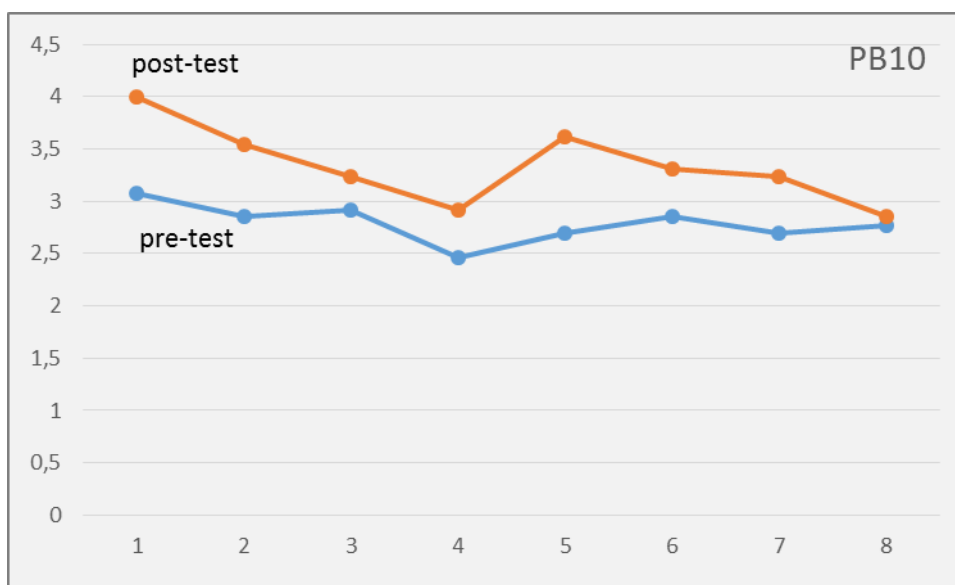


Fig. 3.29: Gráfico comparativo de medias pre/post test del PB10.

En la figura 3.30 se analizan las medias de la cohorte 2011 del PB, que mejora su rendimiento en toda la trayectoria, destacándose, además de la pregunta 1, la pregunta 5.

El último gráfico presenta la comparación de medias del PTP, si bien la trayectoria no es notablemente ascendente con respecto al pre-test, sino más bien, todo lo contrario, el menor progreso en el desempeño del grupo se observa en la pregunta 4, donde se solicita la justificación de los sistemas de nomenclatura química, pero el mayor progreso se observa en la pregunta 7, hasta por encima de la pregunta 1, ésta pregunta referida a la denominación e un ácido ternario de hidratación especial, es ampliamente superada por este grupo.

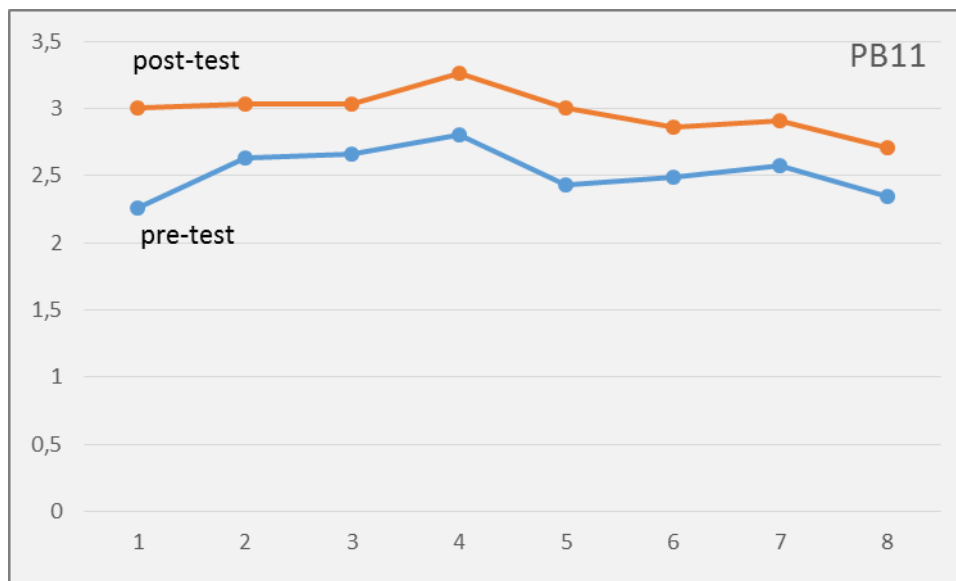


Fig. 3.30: Grafico comparativo de medias pre/post test del PB11.

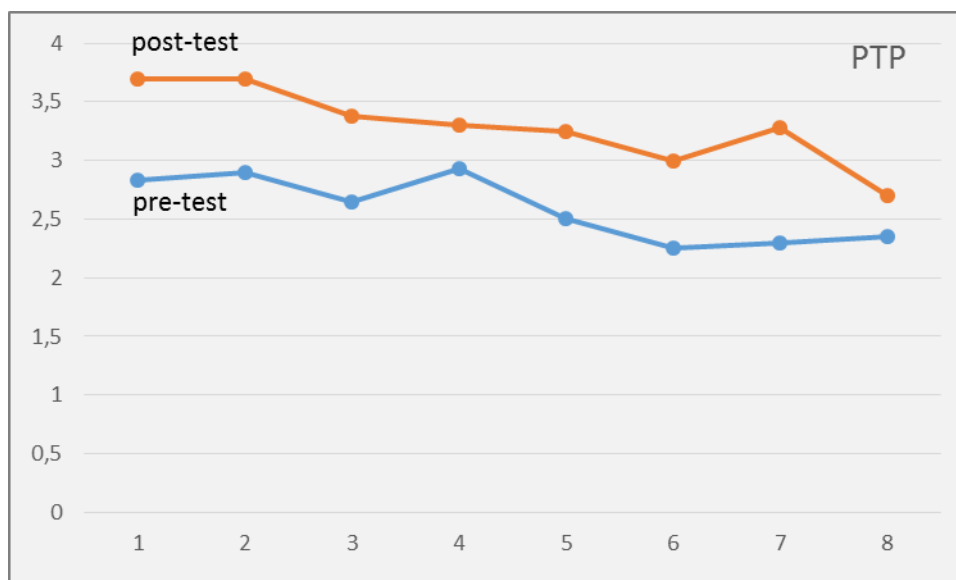


Fig. 3.31: Grafico comparativo de medias pre/post test del PTP.

III.4.1.6. Triangulación de la información

La triangulación de datos se lleva a cabo considerando las fuentes de información obtenidas en esta investigación: el diagnóstico contextual, la entrevista a los profesores y las observaciones de clase, el diagnóstico de estudiantes, el diseño de la estrategia de enseñanza específica para química y el estudio cuasi experimental de implementación de dicha estrategia, conformado tanto por el análisis estadístico así como las observaciones

participantes de cada etapa. Los protocolos guía de estos procesos se presentan en el capítulo final de los anexos.

La etapa de diagnóstico contextual destaca el Profesorado en Química como la única carrera de grado universitaria específica de formación de profesores de química en la provincia de Santiago del Estero, Argentina. Cuyos estudiantes han sido formados en el secundario, en su mayoría por profesores que no poseen la formación específica en química pero sí en el área de las Ciencias Naturales y que por razones de organización institucionales deben cursar sus carrera en forma simultánea con carreras de ingeniería con otro perfil y articular con otras de mayor duración dentro de su misma Facultad y hasta de otras universidades con carreras de Bioquímica o Farmacia.

El plan de estudios vigente se encuentra desactualizado y presenta un diseño por trayectos, de forma abierta, flexible que no parece corresponder con la realidad del PQ que lleva adelante la UNSE, debiéndose actualizar, de manera urgente, para adecuarse al sistema educativo argentino actual.

Pero se debe destacar la respuesta efectiva a una consistente demanda del medio que aún, y pese al número de egresados y años de permanencia de la carrera, no cubre los espacios de química con profesores con la formación específica, como la que brinda esta carrera.

La jerarquía y dedicación corresponde al formato del sistema universitario, debiendo reorganizar sus cátedras para permitir la articulación de las diferentes funciones y así propiciar una formación integral y no tan compartimentalizada como se observa actualmente.

El Profesorado en Biología destaca en su contexto institucional y se ve afectado por razones presupuestarias y la carencia de políticas educativas concretas sobre la formación docente que le atañe.

La estructura de un sistema educativo federal que no receta el contexto, la regionalización o la idiosincrasia, afecta el desarrollo de actividades de este

profesorado, que sufre embates de cambio de denominación, reestructuraciones curriculares, etc.

El plan de estudios analizado responde a ese modelo perimido, le restan dos años y viene siendo reemplazado por uno acorde a los nuevos lineamientos, con políticas claras y con profunda decisión hacia la competencia del futuro docente de biología, que merced a la realidad provincial se desempeñará en espacios de química en el, también nuevo, nivel secundario.

En contraste con el PQ se destaca el formato utilizado para la organización de los espacios curriculares que se ve reflejado en el registro de las observaciones efectuadas.

La jerarquía y dedicación de sus docentes es satisfactoria, pero se debe asegurar un régimen de ingreso y permanencia en función de los méritos docentes, más que en decisiones político-administrativas, que no aportan a la anhelada calidad educativa.

El Profesorado en la Modalidad Técnico Profesional en concurrencia con título de base, presenta una particularidad en todos sus aspectos. Responde a las políticas educativas del sistema nacional, brindando respuesta a una demanda específica del medio, cuenta con presupuesto nacional de diferentes organizaciones oficiales, está amparado por una ley específica, pero con pertenencia a una escuela normal de profesorado, siendo su campo de acción específica la educación técnica.

Su perfil deriva el mayor peso a la formación pedagógico didáctico de sus estudiantes, con título técnico de base, y un refuerzo disciplinar teórico sin prácticas de laboratorio, ámbito donde ejercerá el futuro egresado en las escuelas técnicas.

Es destacable su organización curricular por campos de formación, acorde al nuevo sistema, con lineamientos claros y específicos que permiten

la adecuación al contexto y necesidades formativas de la jurisdicción. Así como la fuerte componenda del campo de la práctica para refuerzo de la acción docente.

Con respecto a la jerarquía y dedicación de sus docentes, el sistema de contratación por prestación o locación de servicios donde el docente se obliga a trabajar o a prestar determinados servicios al Ministerio de Educación de Santiago del Estero, en este caso, en forma, lugar y tiempo convenidos mediante un pago. Lo cual afecta el normal desempeño de la tarea y el rasgo de pertenencia de su cuerpo docente, por lo que debe convertirse en una oferta permanente con las modificaciones propias de adecuación a la ley de educación vigente en Argentina.

El análisis de los resultados de las entrevistas a los docentes para cada profesorado estudiado, muestran para el caso del PQ, la persistencia y prevalencia de un modelo didáctico tradicional, que afecta directa o indirectamente la calidad de la enseñanza desde la falta de capacitación y/o formación en aspectos relacionados al proceso de enseñanza y aprendizaje por parte de sus docentes y la asignación de prioridades a otras actividades docentes universitarias como la (necesaria) formación de posgrado disciplinar, la investigación, o el posicionamiento en la comunidad científica, por encima de la tareas inherentes a la docencia, considerando la formación de futuros profesores en química.

Situación no observada en los docentes de los profesorados terciarios, cuyas exigencias decrecen y dedican mayor preponderancia a la tarea docente. Además el encontrarse imbuidos en un sistema de continuas transformaciones deben incorporar a sus prácticas metodologías acordes a las exigencias del sistema, del contexto, de las características del alumnado, etc. Particularmente, se presentan estrategias de enseñanza en sus prácticas y coadyuvan al proceso educativo de sus alumnos, futuros docentes.

En el PQ se destaca la falta de conocimiento de las estrategias, un alto porcentaje (89%) de los docentes disciplinares entrevistados, el limitante para el uso de estrategias es el formato de las clases cuya organización mayoritaria (78%) desarticula teoría- práctica-laboratorio. En este sistema la diferencia radica hasta en el uso de estrategias, la lección magistral con algunas variantes para el desarrollo teórico (23%) o teórico-práctico (19%), agregándose estrategias de cooperación e investigación como la resolución de problemas (10%) o emergentes como proyectos (6%) o grupos de discusión (6%) si el formato es teórico-práctico combinado, en laboratorio la elaboración de informes prevalece (26%), aunque los docentes muestran predisposición para incorporar nuevas estrategias que aseguren una educación de calidad. La frecuencia de uso está en función de las cargas horarias de cada formato de clase, donde el pizarrón es el recurso más empleado (59%), seguido por la proyección multimedia (27%), el retroproyector (9%) y un 5% utiliza la exposición asistida por ordenador, en remplazo de los anteriores. Estas son de uso común por todos los docentes de los espacios dentro de un mismo campo.

Muestran conformidad y satisfacción con la participación de los alumnos en clase y reconocen la falta de conocimientos previos en temas disciplinares y la carencia en el uso de estrategias de aprendizaje. Con respecto a los recursos destacan la falta de bibliografía actualizada (38%) y la seguridad de los laboratorios. Estos datos se corroboran con las observaciones de clases.

Los grupos de estudiantes analizados corresponden a las cohortes 2010 con 6 alumnos (1 varón, 5 mujeres) y 2011 también con 6 alumnos (2 varones, 4 mujeres), de los cuales el 50% cursó química durante tres años de secundario, el 33% durante dos años para la primera cohorte mientras que en la segunda el 33% cursó dos años y el 17% un solo año, los demás no cursaron química.

En el caso del PB se observa conocimiento y conceptualización de estrategias por parte de sus docentes, uno de los cuales corresponde al PTP, muestran preparación para la selección de las mismas en distintos momentos,

bajo diferentes características, formatos de las clases (teórico-prácticas), complejidad de los contenidos, etc.

La lección magistral y sus variantes es la estrategia elegida para los contenidos de corte disciplinar e incorporan, en función del nivel de complejidad de los contenidos, estrategias de trabajo en equipo, grupos de discusión y resolución de problemas. Coinciden con el PQ que la frecuencia de uso depende de la carga horaria y que el recurso empleado sigue siendo el pizarrón (80%) y la proyección multimedia (20%). Se preocupan por la incorporación de estrategias no solo en función de la calidad educativa sino también del perfil del futuro docente que están formando. Y coinciden nuevamente con el PQ que disciplinas similares utilizan las mismas estrategias, y que la falta de las mismas obedecen a causas de formación docente.

Se muestran conformes con la participación y predisposición de los alumnos considerando la idiosincrasia de la población estudiantil, pese a su falta de conocimientos previos disciplinares específicos y la familiarización metodológica en el uso de estrategias de aprendizaje. La falta de bibliografía actualizada específica e insumos de laboratorio como los recursos académicos destacados, mientras que los administrativos radican en la provisión de gas, desagües y tratamiento de residuos en el laboratorio. Estos datos se corroboran con las observaciones realizadas tanto en el IFD3 como en la En del PTP, donde la falta de clases de laboratorio limita la tarea, compartiendo los demás aspectos con el otro profesorado analizado.

Los grupos de estudiantes analizados corresponden a las cohortes 2010 con 13 alumnos (3 varones, 10 mujeres) de los cuales el 54% cursó química durante tres años y la cohorte 2011 con 35 alumnos (4 varones, 31 mujeres), de los cuales el 3% cursó química durante cuatro años años de secundario, el 29% durante tres años y 26% durante dos años. En el PTP el 7.5% cursó durante cuatro años y el 85% durante dos años de secundario.

Para los cinco grupos de alumnos el tema formulación y nomenclatura química es el contenido con mayor dificultad de aprendizaje. Por lo que sobre eso se diseña la estrategia específica.

El estudio cuasi experimental pre-test/post-test de aplicación de la estrategia diseñada arroja para el análisis estadístico, por diferencia de grupos e inhomogeneidad de las varianzas, un estudio no paramétrico. Como resultado del análisis pregunta a pregunta del pre-test y post-test se observa un crecimiento en los promedio de las calificaciones de cada uno de los grupos.

La pregunta 1, referida a la clasificación de los compuestos químicos, es la que presenta un mayor crecimiento promedio de 15.5% luego de implementada la estrategia donde los estudiantes superan la deficiencia (2) a suficiencia (3). La pregunta 2 solicita la explicación de las reglas de formulación de compuestos y obtiene un crecimiento promedio de 10.5% luego de implementada la estrategia. La pregunta 3, que se refiere a la explicación de reglas de nomenclatura alcanza un crecimiento de 7.5%. La pregunta 4 que fundamenta los tres sistemas de nomenclatura supera el 10% de crecimiento promedio, la pregunta 5 que solicita la formulación y nomenclatura de un compuesto binario tiene un crecimiento cercano al 8%, la pregunta 6, ¿Cómo formula el hidróxido plúmbico?, presenta un crecimiento del 10% luego de incrementada la estrategia. La pregunta 7 que solicita el nombre tradicional para el ácido pirofosfórico, presenta un crecimiento cercano al 9% n el post-test. La pregunta 8 con la resolución de una situación de enseñanza de formulación y nomenclatura, alcanza un crecimiento del 6%.

Así, en orden de crecimiento promedio el orden se establece: 1, 4, 2, 6, 5, 7, 8.

Según los grupos de estudio, el grupo PQ10 tiene un crecimiento promedio pre-test/post-test luego de aplicada la estrategia superior al 9%, el PQ11 de 8.5%, el PB10 de 9%, el PB11 de 8% y el PTP de 12%. Siendo este último el de mayor crecimiento en sus valoraciones promedio luego de

aplicada dicha estrategia, seguido por el PQ10, el PB10, el PQ11 y luego el PB11.

Esto se corrobora con la comparativa de medias de cada una de las ocho preguntas analizadas y con los registros de las observaciones participantes de las clases donde se implementa la estrategia, lo que indica y justifica para el caso del PQ10, cuyo mayor crecimiento, exceptuando la 1, se da en la pregunta 4, con un descenso en la pregunta, que se atribuye en base a las observaciones participantes a una cuestión de interpretación de la consigna, más que de interpretación del propio contenido en sí, pues consultados verbalmente, responden con ejemplos similares y establecen claramente diferencia entre lenguaje simbólico y lenguaje coloquial, para el nivel de representación simbólico.

El grupo PQ11 no presenta incremento en la pregunta 5 pero, muestra el mayor aumento, exceptuando la pregunta 1, en la pregunta siguiente (6) de mayor complejidad, lo que demuestra que se recurre más una aplicación mnemotécnica que una interpretación de las reglas de formulación y nomenclatura.

Contrariamente, el grupo PB10 presenta el mayor aumento en la pregunta 5 y el menor en la pregunta 8, donde se demuestra la carencia de relación entre procesos demostrados en las preguntas anteriores.

El PB11, a excepción de la pregunta 1, es el grupo de menor crecimiento luego de aplicada la estrategia, con un mínimo incremento en la pregunta 5. Este grupo presenta el mayor número de alumnos con formación en Ciencias Naturales en el polimodal (32%), lo cual demuestra que los años de cursado no aseguran la apropiación de contenidos específicos de lenguaje químico, relacionando este parámetro a la formación de los docentes que dictan ese espacio curricular en el nivel secundario.

El PTP es el grupo con mayor crecimiento de los cinco analizados, la pregunta 7 alcanza el mayor crecimiento, hasta por encima de la 1 y la 2, lo cual demuestra que la formación técnica original, previa a la LFE en función de

la edad de los estudiantes, presenta mejor formación en el lenguaje químico, con la recuperación de saberes lograda por la estrategia supera los niveles esperados. El menor progreso se observa en la pregunta 8 lo cual indica que esa formación técnica tradicional se fundamenta en procedimientos algorítmicos más que en fundamentaciones o justificaciones, característica propia de ese paradigma de educación, hoy superado.

Estas apreciaciones se corroboran con las observaciones participantes realizadas durante el proceso de implementación de la estrategia diseñada las cuales también indican la apropiación de lenguaje químico requerido mediante el uso del vocabulario específico.



Capítulo IV:
**CONCLUSIONES Y
PROPUESTA DE
MEJORA**

IV.1. CONCLUSIÓN

La primera parte de este capítulo presenta una organización basada en el planteamiento del problema respecto a la problemática de la escasa cantidad de estudiantes que escogen química para proseguir sus estudios, al diagnóstico de la enseñanza de la química, tanto hacia el interior de esta ciencia como del proceso educativo en sí, y como consecuencia de todo ello la imagen desfavorable de la química en la sociedad. No sólo atribuible a las características propias, particulares y singulares de la química (y de quienes la ejercen) sino de sus dificultades de enseñanza y aprendizaje que requieren como paliativo procesos educativos didácticos efectivos y eficientes para revertir esta situación.

El objetivo principal de esta investigación es determinar las estrategias de enseñanza de la química presentes en la formación inicial de Profesores de Química, con la salvedad del término "de" refiriéndose al que ejerce esa función docente más que la titulación específica en sí, que como en el contexto de la provincia de Santiago del Estero, Argentina, la tarea de enseñanza de la química recae en profesores con título específico de Profesores en Química, formados en la Universidad Nacional de esa provincia; Profesores de Biología, que para esta investigación, se seleccionan los formados en el Instituto de Formación Docente Nº 3, IFD 3 de la ciudad de Fernández, en el interior provincial; o, en el caso de las escuelas técnicas, la enseñanza de la química recae en Profesores de la modalidad Técnico Profesional en concurrencia con título de base, formados en el profesorado especial que funciona en la Escuela Normal de la ciudad cabecera de esa provincia del noroeste argentino.

Cabe destacar que la formación docente en la República Argentina no es competencia exclusiva de las universidades, más bien todo lo contrario, la mayoría de la formación de profesores para los distintos niveles recae en institutos terciarios dependientes de las jurisdicciones provinciales, tal el caso del IFD 3 y la Escuela Normal que se analizan en esta tesis.

Por lo tanto y considerando que la enseñanza de la química en el nivel secundario recae no solamente en profesores con titulación específica es que se ha determinado el uso de estrategias en tres instituciones con modalidades y titulaciones diferentes, como establece el objetivo general de este trabajo.

En función de la primera hipótesis establecida se puede indicar que es posible determinar el conocimiento, la formación y el uso de estrategias de enseñanza de química de los profesores de química en profesorado de nivel superior.

Y en función del primer objetivo específico que pretende identificar el conocimiento que tienen los profesores de profesorado sobre estrategias de enseñanza – aprendizaje de química, se puede concluir que los profesores de química de los profesorado de formación docente desconocen parcialmente las estrategias de enseñanza, acentuándose esta tendencia en nivel universitario más que en el nivel terciario.

Con relación a objetivo 2 referido a la investigación con respecto al uso de estrategias de enseñanza de la química que hacen los profesores en la formación inicial del profesorado de la nueva educación secundaria obligatoria de Argentina, se indica que pese a desconocer las conceptualizaciones, razones y fundamentos de las estrategias de enseñanza y aprendizaje, las mismas se hacen presentes, en mayor proporción y variedad en el nivel terciario, más que en profesorado universitario. Donde la complejidad del contenidos es el determinante seleccionador de la estrategia, más que el contexto o el grupo de alumnos. En función de la característica epistemológica de la disciplina estudiada y sus niveles de lenguaje y representación, la lección magistral y sus variantes sigue siendo la estrategia más empleada, coadyuvada por otras según el formato de la clase (teórica, teórica-práctica, práctica, de laboratorio) y la disponibilidad horaria, muchas veces considerada insuficiente.

Con respecto al tercer objetivo específico de analizar normativas, estructura curricular y recomendaciones que desde los organismos se

manifiestan en relación con la propuesta de esta investigación, se puede inferir la disparidad de formación de profesores según el nivel, el ámbito, la institución, la modalidad, entre otros. La formación universitaria específica de profesores de química presenta la estructura más tradicional, de un modelo de formación ya perimido del sistema educativo argentino, totalmente desarticulado con compartimentos estancos que no favorecen para nada el aprendizaje de sus estudiantes, sumado a las cuestiones de organización institucional: cursado simultáneo, convenios regulatorios, etc. que le quitan independencia y autonomía a la carrera, única, particular y exclusiva de esa Casa de Estudios Superiores, y que demanda de manera imperiosa una reestructuración y adecuación a normativa nacional. El profesorado de biología, imbuido en una institución puramente de jurisdicción provincial, actualmente atraviesa una etapa de transición entre dos planes de estudio diferentes con estructura, objetivos, perfiles, etc. totalmente distintos, lo cual afecta la formación integral entre una cohorte y otra, además el limitante resulta la carga horaria, como manifiestan los docentes entrevistados, que la nueva estructura recorta frente a la que se analiza en esta investigación, además del limitante presupuestario que cala hondo en este tipo de instituciones. El último profesorado estudiado, el de modalidad técnico profesional en concurrencia con título de base, responde plenamente a la organización propuesta desde los lineamientos del Instituto Nacional de Formación Docente Argentino, en Consejo Federal y demás organismos estatales que regulan el sistema y se caracteriza por una codependencia entra la nación y la jurisdicción, donde un programa de nivel nacional regula el presupuesto que administra y ejecuta la provincia pero su carácter transitorio de oferta no permanente, la contratación de sus docentes y su modalidad compacta, afectan la calidad de la enseñanza que se imparte, que para el caso específico de química, se ve afectada por la falta de prácticas de laboratorio, que si bien el estudiantado las adquirió en su formación de base, debe acompañar esta nueva trayectoria formativa. La conclusión de este análisis muestra en las tres estructuras, la falta de recomendaciones metodológicas que favorezcan la apropiación de los saberes específicos de química, de la naturaleza del proceso de enseñanza –

aprendizaje, en forma integrada de ambos y que generen la competencia específica.

Que, como se indica en primer capítulo de esta tesis, citando a Sevillano y Quicios (2012), el término competencia se acepta en la comunidad como una combinación de aptitudes, atributos y comportamientos vinculados a un ejercicio profesional exitoso, buscando transformar el conocimiento en acción o también como conjunto de saberes combinados, coordinados e integrados en una estructura intelectual basada en recursos personales y ambientales y la integración de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Por lo que definir un perfil del nuevo profesor de química que tendrá la responsabilidad de su enseñanza en el nuevo secundario, significa pensar en las competencias que se esperan para el desempeño del rol docente. Entendiéndose éstas, como capacidades complejas que se expresan cuando los conocimientos adquiridos durante su formación puedan transferirse en sus lugares de trabajo.

Al considerar el cuarto objetivo de esta investigación que propone conocer la formación y/o capacitación pedagógica – didáctica que poseen los docentes de profesorado, se concluye que este aspecto resulta fundamental para dar respuesta a una las preguntas generadas sobre el tipo de formación que se está brindando al futuro docente considerando que la forma en que ha sido enseñado será determinante para su práctica profesional, ya que esa será su forma de enseñar. Este aspecto se ve minimizado en el nivel terciario no universitario de los institutos de formación docente para los profesorados de biología y técnico profesional, pues sus docentes poseen la formación específica para ejercer la tarea. No se puede concluir lo mismo para el profesorado universitario donde se destaca la ausencia de formación pedagógico-didáctica y la carencia de una capacitación paliativa de este aspecto. Esto influye en la metodologías de enseñanza de sus docentes, cuyo clases están direccionadas a la carrera de aporte mayoritario de alumnos, que no es precisamente el caso del profesorado en química, por lo tanto los procedimientos presentes en las aulas reflejan esa formación puramente disciplinar. ¿Acaso esta no se vería también favorecida con

el empleo de las metodologías y estrategias específicas, para el aprendizaje de esta disciplina de una más significativa?

En ese paradigma presente no sorprende que el pizarrón sea el recurso con mayor uso, algunas presencias mínimas de proyecciones y una ausencia total de TICs en el nivel universitario, superando esta deficiencia la voluntad en el nivel terciario, pero escaso de tecnología y de bibliografía actualizada en ambos casos. La seguridad de laboratorios universitario, la falta de provisión de servicios en el nivel terciario y directamente la carencia de clases prácticas en otras no beneficia en nada la formación de profesores y la reversión de la imagen de química que quiere mejorar.

Si bien consideran que el uso de estrategias didácticas mejora el proceso de aprendizaje de química, que influye en una formación de calidad y que es aprovechada por sus colegas, la buena predisposición de los docentes entrevistados no resulta suficiente para una mejora del proceso formativo de profesores de química. No puntualizan ni explicitan acciones futuras de innovación en el nivel universitario en claro contraste con el nivel de los docentes que se desempeñan en los Institutos de Formación Docente.

Como se expresa en el marco teórico citando a Sevillano y Vázquez (2014), la escuela (la formación toda se agregaría) moderna tiene que cambiar y actualizarse permanentemente, tanto profesores como alumnos deben transformar su pensamiento para aprender competencias relacionadas con las tecnologías, la investigación y la didáctica. La renovación de los programas de formación incide positivamente en la búsqueda y creación de nuevas estrategias para su aplicación y uso dentro de los contextos formativos.

Con respeto al objetivo 5, se pregunta, ¿puede la formación de los estudiantes analizados recibida durante en el secundario ser el determinante de esta situación de escasa simpatía por la química? Este objetivo específico planteado en esta investigación propone indagar la formación previa en química de los estudiantes del profesorado de Educación Secundaria, donde el número

que optan por el profesorado universitario específico es menor que el de los otros dos profesorados estudiados. A modo de conclusión se puede inferir que la formación recibida en el secundario no influye en el aprendizaje, pues se cuestiona la calidad recibida (e impartida), con docentes carentes de la debida formación para la enseñanza de la química. En razón que el estudio se realiza sobre los años de formación de química recibidos, este no resulta en un factor determinante, pero se puede considerar el diagnóstico realizado a nivel nacional que se plasma en el marco teórico, donde el 47% de los estudiantes del último curso del polimodal en 2005 presentan un nivel de desempeño bajo.

Para el sexto objetivo se puede concluir que el resultado de las entrevistas a los docentes destaca que los estudiantes no poseen tanto contenidos disciplinares previos necesarios para encarar los nuevos saberes ni tampoco las metodologías acordes para lograrlo. Así se cumple lo estipulado en este objetivo referido a la identificación del conocimiento de estrategias de enseñanza – aprendizaje de química que poseen los estudiantes de profesorado. Sin embargo se observa claramente estudiantes predispuestos y motivados, pero carentes de conocimientos previos suficientes y metodologías acordes al proceso requerido. Los docentes (entre los se incluye este profesor-investigador) nunca demuestran satisfacción por los saberes que presentan sus estudiantes, alguna veces validas si consideramos el contexto educativo argentino y el fracaso del polimodal. Es esta razón más que suficiente para el desarrollo de una estrategia específica, lo cual se aborda en la segunda etapa de esta tesis en un proceso cuasi-experimental.

Con este fin, y en consideración del objetivo 7, se propone diseñar y validar estrategias de enseñanzas específicas de química en la formación del profesorado de Educación Secundaria de diferentes modalidades. Este proceso demanda un primer aspecto, determinar las temáticas de química que presentan mayor dificultad de aprendizaje. Desde el diagnóstico de los estudiantes sobre los años de cursado de química en el secundario y los contenidos problemáticos se detecta que el lenguaje químico es uno de los que mayor dificultad de aprendizaje presenta.

La opción por estrategias reside en concordancia con la conceptualización dada por la profesora María Luisa sevillano (2005, citada en Galiano y Sevillano, 2014) que conceptualiza las estrategias de enseñanza – aprendizaje como constitutivas de actividades conscientes e intencionales que guían determinadas metas de aprendizaje. Son actividades potencialmente conscientes y controlables. Son procedimientos que se aplican de un modo intencional y deliberado a una tarea, y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas, es decir, son más que simples secuencias o aglomeraciones de habilidades. Que implican un plan de acción, frente a una técnica, que es marcadamente mecánica y rutinaria y una secuencia de actividades, operaciones o planes dirigidos a la consecución de metas de aprendizaje; y tienen un carácter consciente e intencional en el que están implicados procesos de toma de decisiones por parte del estudiante ajustados al objetivo, meta o propósito. En base a ello constituyen una secuencia de procedimientos utilizados por el profesor para guiar el aprendizaje del estudiante y requieren del profesor tanto del conocimiento de un cierto número de habilidades o destrezas como de su funcionamiento.

Por lo tanto, se entienden las estrategias como todos los actos, actividades, procesos o procedimientos planificados intencionalmente por el docente que cuyo propósito es la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes. Que para el caso de la enseñanza de la química requieren de un conjunto de estrategias formando parte de una más general. En el diseño realizado en esta investigación se opta por una combinación de estrategias de organización de la información, resolución de problemas y trabajo en equipo en base a las clasificaciones brindadas por diferentes autores que se plasman en el marco teórico, los modelos didácticos y las metodologías aplicadas en otros contextos para la enseñanza de la química como POGIL y MORE en función de la complejidad de los contenidos a trabajar y de la competencias a lograr.

Los resultados del diagnóstico de los estudiantes sobre los contenidos disciplinares que presentan mayor complejidad para su aprendizaje coincide con los detectados desde estudios gubernamentales en el Proyecto de Mejora para la Formación Inicial de Profesores para el Nivel Secundario, publicado en el año

2010 donde en base a otros estudios determinan que uno de los puntos centrales que hacen a la complejidad de la enseñanza de la química es la conjunción de tres niveles superpuestos de representación que los químicos transitan casi sin discriminar: el macroscópico, el submicro y el simbólico”, que a los fines de interpretación en esta investigación acotamos en *macro*, lo observable a simple vista; *micro* lo no observable a simple vista y va desde lo observable bajo microscopio hasta el orden de átomos y moléculas, que si bien sobrepasan la capacidad de este nivel a los fines de facilitar su implementación se elimina el sufijo “sub”, por último, el tercer nivel, *simbólico*, alude a las modelizaciones e interpretaciones del comportamiento de las partículas consideradas en el nivel “micro”.

Para la interpretación de la mayoría de los fenómenos químicos se requiere un tránsito constante entre cada uno de estos tres niveles, por lo que ello dificulta su aprendizaje y debe explicitarse desde la enseñanza. A su vez la polisemia de muchos de los términos más utilizados por los químicos y que en el lenguaje cotidiano, tienen otro significado, complejizan la tarea de enseñanza y aprendizaje. A su vez el nivel simbólico presenta combinaciones e interpretaciones constantes de los mismos términos en diferentes formas de representación ya sean estas simbólicas o coloquiales, por lo que demandan un forma de enseñanza particular que admita estas interpretaciones en diferentes lenguajes.

A fin de brindar una solución a la presencia de contenidos descontextualizados, según el diagnóstico oficial, la estrategia diseñada en esta investigación considera además de los contenidos disciplinares, propios, específicos y rígidos de la química, su vinculación con aspectos más significativos para el estudiante que no se pueden obviar como en enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad; la presencia de esta disciplina en los fenómenos cotidianos, comunes, accesibles en un todo de acuerdo a la visión epistemológica planteada de una “ciencia para todos”, sobre todo para una temática considerada por ellos como problemática.

En función de ello se diseña, valida, prueba y aplica una estrategia específica para esta temática que consiste en una amalgama de estrategias de enseñanza particulares.

En función de esos aspectos tanto disciplinares como metodológicos, también se considera en el diseño, un material de estudio específico, también validado por colegas docentes que llegan al alumno en formato impreso o digital, la aplicación de las TICs mediante la creación de una *e-caths* que acompaña el proceso del estudiante, donde además de brindar el material de estudio digitalizado, provee de foros de ayuda, chats y soportes, entre otros.

Considerando el octavo objetivo específico, el último, propuesto para esta tesis que explicita: determinar la efectividad de las estrategias diseñadas en el desarrollo de la competencia específica. En base a ello, y dando respuesta, se puede establecer que el uso de estrategias de enseñanza de química eficaces genera el desarrollo de la competencia específica en estudiantes de profesorado para ES. Los resultados del estudio cuasi experimental también corroboran la hipótesis planteada en este aspecto.

El análisis estadístico descriptivo pre-test y post-test arroja resultados sumamente positivos y alentadores en los cinco grupos analizados que aseguran la apropiación de los saberes necesarios de formulación y nomenclatura química y la competencia específica, imprescindible para todo futuro profesor de química, del lenguaje químico en sus diferentes taxonomías y para los diferentes niveles de representación propios de esta ciencia central.

La línea de base versa exclusivamente sobre formulación y nomenclatura de compuestos químicos mediante preguntas que combinan distintos propósitos: conocimiento, interpretación, argumentación, relación entre conceptos, resolución de situaciones problemáticas y uso del vocabulario específico. Todos ellos trabajados en forma grupal durante la aplicación de la estrategia pero evaluados en forma individual en cada uno de los cinco grupos, dos cohortes para el profesorado en química, dos cohortes para el profesorado en biología y

una cohorte para el profesorado en la modalidad técnico profesional en concurrencia con título de base.

En promedio los cinco grupos aumenta la valoración de sus calificaciones, desde el pre-test al post-tes, en las ocho preguntas en un índice superior al 10%, que además implica que de una calificación insuficiente alcanzan una calificación suficiente de comprensión y aplicación de la reglas de formulación y nomenclatura de los compuestos químicos y con ello la generación de la competencia específica de lenguaje químico.

La adquisición de esos contenidos de formulación y nomenclatura química recibida durante el cursado del secundario por los grupos de estudiantes motivo de esta investigación, resulta escasa y se destaca que la formación técnica ha sido más eficaz en este tipo de temática, cuyos estudiantes han recuperado saberes que en conjunto con la estrategia implementada ha surtido efecto positivo. El mayor promedio de crecimiento entre una prueba y otra, intervención mediante, demuestra una mejor preparación en contenidos de química de los egresados de la escuela técnica concentrados en el profesorado en la modalidad técnico profesional. También se aprecia el escaso número de estudiantes del profesorado universitario, su limitada preparación previa y el escaso nivel de aprovechamiento de la estrategia aplicada, como demuestra el análisis del rendimiento de los dos grupos de estudiantes analizados de esta carrera.

Esto conlleva a responder la pregunta de investigación planteada en la introducción de esta tesis, ¿puede adjudicarse parte de la problemática educativa en química a la carencia de estrategias de enseñanza durante el proceso de formación inicial del profesor de química?, si efectivamente, quizás no toda la problemática pero una gran parte de ella vinculada a la imagen en la sociedad y las apreciaciones de ésta hacia la química se puede resolver con estrategias efectivas que aborden los contenidos complejos con "mala fama" y generen un nuevo profesor competente en estos procedimientos, para poder así revertir esta situación desde la práctica áulica diaria con las futuras generaciones.

De lo anteriormente expuesto se desprenden algunas futuras líneas de investigación:

- Estudio de casos múltiple que permita comprender las causas, razones, motivos y circunstancias por los cuales la estrategia implementada contribuye al desarrollo de la competencia en forma genérica y específica.
- Ampliar la investigación a otros profesorados tanto universitarios como terciarios de química de otras jurisdicciones dentro de la misma región para determinar influencias del entorno, de los procesos formativos, de las trayectorias estudiantes, etc.
- Implementar el procedimiento utilizado en esta investigación para otras temáticas consideradas problemáticas.
- Determinar la incorporación y/o ampliación de uso de otras estrategias que favorezcan el aprendizaje de contenidos de química, a nivel secundario y de formación de docentes.

IV.2. PROPUESTA DE MEJORA

El profesorado en química universitario debe arbitrar los medios a fin de asegurar la formación pedagógica-didáctica de sus docentes ya sea a través de una carrera específica o de una capacitación paliativa, para poder incorporar procedimientos que coadyuven a la formación del futuro profesor de química. Su cuerpo docente también debe priorizar la docencia, razón fundamental de existencia de las instituciones educativas, por sobre otras tareas inherentes al cargo o jerarquía desempeñado.

Además de una reformulación curricular, en base a los nuevos lineamientos del Sistema Educativo Argentino, la carrera debe administrar la independencia de sus cátedras, pues la formación de un docente requiere de ciertos procedimientos particulares ya que la forma de enseñanza influye en la práctica profesional del profesor.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje áulico diario se debe considerar el perfil del docente que se está formando, desde el momento mismo del ingreso a la carrera, y el perfil reflexivo y crítico que demanda el nuevo profesor de química más que una pedagogía simplificativa del aprendizaje caracterizado por ser mecánico, memorístico y repetitivo. Además de una estrecha articulación con la práctica y los laboratorio para lograr un aprendizaje integral y significativo.

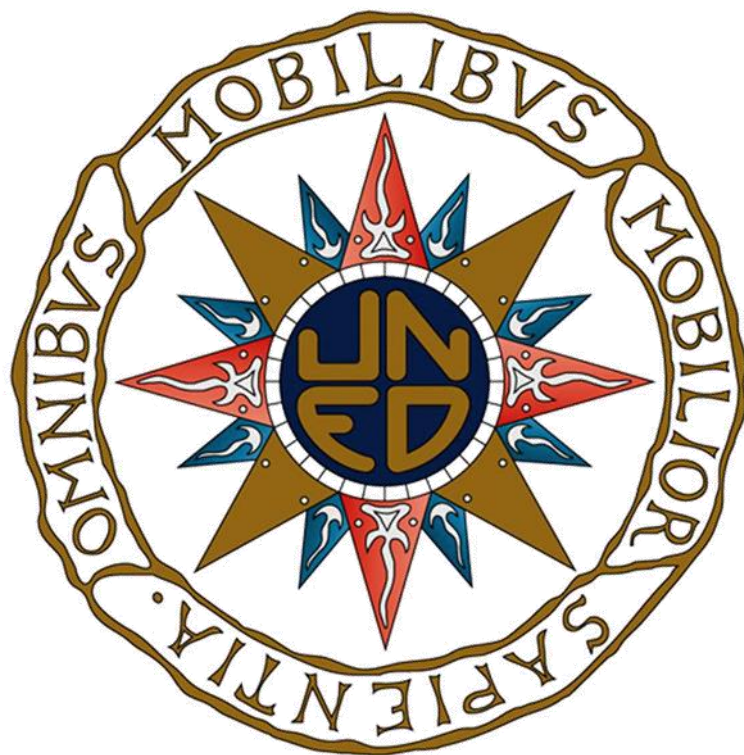
Los institutos de formación docente deben asegurar las prácticas de laboratorio y la provisión de servicios y recursos que este proceso demanda. También el monitoreo y seguimiento de la implementación del nuevo diseño curricular, que más allá de la seguridad de los contenidos disciplinares debe velar por un proceso integral de formación docente.

En todos los casos y ámbitos analizados en esta tesis, resulta relevante incorporar estrategias de enseñanza que aseguren un aprendizaje de calidad de los saberes imprescindibles de química que debe dominar el futuro docente de esta disciplina. Ello no solo contribuye a la formación de los estudiantes en donde ejercerá, por transitividad, sino también a un meta-aprendizaje de los procedimientos que facilitan la interpretación de los complejos saberes de química y de este modo poder revertir, de a poco, aunque sea mínimamente, la idea errónea y equivocada que se tiene de esta ciencia, la Ciencia Central, la Química, que hoy se presenta al alcance de todos.

Así, hoy más que nunca, se valorizan las palabras de Jean Piaget, que este profesor-investigador comparte:

“El objetivo principal de la educación es crear personas capaces de hacer cosas nuevas y no simplemente repetir lo que las otras generaciones hicieron”

El desafío está planteado, y retomando la frase de Ospina del principio de esta tesis, adentrémonos a la aventura apasionante, a la expedición excitante, al juego, a la fiesta.



Capítulo V:
BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO DÍAZ, J. A. (2009) "Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS". En GORDILLO M. M. (coord.) *Educación, ciencia, tecnología, sociedad. Documento de Trabajo CAEU N° 3*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI

ÁLVAREZ, C. Y SAN FABIÁN J. L. (2012) "La elección del estudio de caso en investigación educativa". *Gazeta de Antropología, 28 (1), artículo 14*. Recuperado el 24 de septiembre de 2014 de <http://hdl.handle.net/10481/20644>.

BECERRA, C.; LABRA, C.; GRAS-MARTÍ, A.; MARTÍNEZ J. (2010) "Efectos sobre la capacidad de resolución de problemas de 'lápiz y papel' de una enseñanza-aprendizaje de la física con una estructura problematizada". *Revista Brasileira de Ensino de Física*, V. 32, N°2, 2401.

BENNÁSSAR, A.; VÁZQUEZ, Á.; MANASSERO, M. A. Y GARCÍA-CARMONA, A. (Coords.)(2011) *Ciencia, Tecnología y Sociedad en Iberoamérica: Una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnología. Documento CAEU N° 5*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI

BUNGE M. (1997) *La ciencia, su método y su filosofía*, 2º Ed. Buenos Aires: Sudamericana

CUEVAS L., MARTÍNEZ, J. L., ORTÍZ, G. (2012). Recensiones. *Revista Iberoamericana de Educación* N° 58/3: 1-3. Recuperado el 10 de octubre de 2014 en <http://www.rieoei.org/recensiones/0185Cuevas.pdf>

DÍAZ BARRIGA, F. Y HERNÁNDEZ, G. (2010) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 3º Ed. México: McGraw Hill

FARIAS, D. (2012) "Teoría, estructura y modelos atómicos en los libros de química de educación secundaria. Análisis desde la sociología de la ciencia e implicaciones didácticas". *Tesis doctoral*. Facultad de Formación del Profesorado. Universidad de Barcelona. Recuperado el 24 de setiembre de 2014 de <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/41445>

GALAGOVSKY, L. (2005) "La enseñanza de la química pre-universitaria ¿qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes?". *Química Viva*, N° 1 año 4, 8-22. Recuperado el 15 de marzo de 2011 de www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar

GALIANO, J.; MARTÍNEZ, G.; HERRERA, L.; LÓPEZ PASQUALI, C.; HERNÁNDEZ UBEDA, M. Y TÉVEZ, H. (2002). "Profesorado Universitario en Química: Una Propuesta de Articulación". *Educación en la Química*, Vol. 8 N° 1, 21-29.

GALIANO, J. (2012). "Modelos y estrategias de enseñanza: estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado universitario". *Trabajo de investigación para optar por el Diploma de Estudios Avanzados (DEA)*. Facultad de Educación. Universidad Nacional de Educación a Distancia –UNED–. Madrid, España.

GALIANO, J. Y SEVILLANO GARCÍA, M. L. (2014). "Estrategias de Enseñanza de la Química en la Formación Inicial del Profesorado Universitario". *Educatio Siglo XXI, en prensa*.

GARCÍA J. J. Y RENTERIA E. (2012) "La medición de la capacidad de resolución de problemas en las ciencias experimentales". *Ciência & Educação, V. 18, N.º 4, p. 755-767*.

GIL, D. Y DE GUZMÁN M. (2001) *La Enseñanza de las Ciencias y la Matemática*. Madrid. Ed. Popular.

GIL, D.; MACEDO, B.; MARTÍNEZ TOREGROSA, J.; SIFREDO, C.; VALDÉS, P., Y VILCHES, A. (Eds.) (2005): *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Santiago de Chile: OREALC / UNESCO.

HANSON, D. (2006) *Instructor's Guide To Process-Oriented Guided-Inquiry Learning*. Chicago, EEUU: Ed. Pacific Crest.

HERNÁNDEZ, M. J. CARRASCO, V. (2012) "Percepciones de los estudiantes del máster en formación del profesorado de educación secundaria fortalezas y debilidades del nuevo modelo formativo". *Enseñanza & Teaching, 30 2-2012, 127-152*.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C. Y BAPTISTA LUCIO, P. (2010). *Metodología de la investigación*. 5º Ed. México: Mc Graw Hill.

HERNÁNDEZ, S. (2014) "La Didáctica al rescate de la Química, una disciplina en problemas". En MALET, A. Y MONETTI, E. (comps.) *Debates universitarios acerca de lo didáctico y la formación docente*. Buenos Aires: Noveduc – Ediuns, 109-116.

HOLBROOK, J. (2005) "Making Chemistry relevant". *Chemical Education International*, Vol. 6, No. 1. Recuperado el 22 de octubre de 2012 de www.iupac.org/publications/cei

IZQUIERDO, M. (2004) "Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar". *The Journal of the Argentine Chemical Society*, Vol. 92 - N.º 4/6, 115-136.

JARAUTA BORRASCA, B. Y BOZU, Z. (2013). "Portafolio docente y formación pedagógica inicial del profesorado universitario. Un estudio cualitativo en la Universidad de Barcelona". *Educación XXI, 16 (2), 343-362*.

MARTÍNEZ MEDIANO, C. (2013) *Evaluación de programas. Modelos y procedimientos*. Ed. Digital. Madrid: UNED.

MCDERMOTT L.C. (1984). "Research on conceptual understanding in mechanics". *Physics Today*. Julio, 24-34.

McMILLAN, J. Y SCHUMACHER, S. (2005) *Investigación Educativa*. 5º Ed. Madrid: Pearson.

MEDINA A. (2014) "La investigación como base del conocimiento didáctico y de la innovación en la enseñanza". En A. MEDINA, A. DE LA HERRÁN y M. C. DOMÍNGUEZ (Coords.) *Fronteras en la investigación de la Didáctica*. Madrid: UNED

MINNER, D., LEVY, A., Y CENTURY, J. (2010) "Inquiry-Based Science Instruction - What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002". *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1996): *National Science Education Standards*. Washington DC: National Academy Press.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2000): *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington DC: National Academy Press.

NIEDA, J. Y MACEDO, B. (1997) *Un Currículo Científico para Estudiantes de 11 a 14 años*. Santiago de Chile: OEI – UNESCO.

PÉREZ JUSTE, R., GALÁN GONZÁLEZ, A. Y QUINTANAL DÍAZ, J. (2012) *Métodos y diseños de investigación en educación*. Madrid: UNED.

PIEVI, N. Y BRAVIN, C. (2009) *Documento metodológico orientador para la investigación educativa*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación Argentina.

POGIL, PROCESS ORIENTED GUIDES INQUIRY LEARNING (2012a). Disponible en la URL: <http://www.pogil.org/>. Última consulta 10 de septiembre de 2013.

POGIL, REQUIRED CRITERIA PROCESS ORIENTED GUIDES INQUIRY LEARNING. (2012b). Disponible en la URL: http://www.pogil.org/uploads/media_items/required-criteria-for-pogil-experiments-2pp.original.pdf. Última consulta 10 de septiembre de 2013.

REPÚBLICA ARGENTINA (2006) *Ley N° 26.206 "Ley de Educación Nacional"*. Boletín oficial de la República Argentina, 28 de diciembre de 2006. Buenos Aires. Disponible en www.portal.educacion.gov.ar > Repositorio Institucional.

REPÚBLICA ARGENTINA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2007). "*Mejorar la enseñanza de las ciencias y la matemática: una prioridad nacional. Informe y recomendaciones de la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática*". Buenos Aires: R. GUBER, P. JACOVKIS, D. GOLOMBEK, A. KORNBLIHTT, P. SADOVSKY, P. LAMBERTI, F. GARCÉS, A. ARVÍA Y J. SALINAS

REPÚBLICA ARGENTINA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA, CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN (2007). *Resolución 30/07 "Lineamientos nacionales para la*

Formación Docente". Buenos Aires. Disponible en: [www. portal.educacion.gov.ar](http://www.portal.educacion.gov.ar)
> Repositorio Institucional

REPÚBLICA ARGENTINA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2008). "2008: Año de la Enseñanza de las Ciencias". *Plan de mejoramiento de enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires.

REPÚBLICA ARGENTINA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN, SECRETARÍA DE POLÍTICAS UNIVERSITARIAS, INSTITUTO NACIONAL DE FORMACIÓN DOCENTE (2010). "*Proyecto de mejora para la formación inicial de profesores para el nivel secundario. Área química*". Buenos Aires: L. OLAZAR (COORD.), M.BLANCO, R. DOMINGUEZ, A. HOJBERG, L. LACOLLA, S. LESCHIUTTA, A. LISERRA, T. QUINTERO, M. E. WOLL, C. ZAMORANO Y L. ZIGARETTI.

REPÚBLICA DOMINICANA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN, VICEMINISTERIO DE ASUNTOS TÉCNICOS, DIRECCIÓN GENERAL DEL CURRÍCULO (2013). "*Informe área de ciencias de la naturaleza y sus tecnologías*". Santo Domingo: ARIAS, M., PÉREZ, V., ROMERO, V., MORALES, V., VANDERHORST, R., CONSTANCIA, R., MATOS, C. Y CASTILLO, C. Recuperado el 24 de setiembre de 2014 de <http://sitios.educando.edu.do/revisioncurricular/data/uploads/2.5-producto-interno-ciencias-naturales.pdf>

REYES, F. Y PADILLA, K. (2012) "La indagación y la enseñanza de las ciencias". *Educ. quím.*, 23(4), 415-421.

SCHIBECHI R. A. (1986). "Images of science and scientists and science education". *Science Education*, 70 (2), 139-149.

SEVILLANO GARCÍA, M. L. (2005) *Estrategias Innovadoras para una Enseñanza de Calidad*. Madrid: Pearson.

SEVILLANO GARCÍA, M. L. (2007) (Coord.) *Investigar para innovar en la enseñanza*. Madrid: Pearson.

SEVILLANO GARCÍA, M. L. (2009a) (Dir.) *Competencias para el uso de herramientas virtuales en la vida, trabajo y formación permanente*. Madrid: Pearson.

SEVILLANO GARCÍA, M. L. (2009b) "El esfuerzo individual y la motivación del alumnado como principios educativos: estrategias de enseñanza – aprendizaje". En VILLAR ANGULO L. M. (Coord.) *Creación de la excelencia en Educación Secundaria*. Madrid: Pearson, 141-159.

SEVILLANO GARCÍA M. L. y Quicios García, M. (2012) "Indicadores del uso de competencias informáticas entre estudiantes universitarios. Implicaciones formativas y sociales". *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 24 (1), 180

SEVILLANO GARCÍA, M. L. Y VÁZQUEZ CANO, E. (2014) "Nuevas perspectivas en la investigación sobre TIC, saber y actuar didáctico". En A. MEDINA, A. DE LA HERRÁN Y M. C. DOMÍNGUEZ (Coords.) *Fronteras en la investigación de la Didáctica*. Madrid: UNED, 271-300.

SHUELL, T. (1988). "The role of the student in learning from instruction". *Contemporary Educational Psychology* (13).

SUAREZ RIVEIRO, J. M. Y FERNANDEZ SUAREZ, A. P. (2013). "Un modelo sobre como las estrategias motivacionales relacionadas con el componente de afectividad inciden sobre las estrategias cognitivas y metacognitivas". *Educación XXI*, 16 (2), 231-246.

STOCKLMAYER, S. Y GILBERT, J. (2003) "Informal Chemical Education". En J. GILBERT, O. DE JONG, R. JUSTI, D. TREAGUST AND J. VAN DRIEL (Eds.) *Chemical Education: Towards Research-based Practice*. 143-164. The Netherlands. Kluwer Academic Publishers.

TROUT, L., LEE, C., MOOG, R. AND RICKEY, D. (2008) "Inquiry Learning: What is it? How do you do it?" En: LOWERY BRETZ, STACEY (ed.), *Chemistry in the National Science Education Standards: Models for Meaningful Learning in the High School Chemistry Classroom*. Chapter 4, pp. 29-45. 2nd Ed. New York: American Chemical Society.

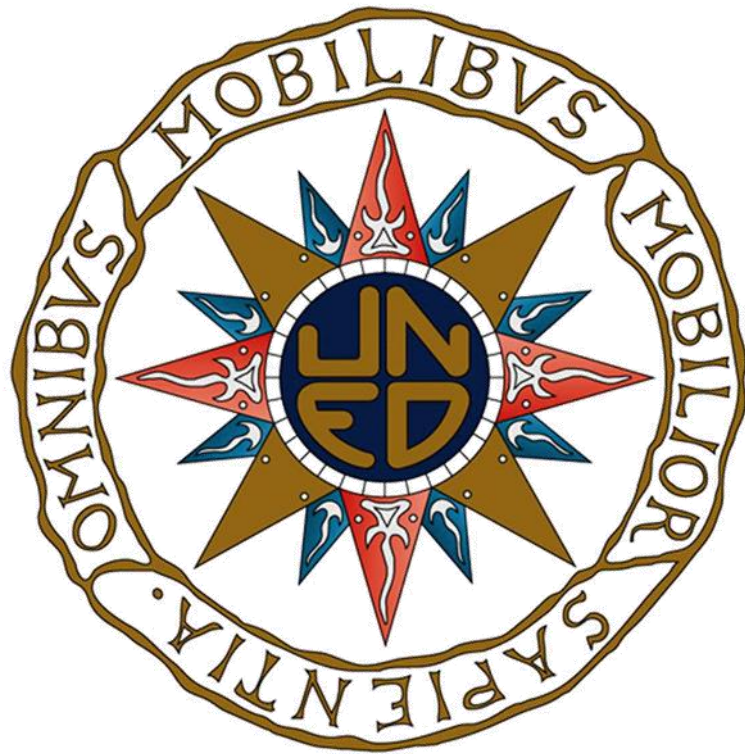
VARILLAS, A. (2012) *Manual de Didáctica Especial de la Química*. Salta, Argentina: EUNSa.

VÁZQUEZ CANO, E., SEVILLANO GARCÍA, M. L. Y MÉNDEZ PÉREZ, M. A. (2011) *Programar en primaria y secundaria*. Madrid: Pearson.

VEGA, R. (2007) "Importancia de la historia de la química en la formación del profesorado". *Revista cubana de química*, Vol. XIX, N° 2.

WEST, CH., FARMER, J. Y WOLF, P. (1991) *Instructional design. Implications from cognitive science*. New York: Neetham Height, MA. Allyn and Bacon.

YAGER R. E. Y PENICK J. E. (1983) "Analysis of the current problems with school science in the USA". *European Journal of Science Education*, Vol. 5, 463-459.



Capítulo VI:
APÉNDICE
DOCUMENTAL

ANEXO I: ENTREVISTA GUÍA PRACTICADA A DOCENTES

Entrevista Guía												
Cátedra:												
Sexo:	M	F	Categoría:	Prof.			JTP			Aux.		
				DE	SE	DS	DE	SE	DS	DE	SE	DS
Mayor % de Actividad Docente:				Teórica			Problemas			Laboratorio		
A	FORMACIÓN											
	1) ¿Cuál es su titulación?											
	2) ¿Qué formación pedagógica - didáctica posee?											
B	ESTRATEGIAS											
	1) ¿Utiliza estrategias en sus clases?											
	2) ¿Qué estrategias utiliza en sus clases?											
	3) ¿Con qué frecuencia?											
	4) ¿Qué % de tiempo destina a las estrategias?											
	5) ¿Qué recursos utiliza generalmente en sus clases?											
	6) ¿Qué estrategias se deben utilizar para una enseñanza de calidad?											
	7) ¿Qué estrategias cree que utilizan sus colegas docentes?											
	8) ¿Si no utilizan ninguno, cuál cree que son los motivos?											
	9) ¿Tiene alguna experiencia en el uso de alguna estrategia?											
C	ALUMNOS											
	1) ¿Cuál es el grado de participación de los alumnos en sus clases?											
	2) ¿Cuál es la actitud de los estudiantes con respecto al uso de estrategias?											
	3) ¿Los alumnos cuentan con los contenidos previos necesarios para encarar su materia?											
	4) ¿Los alumnos cuentan con el entrenamiento necesario para el abordaje de las estrategias?											
D	RECURSOS											
	1) ¿Cuenta con los recursos académicos necesarios para ejecutar su tarea?											
	2) ¿Cuenta con los recursos administrativos necesarios para ejecutar su tarea?											

ANEXO II: PROTOCOLO DE GRUPO DE DISCUSIÓN APLICADO A ESTUDIANTES

Estimad@s estudiantes:

Solicitamos el trabajo grupal para realizar la siguiente dinámica, los datos se trabajarán en forma anónima para que contesten con la mayor sinceridad. Los resultados no influyen en para la acreditación de este espacio.

Objetivo: determinar los contenidos de química que presentan mayor dificultad de aprendizaje.

Consignas:

1. Trabajando en grupo, de la lista siguiente seleccionen los tres temas que presentan mayor dificultad en base a sus conocimientos del secundario, o mediante en consenso del grupo luego del intercambio de ideas.

En caso de dificultad de comprensión de los contenidos listados soliciten ayuda al profesor.

2. Lista de temas de química (seleccionen solo los tres que presenten mayor dificultad de aprendizaje):

- Sistemas materiales.
- Leyes de la química.
- Estequiometría de la molécula.
- Estructura atómica.
- Tabla periódica.
- Enlace químico.
- Formulación y nomenclatura de compuestos químicos.
- Soluciones.
- Gases, líquidos y sólidos.
- Reacciones químicas.
- Cinética y equilibrio.

3. De los tres elegidos, asignen los valores 1 al de menor dificultad, 2 al siguiente y 3 al de mayor dificultad.

4. ¿Por qué el tema valorado con 3 consideran que es más difícil de aprender? (respondan en reverso de esta hoja la conclusión del consenso del grupo)

ANEXO III: CUESTIONARIO SIMPLE DE DIAGNÓSTICO DE ESTUDIOS PREVIOS DE LOS ESTUDIANTES

Responde:		
Título obtenido en el secundario (<i>utiliza la denominación completa del título</i>):		
En su educación secundaria, estudió QUÍMICA: <i>(tacha lo que no corresponda)</i>	SI	NO
En caso de contestar SI, informa ¿Durante cuántos años?:		

ANEXO IV: PROTOCOLO GUÍA DE OBSERVACIONES DE CLASES

MATERIA:							
Lugar:		Curso:		Fecha:			
Profesor:							
Tipo de Clase: T / T-P / P / L				SI	NO	aM	Ob s.
A	PLANEAMIENTO Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO						
1)	Claridad en la formulación de los objetivos						
2)	Distribución del tiempo						
3)	Ritmos de ejecución de la tarea						
4)	Métodos y recursos utilizados						
	a)	<i>Adecuación a las características del grupo</i>					
	b)	<i>Adecuación al tema</i>					
	c)	<i>Contribuye al logro de objetivos</i>					
	d)	<i>Posee una secuencia lógica</i>					
5)	Selección de contenidos:						
	a)	<i>Adecuados al nivel del curso</i>					
	b)	<i>Articulación con conocimientos previos</i>					
	c)	<i>Seguridad y dominio</i>					
B	DOMINIO DE LA ASIGNATURA						
1)	Preparación general y especial del tema						
2)	Articulación con conocimientos previos						
3)	Seguridad y dominio						
C	DINÁMICA DE LA CLASE						
1)	Aspectos generales						
	a)	<i>Comunicación</i>					
	b)	<i>Clima de la clase (ambiente cordial, disciplina, etc.)</i>					
	c)	<i>Lenguaje – voz – dicción utilizada por el practicante</i>					
	d)	<i>Participación de los alumnos</i>					
2)	Conducción pedagógica						
	a)	<i>Claridad en la presentación de consignas</i>					
	b)	<i>Incentiva la participación</i>					
	c)	<i>Mantiene el interés de los alumnos</i>					
	d)	<i>Reconoce el conflicto cognitivo y lo utiliza</i>					
D	EVALUACIÓN						
1)	Clima de la clase (ambiente cordial y de aprendizaje)						
2)	Tipo						
3)	Instrumento/s						
4)	Transferencia						
5)	Resultado						
Observaciones:							

ANEXO V: CAPTURAS DE PANTALLA DE E-CATHS QUÍMICA

ecaths Beta miles de alumnos y docentes ya usan ecaths!

CURSO MARKETING Y VENTAS

Dir. Marketing Online & Distancia. Ayudas y Becas en EAE Programas.

Química - PETP
 La ecath de Química - PETP es de cursada cerrada
 Esto significa que sólo aquellos alumnos con cuentas de usuario pueden ingresar

Ingresar

Usuario

Clave

Ingresar

[Crear cuenta de alumno](#)
[Olvidé mi clave](#)

Ver mi Ecath Usuario: josegaliano@gmail.com Cerrar sesión

Química - PETP
 Titular: Esp. Lic. Prof. José Galiano
 Facultad: Profesorado de ES en la modalidad Técnico Profesional en concurrencia con el título de base

Hoy: Lunes, 20 de Octubre de 2014
 Cuentas sin aprobar: 1 [ver]
 Usuarios Online: 11 [ver]
 Alumnos inactivos: 5 [ver]

Panel de control Presentación de la cátedra Novedades Materiales de estudio Comunicación Usuarios Configuración Ayuda

Tienes cuentas de alumno en cola de espera
 Nuevo! Accede a Ecaths Foros con tu cuenta de usuario y cuéntanos como mejorar el servicio!
 Sigue a Ecaths en Facebook: <http://www.facebook.com/ecathsoak>
 El editor HTML de Ecaths ha cambiado. Prueba las nuevas funciones!

Buscar en Alumnos

Presentación de la Cátedra
 → Sobre la cátedra
 → Programa
 → Bibliografía
 → Cronograma

Herramientas de Comunicación
 → Foros de la cátedra
 → Envío de Emails
 → Encuestas de la cátedra

Comisiones (Beta)
 → Crear comisiones
 → Ver comisiones

Extensión e Investigación
 → Actividades de Extensión
 → Proyectos de Investigación

Novedades
 → Publicar novedades
 → Novedades de la cátedra

Usuarios
 → Usuarios Administradores
 → Usuarios Alumnos

Materiales de Estudio
 → Textos online
 → Trabajos Prácticos
 → Trabajos Prácticos online
 → Sitios recomendados

Configuración
 → Información de la cátedra
 → Bloques de contenido
 → Diseño

Cursada Actual
 Cursando el Año: 2014
 En la modalidad: Segundo Cuatrimestre
 Alumnos cursando: 33

Información de la cátedra
 Profesor: Esp. Lic. Prof. José Galiano
 Correo: josegaliano@gmail.com
 Materia: Química - PETP
 Facultad/Institución: Profesorado de ES en la modalidad Técnico Profesional en concurrencia con el título de base
 Universidad/Ministerio: Esc. Normal "Gral. Manuel Belgrano"

Ecaths Colegas
 Matemática I
 Cs Naturales UNT
 Esper Lidia
 Biología
 E.E.S.O.P.I. 8107 San José
 Hoffmann Maria Soledad
 Ecología y Manejo de Comunidades Leñosas
 Facultad de Agronomía y Agroindustrias Universidad Nacional de Santiago del Estero (Argentina)
 Albanesi Ada Susana
 Química
 CSA
 Moraes Ana Carolina

Química - PETP
Esp. Lic. Prof. José Galliano
Profesorado de ES en la modalidad Técnico Profesional en concurrencia con el título de base / Esc. Normal "Gral. Manuel Belgrano"

Portada | La materia | Contenidos | Cronograma | Bibliografía | Trabajos Prácticos | Textos | Notas | Contacto

Usuario: Esp. Lic. Prof. José Galliano

- Panel de Control
- Ecaths Foros (nuevo!)
- Información de cuenta
- Foros
- Chat
- Cerrar sesión

Novedades de la Cátedra

Publicado el: 01.09.2014
1º TRABAJO PRACTICO
Cargado el primer trabajo práctico. Éxitos!

Publicado el: 22.08.2014
BIENVENIDOS
BIENVENIDOS/AS!!

Estimados/as alumnos/as del Profesorado en la modalidad Técnico Profesional, este es el e-espacio de nuestra Unidad Curricular QUÍMICA.
En él encontrarán, programa, dossier, power point desarrollados en clase, guías de actividades y hasta los trabajos prácticos.
El nuevo rol docente incluye el uso de la TICs como estrategia de enseñanza y aprendizaje, éste es un ejemplo de ello.
ADELANTE!!

RSS Feed | Ver todas

Textos de Cátedra

- 4º Power Point
- 3º Power Point
- 2º power point

Trabajos Prácticos

- 2º TP
Publicado el: 20.09.2014
- 1º TP
Publicado el: 01.09.2014

© 2014 www.quimicapetp.ecaths.com **ecaths**

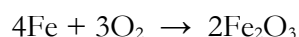
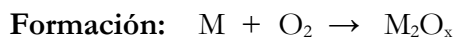
Conectados (0)

ANEXO VI: MATERIAL EDUCATIVO

Compuestos Binarios

a) **Óxidos:** se forman por combinación de un elemento con el oxígeno

I. **Óxidos Básicos:** Metal + oxígeno



Formulación:

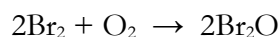
- Colocar primero el elemento metálico y luego el oxígeno.
- Colocar como subíndice del metal la valencia del oxígeno (2).
- Colocar como subíndice del oxígeno la valencia del metal.
- Simplificar los subíndices entre sí en caso de corresponder y salvo excepciones.

Ejemplo: a) K_2O b) Fe_2O_3 c) FeO (Fe_2O_2)

Nomenclatura: colocar la palabra “óxido” seguido del nombre del metal con el orden de prefijos y sufijos de la *Tabla N° 1*, según corresponda.

a) óxido de potasio, b) óxido férrico, c) óxido ferroso

II. **Óxidos Ácidos:** No Metal + oxígeno



Formulación:

- Colocar primero el elemento no metálico y luego el oxígeno.
- Colocar como subíndice del no metal la valencia del oxígeno (2).
- Colocar como subíndice del oxígeno la valencia del no metal.
- Simplificar los subíndices entre sí en caso de corresponder y salvo excepciones.

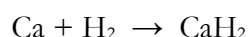
Ejemplo: a) Br_2O b) Br_2O_3 c) Br_2O_7 d) Br_2O_7

Nomenclatura: colocar la palabra “óxido” seguido del nombre del no metal con el orden de prefijos y sufijos de la *Tabla N° 1*, según corresponda.

a) óxido hipobromoso, b) óxido bromoso, c) óxido brómico, d) óxido perbrómico

b) **Hidruros:** se forman por combinación del hidrógeno con otro elemento.

I. **Hidruros Metálicos:** Metal + hidrógeno



Formulación:

- Colocar primero el elemento metálico y luego el hidrógeno.
- Considerar como subíndice del metal la valencia del hidrógeno (1).
- Colocar como subíndice del hidrógeno la valencia del metal.

- Simplificar los subíndices entre sí en caso de corresponder y salvo excepciones.

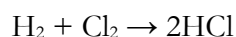
Ejemplo: a) NaH b) CaH₂ c) FeH₃

Nomenclatura: colocar la palabra “hidruro” seguido del nombre del metal con el orden de prefijos y sufijos de la *Tabla N° 1*, según corresponda.

a) hidruro de sodio, b) hidruro de calcio, c) hidruro férrico

II. Hidruros No Metálicos: Hidrógeno + No Metal

Formación: $H_2 + nM \rightarrow H_x nM$



Formulación:

- Colocar primero el hidrógeno y luego el elemento no metálico.
- Considerar como subíndice del no metal la valencia del hidrógeno (1).
- Colocar como subíndice del hidrógeno la valencia del no metal.
- Simplificar los subíndices entre sí en caso de corresponder y salvo excepciones.

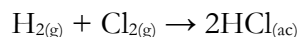
Ejemplo: a) HCl b) HBr c) H₂S

Nomenclatura: colocar la raíz del nombre del no metal con la terminación “uro” seguido del término “de hidrógeno” según la *Tabla N° 1*.

a) cloruro de hidrógeno, b) bromuro de hidrógeno, c) sulfuro de hidrógeno.

Cuando estos compuestos se encuentran en solución acuosa presentan un comportamiento ácido, por lo que se denominan **hidrácidos**.

Formación: $H_2 + nM \rightarrow H_x nM$



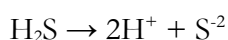
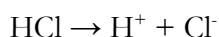
Formulación: respetar las reglas para los hidruros no metálicos.

Ejemplo: a) HCl b) HBr c) H₂S

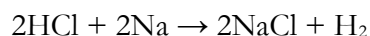
Nomenclatura: colocar la palabra ácido seguido de la raíz del nombre del no metal con la terminación “hídrico” según la *Tabla N° 1*.

a) ácido clorhídrico, b) ácido bromhídrico, c) ácido sulfhídrico.

- c) **Sales de hidrácidos ó sales binarias:** se forman por la combinación de un no metal de los grupos IA, IIA, IB, IIB con un no metal de los grupos VIA o VIIA. Son compuestos donde se sustituyen los hidrógenos de los “hidrácidos” por un no metal. Esto sucede debido q que los hidrácidos pierden uno o más protones (H⁺) generándose aniones capaces de combinarse con otros cationes.



Formación: $H_nM + M \rightarrow M_nM + H_2$



Formulación:

- Colocar primero el metal y luego el elemento no metálico.
- Considerar como subíndice del metal la valencia del no metal y viceversa.
- Simplificar los subíndices entre sí en caso de corresponder y salvo excepciones.

Ejemplo: a) NaCl b) FeBr₂ c) CaS

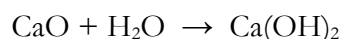
Nomenclatura: colocar la raíz del nombre del no metal con la terminación “uro” seguido del nombre del metal.

a) cloruro de sodio, b) bromuro ferroso, c) sulfuro de calcio.

Compuestos Ternarios

- a) **Hidróxidos:** se forman por combinación de un metal con un ión oxhidrilo (OH⁻). Se obtienen a partir de la reacción de óxidos básicos con agua.

Formación: $M_2O_x + H_2O \rightarrow M(OH)_x$



Formulación:

- Colocar primero el elemento metálico y luego el oxhidrilo.
- Intercambiar las valencias.
- Considerar que el oxhidrilo tiene valencia 1.
- Simplificar los subíndices entre sí en caso de corresponder y salvo excepciones.

Ejemplo: a) NaOH b) Ca(OH)₂ c) Fe(OH)₃

Nomenclatura: colocar la palabra “hidróxido” seguido del nombre del metal con el orden de prefijos y sufijos de la *Tabla N° 1*, según corresponda.

a) hidróxido de sodio, b) hidróxido de calcio, c) hidróxido férrico

- b) **Hidrácidos u oxoácidos:** se forman por combinación de un no metal con hidrógeno y oxígeno. Se obtienen a partir de la reacción de óxidos ácidos con agua.

Formación: $nM_2O_x + H_2O \rightarrow H_a n M_b O_c$



Formulación:



- **a** depende de la valencia de nM:
 - cuando la valencia es **impar**, **a=1**
 - cuando la valencia es **par**, **a=2**
- **b** generalmente es **1** salvo excepciones (piroácidos, diácidos, etc.)
- **c** depende se sumar la valencia de nM al valor de a y se divide por la valencia del oxígeno (2): **c= (valencia de nM + a)/2**

Ejemplo: a) H_2SO_3 b) H_2SO_4 c) HNO_3

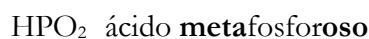
Nomenclatura: colocar la palabra “ácido” seguida de la raíz del nombre de no metal con la terminación según las reglas de la *Tabla N° 1*, según corresponda.

a) ácido sulfuroso, b) ácido sulfúrico, c) ácido nítrico

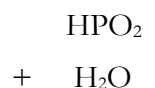
Hay elementos que para valencia poseen tres oxoácidos distintos, los cuales se diferencia por su grado de hidratación. Éstos oxoácidos reciben el nombre de **meta**, **orto** y **piroácidos**. Los elementos centrales que forman estos compuestos son P, As, Sb y B (sólo meta y orto). A continuación la regla para su formulación:

Valencia 3

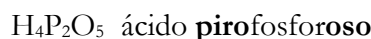
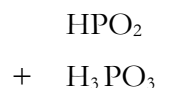
El ácido metafosforoso se obtiene aplicando la regla descrita para la formulación de los oxoácidos:



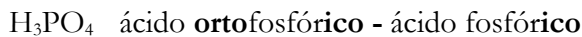
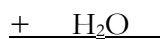
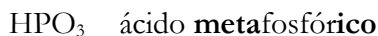
Para obtener el ácido ortofosforoso, se suma una molécula de agua al ácido metafosforoso:



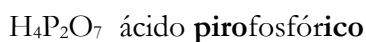
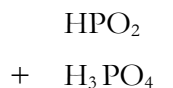
Para obtener el ácido pirofosforoso, se suman los ácidos metafosforoso y ortofosforoso:



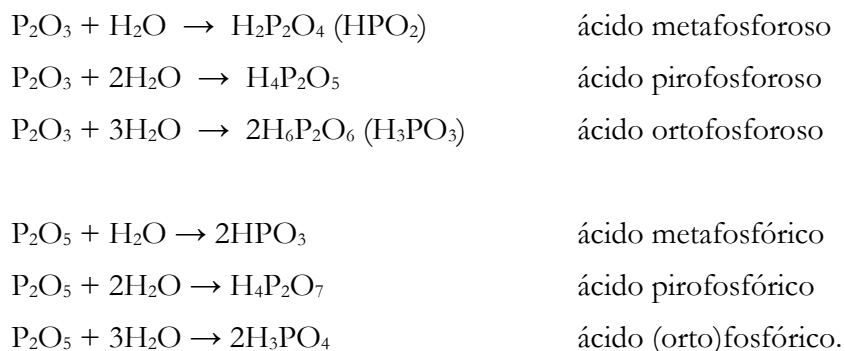
Valencia 5



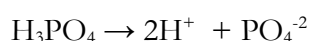
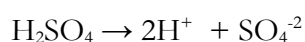
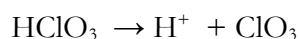
Para obtener el ácido pirofosfórico, se suman los ácidos metafosfórico y ortofosfórico:



Formación:

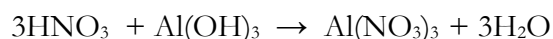
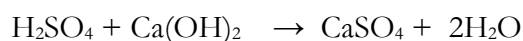


- c) **Sales de oxoácidos:** también llamadas sales oxigenadas u oxisales se forman por reacción de un hidróxido con un oxácido. Es una reacción de neutralización en la que también se forma agua. Como en toda neutralización el ácido pierde H⁺ y la base OH⁻ con los que se forma agua. Al perder los H⁺ el ácido se transforma en un anión.



Al plantear y balancear la ecuación debe tenerse en cuenta que la cantidad de H⁺ y OH⁻ debe ser la misma para formar un número entero de moléculas de agua.

Formación:



Formulación:

- Colocar primero el catión proveniente del hidróxido y luego el anión poliatómico proveniente del ácido.
- Intercambiar las valencias.
- Simplificar los subíndices entre sí en caso de corresponder y salvo excepciones.

Ejemplo: a) CaSO₄ b) Fe(ClO₃)₃ c) Al(NO₃)₃

Nomenclatura: Colocar la raíz del nombre del ácido, cambiar los sufijos “oso” e “ico” por “ito” y “ato” respectivamente, manteniendo los prefijos. Colocar “de” y el nombre del metal o el nombre del metal manteniendo las terminaciones establecidas en la *Tabla N° 1*.

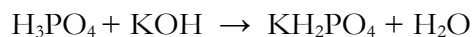
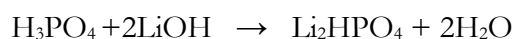
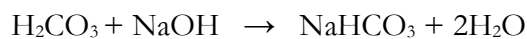
a) sulfato de calcio, b) hipoclorito férrico, c) nitrato de aluminio

Compuestos Cuaternarios

Sales ácidas: se forman por la reacción de un hidróxido y un ácido, pero a diferencia de en las sales neutras solo se produce una neutralización parcial de los protones (H⁺)

del ácido. Es necesario que los ácidos tengan más de un hidrógeno para formar estas sales (polipróticos).

Formación:



Formulación:

- Colocar primero el catión proveniente del hidróxido y luego el anión poliatómico proveniente del ácido.
- Intercambiar las valencias.
- Simplificar los subíndices entre sí en caso de corresponder y salvo excepciones.

Ejemplo: a) NaHCO_3 b) Li_2HPO_4 c) KH_2PO_4

Nomenclatura: Sobre la nomenclatura de sales, se utilizan los prefijos “bi” o se intercala la palabra “ácido” (para un hidrógeno) y “diácido” para dos hidrógenos.

a) carbonato ácido de sodio o bicarbonato de sodio, b) fosfato ácido de litio, c) fosfato diácido de potasio.

ANEXO VII: RESOLUCIÓN CFE N° 64/08

“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”



Consejo Federal de Educación

Resolución CFE N° 64/08

Buenos Aires, 28 de octubre de 2008

VISTO la Ley de Educación Nacional N° 26.206, la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058 y la Resolución CFE N° 24/07, y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 73, inciso b) de la LEN enuncia como uno de los objetivos de la política nacional de formación docente *“...desarrollar las capacidades y los conocimientos necesarios para el trabajo docente en los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo de acuerdo a las orientaciones de la presente ley.”*

Que el artículo 74, inciso a) de la LEN encomienda al MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA NACIÓN y al CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN acordar *“...las políticas y los planes de formación docente inicial”*.

Que los objetivos enunciados en la Ley N° 26.058 refieren a la necesidad de alcanzar mayores niveles de equidad, calidad, eficiencia y efectividad de la Educación Técnico Profesional a través del fortalecimiento y mejora continua de las instituciones, en el marco de políticas nacionales y estrategias de carácter federal que integren las particularidades y diversidades jurisdiccionales.

Que la mejora de la calidad de la ETP incluye necesariamente brindar oportunidades para que los docentes y directivos de las instituciones de esa modalidad puedan acceder a su formación docente, de forma tal de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje así como la gestión de las instituciones de ETP.

Que el artículo 30 de la LETP encomienda al MINISTERIO DE EDUCACIÓN nacional concertar en el CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN *“... la implementación de modalidades para que i) los profesionales de nivel superior universitario o no universitario egresados en campos afines a las diferentes ofertas de educación técnico profesional, puedan realizar estudios pedagógicos –en instituciones de educación superior universitaria o no universitaria- que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente, ii) los egresados de carreras técnico profesional de nivel medio que se desempeñan en instituciones del mismo nivel, reciban actualización pedagógica, que califiquen su carrera docente”*.



Consejo Federal de Educación

Que el artículo 52 de la LETP crea el Fondo Nacional para la Educación Técnico Profesional con la finalidad de favorecer la inversión necesaria para dar cumplimiento a los objetivos y propósitos enunciados en el considerando precedente.

Que de acuerdo al artículo 73, inciso d) de la LETP es competencia del CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN acordar los procedimientos de gestión del Fondo nacional para la ETP.

Que el INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA tiene a su cargo la administración del Fondo Nacional para la ETP en el marco de los lineamientos y procedimientos acordados por la Resolución CFE N° 269/06 – “Mejora continua de la calidad de la educación técnico profesional”- siendo además, responsable de determinar y proponer al CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN las inversiones financiadas con dicho fondo, conforme el artículo 45, inciso a) de la LETP.

Que, en ese marco, el anexo citado estableció en su cap. V.I. nueve líneas de acción de alcance nacional y ejecución jurisdiccional e institucional, para el logro de los propósitos de los planes de mejora jurisdiccionales e institucionales a ser financiados con los recursos del Fondo, la primera de las cuales destinada a la formación inicial y continua de docentes de ETP.

Que, sin perjuicio de las acciones de formación continua que han realizado las jurisdicciones hasta la fecha, es conveniente crear, como aporte al Programa de Mejora Continua de las Instituciones de ETP, un Programa Nacional específico de formación docente inicial para la ETP.

Que, dado el objeto y las características de este Programa, el INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA ha trabajado en consulta con el INSTITUTO NACIONAL DE FORMACIÓN DOCENTE, observando los Lineamientos Curriculares Nacionales para la Formación Docente Inicial elaborados por el INFD y aprobados según Resolución CFE N°24/07.

Que la temática que aborda la presente resolución fue considerada y analizada en los encuentros de la Comisión Federal de Educación Técnico Profesional llevados a cabo en los meses de febrero, abril, junio y agosto de 2008, en virtud de las atribuciones conferidas en la LETP, artículo 49, y en las reuniones de CONETyP de fechas 14 de marzo, 28 de marzo y 24 de julio de 2008 en su carácter de órgano de consulta, tal como se expresa en la LETP, artículo 46.

Que el MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA NACIÓN en acuerdo con el CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN, debe establecer las políticas, los criterios, las



Consejo Federal de Educación

estrategias y los procedimientos que orienten y definan la aplicación de la Ley de Educación Técnico Profesional.

Que la presente medida se adopta con el voto afirmativo de todos los miembros de esta Asamblea Federal, a excepción de las provincias de San Luis y Santiago del Estero y un integrante del Consejo de Universidades, por ausencia de sus representantes.

Por ello,

LA XVII ASAMBLEA DEL CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el “Programa Nacional de Formación Docente Inicial para la Educación Técnico Profesional” en los términos indicados en el Anexo I que forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar los perfiles profesionales requeridos para la implementación del presente Programa, que se agrega como Anexo II que forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 3º.- Establecer que el Programa aprobado por el Artículo 1º tendrá vigencia durante 3 años, aplicándose a la cohorte que se inicia en el ciclo 2009 y su continuidad estará sujeta a una evaluación de resultados.

ARTÍCULO 4º.- Establecer que a partir de la fecha de la presente resolución, las autoridades de las jurisdicciones educativas podrán acordar con el INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA su incorporación al presente Programa, en forma total o parcial, suscribiendo a tal fin un protocolo adicional al convenio marco vigente, todo ello con arreglo a lo enunciado en los Anexos I y II de la presente resolución.

ARTÍCULO 5º.- Regístrese, comuníquese, notifíquese a los integrantes del CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN y cumplido archívese.



Consejo Federal de Educación

“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

ANEXO I.
RESOLUCIÓN CFE N° 64 /08
BUENOS AIRES, 28 de octubre de 2008

Programa Nacional de Formación Docente Inicial para la Educación Técnico Profesional

El INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA -INET coordina, a través de este Programa, la implementación del "**Profesorado de educación secundaria de la modalidad técnico profesional en concurrencia con título de base**".

Está dirigido a los técnicos medios y superiores y a los profesionales universitarios de carreras de grado afines a la ETP que se desempeñan actualmente en escuelas técnicas e institutos técnicos superiores o que aspiran a ingresar en esa carrera docente.

El Programa se financiará con los recursos provenientes del Fondo Nacional para la ETP y/o recursos provinciales.

El Plan de estudios correspondiente será implementado en los Institutos de Formación Docente de las provincias que adhieran a este Programa y sus títulos y certificados tendrán validez nacional.

1. Antecedentes

- Solicitud de INET al Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación -IIFE UNESCO de la elaboración del estudio: "Relevamiento de la oferta y demanda y diseño preliminar del Plan de formación docente inicial para la educación técnico profesional". Junio 2006.
- Circuito de consulta cumplido con Comisión Federal y CONETyP. Reflexión y ajuste de documento final.
- Compatibilización del Proyecto de Plan de Estudios con el INFD en función de los Lineamientos Nacionales para la Formación Docente inicial, Res. CFE N° 24/07.

2. Destinatarios del Programa

Son destinatarios principales de este Programa los docentes en ejercicio en escuelas técnicas de nivel secundario e institutos técnicos superiores, sin título docente.

Deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- poseer título técnico de base de nivel secundario, superior o de grado universitario afín a las especialidades de la ETP y
- desempeñar cargo directivo/docente en los espacios formativos propios del campo científico-tecnológico, técnico específico y de la práctica profesional, de las



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

Consejo Federal de Educación

trayectorias formativas de las instituciones que otorgan títulos técnicos de nivel secundario o superior.

Asimismo son destinatarios los profesionales técnicos de nivel secundario, superior y de grado universitario con títulos afines a las especialidades de la ETP, con expectativas de ingresar a la docencia en los establecimientos de ETP.

3. Propósitos del Programa

- Calificar a los directivos/docentes de las instituciones de ETP en el marco de los instrumentos para la mejora continua de la calidad de la ETP, previstos por la Ley 26058.
- Instalar en el ámbito de la Formación Docente una oferta curricular de nivel superior que contemple los requerimientos de formación de los diversos perfiles docentes de la ETP.
- Ofrecer un título docente específico, que permita acceder a una mejor comprensión del hecho educativo en las instituciones de ETP, y amplíe sus posibilidades de intervención pedagógica.
- Mejorar las condiciones para la carrera docente a los técnicos y profesionales que se encuentran insertos en el sistema, garantizando el libre tránsito académico y laboral de sus alumnos y egresados.

4. Objetivos del Programa

- Enriquecer la formación pedagógica en lo que refiere a la comprensión de la dimensión institucional y social de la ETP, la complejidad en la formación del egresado y a las relaciones que la vinculan con el sector socioproductivo en general y con las necesidades y particularidades de su entorno local y regional.
- Completar la formación específica recibida en su título de base, a través de trayectos de actualización científico tecnológica, que permitan una actualización correlativa en los contenidos de los planes de estudio de las ofertas formativas profesionalizantes.
- Promover la revisión, reflexión, y validación de la práctica educativa, aportando nuevos marcos teóricos y el acompañamiento y la valoración experta de otros profesionales.

5. Vigencia del Programa

El Programa estará vigente a lo largo de 3 años, aplicándose a la cohorte que se inicia en el ciclo 2009.

La adhesión voluntaria de las jurisdicciones se expresa mediante un protocolo adicional al Convenio Marco establecido con el INET, ya existente. Dicho protocolo adicional deberá ser renovado anualmente.

6. Ejecución del Programa

La ejecución de este Programa supone:



Consejo Federal de Educación

- La implementación del Plan de Estudios denominado **“Profesorado de educación secundaria de la modalidad técnico profesional en concurrencia con título de base”**, aprobado por Res. CFE N°.../08 en los IFD de las jurisdicciones que así lo consideren y en las condiciones que se estipulen en el protocolo adicional que acuerde la jurisdicción con el INET.
- El compromiso conjunto del nivel nacional y jurisdiccional en lo que respecta a:
 - Cumplimiento de los requisitos académicos para el desarrollo del Plan de Estudios
 - Cumplimiento de los requisitos institucionales
 - Financiamiento de los componentes del Programa

En el Cuadro 1, adjunto, se presenta el cronograma tentativo de acciones.

6.1. Características del Plan de estudios a implementar.

El Plan de estudios se estructura alrededor de tres Campos de Formación (General, Específica y de la Práctica Profesional) determinados por la normativa aprobada por el CFE Res. 24/07. Esta normativa estipula la duración de los profesorado en 2600 hs, con modalidad presencial a lo largo de cuatro años de estudios.

El Plan de estudios presenta algunas características particulares en función de los diferentes perfiles de ingreso de los cursantes:

- 6.1.1. **Título previo:** es condición indispensable que el ingresante cuente con un título técnico de nivel medio o superior no universitario (mayor a 1600 hs) o bien título de grado universitario afín a las especialidades de la ETP. En base a esta condición, el Campo de la Formación Específica se organiza en dos niveles: el nivel de actualización científico tecnológica básica y el nivel de actualización científico tecnológica avanzada. Los cursantes que cuenten con título de grado universitario cursan solamente este segundo nivel.
- 6.1.2. **Experiencia docente acreditada:** los cursantes que ya se desempeñan como directivos/docentes en los espacios formativos propios del campo científico-tecnológico, técnico específico y de la práctica profesional, de las trayectorias formativas que permiten obtener título técnico de nivel secundario o superior, desarrollarán las actividades del campo de la práctica profesional de manera diferenciada y abreviada en función de los años/espacios formativos de experiencia acreditada. Los cursantes que no acreditan experiencia docente, cursarán la totalidad de las actividades.
- 6.1.3. Los diferentes perfiles de ingreso de los cursantes definen trayectorias comunes y específicas que determinan obligaciones académicas diferentes, tal como se observa en los Cuadro 2.1 y 2.2, adjuntos.

6.2. Conformación del cuerpo docente

Dadas las particularidades de las disciplinas que integran los tres campos de formación, se requieren perfiles académicos y profesionales diversos, según se detallan en el Anexo 2 de la presente resolución. En este sentido deberán convocarse:

- docentes provenientes de los IFD, para las asignaturas del campo de la formación general
- docentes universitarios de las especialidades convocadas para las asignaturas del campo de la formación específica y,



Consejo Federal de Educación

- profesionales técnicos que revisten como directivos y/o docentes en instituciones de ETP reconocidos a nivel regional y local, en calidad de co-docente (pareja pedagógica) en las actividades propias de la Didáctica Específica de la ETP y en calidad de co-docente (pareja pedagógica) y ayudantes en las actividades de los cinco niveles de la Práctica Profesional.

6.3. Localización de la implementación del Programa

La sede de las actividades académicas y administrativas que prevé este Programa se constituirá exclusivamente en los Institutos de Formación Docente de gestión pública que seleccione cada jurisdicción.

Una vez definida la población objetivo, la jurisdicción seleccionará los IFD a afectar, según criterios tales como:

- Ubicación geográfica y accesibilidad a medios de transporte
- Condiciones edilicias
- Disponibilidad de aulas en los horarios requeridos
- Capacidad de gestión
- Posibilidades de contratación de docentes del propio IFD y/o externos al mismo.

6.4. Criterios para la selección de la población objetivo.

Cada jurisdicción determinará los criterios de selección de aspirantes, en función de sus distintas necesidades y posibilidades. Entre otras cuestiones:

- **Posibilidad de brindar la oferta en servicio con cobertura de cargos.** Podrá tenerse en cuenta la posibilidad de licenciar a los docentes para cumplir con la formación en servicio, en cuyo caso deberá prever la existencia de docentes para cubrir los cursos, o bien reorganizar los horarios de trabajo de manera que los cursantes cuenten con la disponibilidad horaria necesaria para cumplir regularmente con la asistencia a los cursos.
- **Disponibilidad de perfiles profesionales para la cobertura de los requerimientos académicos.** Podrá estimar el cupo de cursantes en función de la posibilidad de contar con los docentes para llevar a cabo la oferta.
- **Apertura de la oferta a aspirantes al ejercicio docente en ETP.** Podrá restringir la inscripción a docentes en ejercicio o bien prever la apertura de este curso también a aspirantes a ingresar a la docencia, que cumplan con los requisitos del título de base, en función de posibles vacantes en las plantas funcionales.
- **Regulación de la cobertura:** Podrá establecer criterios restrictivos para la inscripción en función de las especialidades técnicas de base, años de servicio, entre otras.

7. Niveles de responsabilidad para la ejecución del Programa

7.1. Nivel nacional

El INET tendrá a su cargo:



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

Consejo Federal de Educación

- La organización, coordinación y financiamiento de los encuentros nacionales y regionales con los responsables jurisdiccionales, directivos de IFD y docentes convocados de las jurisdicciones adherentes al Programa que sean necesarios para la mejor implementación del Programa.
- La asistencia técnica a requerimiento de dichas jurisdicciones
- El dispositivo de monitoreo y seguimiento de la ejecución del plan en conjunto con las jurisdicciones involucradas, y la difusión de sus resultados.
- La aprobación del Plan jurisdiccional y su financiamiento total o parcial a través del Fondo Nacional para la ETP.

7.2. Nivel jurisdiccional.

Las jurisdicciones que adhieran al Programa tomarán a su cargo:

- La determinación jurisdiccional de la población objetivo del Programa.
- La selección de los institutos de formación docente involucrados en la acción.
- La selección de los profesores responsables de la Formación.
- El acto administrativo de adhesión al Programa y elevación al Ministerio de Educación de la solicitud de validez nacional de los títulos y certificados a emitir.
- La generación de modalidades de consulta para la implementación del Programa, convocando para ello a representantes de los gremios docentes y/u otros actores involucrados.
- La difusión del Programa Nacional en la jurisdicción.
- La preinscripción de aspirantes y determinación de la cobertura necesaria.
- La discriminación de los componentes a financiar con recursos propios y/o provenientes del Fondo Nacional para la ETP
- La presentación al INET del Plan de implementación jurisdiccional.
- La firma del Protocolo adicional al Convenio Marco preexistente entre INET y la jurisdicción.
- La constitución de un Comité de Seguimiento jurisdiccional conformado por:
 - Responsable jurisdiccional de la educación técnica profesional
 - Responsable jurisdiccional de la formación docente
 - Coordinadores de carrera de los IFD

Este Comité estará presidido por el referente jurisdiccional ante la Comisión Federal para la Educación Técnica Profesional, o quien él delegue. Cada jurisdicción podrá decidir la concurrencia de otros miembros.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

Consejo Federal de Educación

El Comité de Seguimiento tendrá por funciones:

- Fijar criterios para la convocatoria y contratación de docentes, de acuerdo con los requisitos del Programa, los perfiles profesionales adjuntos al mismo y las normativas provinciales.
- Controlar el cumplimiento de los requisitos para la inscripción de los aspirantes y el eventual pago de asignaciones de acuerdo con los requisitos del Programa.
- Controlar el cumplimiento de los requisitos relativos a las solicitudes de equivalencia, rendición libre y/u otras solicitudes realizadas por los alumnos
- Elaborar toda información requerida por el INET, en los aspectos inherentes al Programa Nacional

7.3. Nivel institucional.

Los IFD seleccionados por cada jurisdicción se constituirán en sede académica y administrativa para el desarrollo de este Plan de Estudios y tomarán a su cargo las tareas académicas y administrativas necesarias para la implementación, tales como:

- Difusión de la oferta académica para la cobertura de los cargos docentes y la matriculación de alumnos.
- Preselección de aspirantes y elevación al Consejo Consultivo/Rectorado.
- Iniciación de los trámites de contratación de docentes.
- Verificación de requisitos para la inscripción de cursantes
- Constitución de los cursos.
- Coordinación académica y administrativa de las actividades propias del desarrollo de los cursos.
- Confeción de los títulos, certificados pertinentes y otra documentación pertinente, de acuerdo a las normativas nacional y jurisdiccional.
- Organización de la documentación necesaria para el pago de las asignaciones a los cursantes elegibles.
- Participación en el Comité de Seguimiento jurisdiccional para el seguimiento de las acciones.
- Elaboración y elevación de la documentación requerida a nivel jurisdiccional y nacional.

Para facilitar las tareas académicas y administrativas, el Programa requiere la contratación de un Coordinador de Carrera y prevé la contratación de un auxiliar administrativo, de manera tal de asumir las tareas propias de coordinación de esta trayectoria formativa, así como la vinculación directa con la Unidad Ejecutora Provincial.

8. Financiamiento de los costos de la ejecución del Programa



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

Consejo Federal de Educación

Este Programa se financia con recursos provenientes del Fondo Nacional para la Educación Técnico Profesional y/o en combinación con recursos jurisdiccionales. Contempla el financiamiento de:

- Las horas docentes (presenciales y proporcionales para atender requerimientos de semi presencialidad). Se tomará como referencia el valor bruto de hora cátedra, con máxima antigüedad y convertida a hora reloj, vigente en la jurisdicción
- Los viáticos de cursantes y docentes para el cumplimiento de sus obligaciones presenciales (exclusivamente para los docentes en ejercicio) El viático contempla traslado, comida y alojamiento, en función del lugar de residencia del beneficiario.
- La elaboración e impresión de materiales: revistas, libros, fichas de cátedra y material didáctico producido por el INET, las jurisdicciones y/o los IFD.
- Honorarios para personal académico y administrativo necesario en los IFD involucrados.
- Honorarios de personal técnico y administrativo en las Unidades Ejecutoras Provinciales, destinado a la atención de las actividades de este Plan.
- Adquisición de bibliotecas especializadas *ad hoc* para los IFD involucrados por la jurisdicción.

8.1. Modalidad de contratación de los docentes

Cuando la contratación de los coordinadores de cursos, docentes, ayudantes y personal administrativo que estén a cargo de las diferentes funciones y tareas que demandan estos cursos se realice con los fondos asignados a este Programa, se adoptará la modalidad de “locación de servicios” por el período lectivo correspondiente a la materia a dictar – incluyendo la asistencia a cuatro llamados consecutivos para la evaluación final de los cursantes- siendo la jurisdicción educativa la responsable de su selección en función de los perfiles docentes establecidos *ad hoc* por este Programa, tal como se detallan en el Anexo II de la presente resolución.

La misma modalidad de contratación se adoptará para los docentes provenientes de las instituciones universitarias convocadas.

8.2. La gratuidad de la formación inicial. Condiciones de asistencia y regularidad para el financiamiento de los estudios.

Esta oferta de formación docente inicial es gratuita para todos los cursantes.

En el caso de los cursantes que son docentes en ejercicio, se suma a la gratuidad el pago de una “asignación” que permita el costeo de los viáticos imprescindibles para participar de las clases, concentrando la cursada en dos días sucesivos.

En aquellos casos en los que el cursante, debido a razones de distancia, deba pernoctar fuera de su domicilio, se reconocerá el gasto por alojamiento. La percepción de esta asignación se realizará contra entrega de certificación de asistencia regular, emitida por el IFD correspondiente. La pérdida de la condición de regular hará cesar inmediatamente este beneficio.

En el caso en que un cursante inicie sus estudios en un IFD y los prosiga en otro por causas debidamente justificadas, el IFD receptor deberá reconocer las materias cursadas y aprobadas con anterioridad.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

Consejo Federal de Educación

Cuadro 2.1. Carga horaria tentativa. Docentes con título técnico de base, en ejercicio.

	Formación general 650 hs		Práctica profesional 300-420 hs.		Actualización básica		Actualización avanzada		Total horas
	Presen.	No presen.	Presen.	No presen.	Presen.	No presen.	Presen.	No presen.	
Docente título superior, máxima experiencia	456	194	210	90	Exceptuado		192	28	1170
Docente título superior, mínima experiencia	456	194	300	120	Exceptuado		192	28	1290
Docente título medio, máxima experiencia	456	194	210	90	504	196	192	28	1870
Docente título medio, mínima experiencia	456	194	300	120	504	196	192	28	1990



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

Consejo Federal de Educación

Cuadro 2.2. Carga horaria tentativa. Aspirantes a ingresar a la docencia, con título técnico

	Formación general		Práctica profesional		Actualización básica		Actualización avanzada		Total horas
	Presen.	No presen.	Presen.	No presen.	Presen.	No presen.	Presen.	No presen.	
No Docente título superior	456	194	512	168	Exceptuado		192	28	1550
No Docente título medio,	456	194	512	168	504	196	192	28	2250

**Anexo II. RESOLUCIÓN CFE Nº 64 /08
BUENOS AIRES, 28 de octubre de 2008**

**Perfiles profesionales requeridos para la ejecución del Programa Nacional de
Formación Docente Inicial para la ETP**

Se ofrece la definición del perfil profesional, los atributos a considerar y la grilla de evaluación de antecedentes que permite la selección de los postulantes.

Procedimiento de selección: Por cada ítem se asigna la calificación correspondiente. De la suma de las calificaciones por cada ítem resultará el puntaje total. Se seleccionará el postulante que posea el mayor puntaje.

**I. CAMPO DE LA FORMACIÓN GENERAL
PROFESOR A CARGO DE LA ASIGNATURA:**

- **Didáctica General**
- **Pedagogía**
- **Historia y Política de la Educación**
- **Psicología de la Educación**
- **Filosofía de la Educación**
- **Sociología de las Instituciones Educativas**
- **Didáctica Específica**

Docente que cumpla la condición de ser **Profesional con título Terciario en Ciencias de la Educación o carrera equivalente del campo de la Pedagogía¹, con experiencia acreditada como docente en la misma asignatura en el ámbito de la formación docente no menor a 3 años.**

Al analizar sus antecedentes se ponderará la presencia de las siguientes características:

- Título de grado o posgrado universitario en Ciencias de la Educación o equivalente.
- Experiencia mayor a 5 años como docente en la misma asignatura en el ámbito de la formación docente.
- Experiencia como docente en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario.
- Experiencia como capacitador docente.
- Experiencia como docente en la carrera de Ciencias de la Educación o equivalente en el ámbito universitario.
- Publicaciones académicas afines con la materia de referencia.
- Publicaciones destinadas a la formación de alumnos y/o docentes.

¹ En lo posible no considerar profesionales del ámbito clínico, tales como Psicólogos Sociales o Psicopedagogos

GRILLA DE EVALUACIÓN DE ANTECEDENTES

ITEM		Puntos	CV 1	CV 2	CV 3
a) Formación Académica en Ciencias de la Educación o equivalente	Doctorado	20			
	Maestría/ Especializ.	10			
	Grado	5			
b) Experiencia Específica: docente en la misma asignatura en el ámbito de la formación docente	Más de 10 años	20			
	5 a 10 años	10			
c) Experiencia Específica: docente en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario	5 años ó más	20			
	2-4	10			
	Menos de 2	5			
	Sin experiencia	0			
d) Experiencia Específica: capacitador docente	5 años ó más	10			
	2-4	5			
	Menos de 2	3			
	Sin experiencia	0			
e) Experiencia Específica: Experiencia como docente en la carrera de Ciencias de la Educación o equivalente en el ámbito universitario	5 años o más	10			
	De 2 a 4 años	10			
	Menos de 2 años	5			
	Sin experiencia	0			
f) Publicaciones académicas afines con la materia de referencia	5 ó más	10			
	0 a 4	5			
	Sin publicaciones	0			
g) Publicaciones destinadas a la formación de alumnos y/o docentes	5 ó más	10			
	0 a 4	5			
	Sin publicaciones	0			
TOTAL		100			

II. CAMPO DE LA FORMACION GENERAL

ASIGNATURA: DIDÁCTICA ESPECÍFICA. PAREJA PEDAGÓGICA ETP

Docente que cumpla la condición de ser **Profesional Técnico con título de grado Universitario en las especialidades afines a la ETP², con experiencia acreditada como directivo en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario no menor a 3 años.**

Al analizar sus antecedentes se ponderará la presencia de las siguientes características:

- Título de posgrado universitario.
- Experiencia mayor a 5 años como directivo en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario
- Experiencia como docente de Didáctica en el ámbito de la formación docente.
- Experiencia como capacitador docente en otra disciplina.
- Experiencia como docente en su especialidad.
- Experiencia profesional en el sector productivo, afín a su especialidad.
- Publicaciones académicas afines con la materia de referencia.
- Publicaciones destinadas a la formación de alumnos y/o docentes.

**III. CAMPO DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA. NIVEL BÁSICO.
PROFESOR DE LA ASIGNATURA:**

- **Matemática I**
- **Matemática II**
- **Probabilidad y Estadística**
- **Física**
- **Química**
- **Biología**
- **Informática**
- **Sistemas de representación**
- **Economía**
- **Organización industrial**

Docente que cumpla con la condición de ser **Profesional con título de grado Universitario en la especialidad de la materia de la referencia con experiencia no menor a 3 años como docente en la misma asignatura en el ámbito universitario**. Al analizar sus antecedentes se ponderará la presencia de las siguientes características:

- Título de posgrado en la especialidad.
- Experiencia mayor a 5 años como docente en la misma asignatura en el ámbito universitario.
- Experiencia como docente en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario.
- Experiencia como capacitador docente mayor a cinco años.
- Experiencia profesional en el sector productivo.
- Publicaciones científico tecnológicas propias de la especialidad
- Publicaciones destinadas a la formación de alumnos y/o docentes de la modalidad técnico profesional.

GRILLA DE EVALUACIÓN DE ANTECEDENTES

ITEM		Puntos	CV 1	CV 2	CV 3
a) Formación Académica	Doctorado	20			
	Maestría	10			
	Especialización	5			
b) Experiencia Específica: docencia en la misma asignatura en el ámbito universitario	Más de 10 años	20			
	5 a 10 años	10			

ITEM		Puntos	CV 1	CV 2	CV 3
c) Experiencia Específica: docente en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario	5 años ó más	20			
	2-4	10			
	Menos de 2 años	5			
	Sin experiencia	0			
d) Experiencia Específica: capacitador docente	5 años ó más	10			
	2-4	5			
	Menos de 2 años	3			
	Sin experiencia	0			
e) Experiencia Laboral: se refiere a antecedentes laborales relativos a su profesión, que guarden relación específica con la asignatura para las que se postula	5 años ó más	10			
	2- 4	5			
	Menos de 2 años	3			
	Sin experiencia	0			
f) Publicaciones científico tecnológicas propias de la especialidad.	5 ó más	10			
	0 a 4	5			
	Sin publicaciones	0			
g) Publicaciones destinadas a la formación de alumnos y/o docentes de la modalidad de ETP.	5 ó más	10			
	0 a 4	5			
	Sin publicaciones	0			
TOTAL		100			

**IV. CAMPO DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA. NIVEL AVANZADO.
PROFESOR DE LA ASIGNATURA:**

- **Bioteecnologías**
- **Nanotecnologías**
- **Energías Renovables**
- **Higiene y Seguridad**

Docente que cumpla con la condición de ser **profesional de grado universitario con Curso de especialización de posgrado en los contenidos de la referencia, con experiencia como docente en cursos de especialización o posgrados en el ámbito universitario no menor a 3 años.**

Al analizar sus antecedentes se ponderará la presencia de las siguientes características:

- Título de posgrado en la especialidad.
- Experiencia mayor a 5 años como docente en la misma asignatura en el ámbito universitario.
- Experiencia como investigador en instituciones de investigación propias al área/especialidad.
- Experiencia como docente en la misma asignatura en el ámbito universitario.
- Experiencia como docente en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario.
- Experiencia como capacitador docente.
- Experiencia profesional en el sector productivo.
- Publicaciones científico tecnológicas propias de la especialidad

GRILLA DE EVALUACIÓN DE ANTECEDENTES

ITEM		Puntos	CV 1	CV 2	CV 3
a) Formación Académica de posgrado	Doctorado	20			
	Maestría	10			
c) Experiencia Específica: docente en cursos de especialización o posgrados en el ámbito universitario mayor a cinco años.	Mas de 10 años	20			
	5 a 10 años	10			
	3 a 5 años	5			

ITEM		Puntos	CV 1	CV 2	CV 3
d) Experiencia Específica: investigador en instituciones de investigación propias al área/ especialidad.	5 años ó más	20			
	2-4 años	10			
	Menos de 2 años	5			
	Sin experiencia	0			
d) Experiencia Específica: docente en la misma asignatura en el ámbito universitario mayor a cinco años.	5 años ó más	10			
	2-4 años	5			
	Menos de 2 años	3			
	Sin experiencia	0			
e) Experiencia Específica: docente en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario, mayor a cinco años.	5 años ó más	10			
	2-4 años	5			
	Menos de 2 años	3			
	Sin experiencia	0			
g) Experiencia profesional: se refiere a antecedentes laborales relativos a su profesión, que guarden relación específica con la asignatura para las que se postula	5 años o más	10			
	2- 4 años	5			
	Menos de 2 años	3			
	Sin experiencia	0			
h) Publicaciones científico tecnológicas propias de la especialidad.	5 ó más	10			
	0 a 4	5			
	Sin publicaciones	0			
TOTAL		100			

**V. CAMPO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL
NIVELES I A V. PAREJA PEDAGÓGICA IFD**

Docente que cumpla la condición de ser **Profesional con título Terciario en Ciencias de la Educación o carrera equivalente del campo de la Pedagogía y experiencia acreditada como docente de práctica de la enseñanza en el ámbito de la formación docente no menor a 3 años.**

Al analizar sus antecedentes se ponderará la presencia de las siguientes características:

- Título de grado o posgrado universitario en Ciencias de la Educación o equivalente.
- Experiencia mayor a 5 años como docente de práctica de la enseñanza en el ámbito de la formación docente.
- Experiencia como docente en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario.
- Experiencia como capacitador docente.
- Experiencia como docente en la carrera de Ciencias de la Educación o equivalente en el ámbito universitario.
- Publicaciones académicas afines con la materia de referencia.
- Publicaciones destinadas a la formación de alumnos y/o docentes.

GRILLA DE EVALUACIÓN DE ANTECEDENTES

ITEM		Puntos	CV 1	CV 2	CV 3
a) Formación Académica en Ciencias de la Educación o equivalente	Doctorado	20			
	Maestría o Especializac.	10			
	Grado	5			
b) Experiencia Específica: docente de práctica de la enseñanza en el ámbito de la formación docente	Más de 10 años	20			
	5 a 10 años	10			
	3 a 5 años	5			
c) Experiencia Específica: docente en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario	5 años ó más	20			
	2-4	10			
	Menos de 2	5			
	Sin experiencia	0			
d) Experiencia Específica: capacitador docente	5 años ó más	10			
	2-4	5			
	Menos de 2	3			
	Sin experiencia	0			
e) Experiencia Específica: Experiencia como docente en la carrera de Ciencias de la Educación o equivalente en el ámbito universitario	5 años o más	10			
	2-4	10			
	Menos de 2 años	5			
	Sin experiencia	0			
f) Publicaciones académicas afines con la materia de referencia	5 ó más	10			
	0 a 4	5			
	Sin publicaciones	0			
g) Publicaciones destinadas a la formación de alumnos y/o docentes	5 ó más	10			
	0 a 4	5			
	Sin publicaciones	0			
TOTAL		100			

**VI. CAMPO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL
NIVELES I A V. PAREJA PEDAGÓGICA ETP**

Docente que cumpla la condición de ser **Profesional Técnico con título de grado Universitario en las especialidades afines a la ETP³, con experiencia acreditada como directivo en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario no menor a 3 años.**

Al analizar sus antecedentes se ponderará la presencia de las siguientes características:

- Título de posgrado universitario.
- Experiencia mayor a 5 años como directivo en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario
- Experiencia como docente de práctica de la enseñanza en el ámbito de la formación docente.
- Experiencia como capacitador docente en otra disciplina.
- Experiencia como docente en su especialidad.
- Experiencia profesional en el sector productivo, afín a su especialidad.
- Publicaciones académicas afines con la materia de referencia.
- Publicaciones destinadas a la formación de alumnos y/o docentes.

GRILLA DE EVALUACIÓN DE ANTECEDENTES

ITEM		Puntos	CV 1	CV 2	CV 3
a) Formación Académica de posgrado en la especialidad	Doctorado	20			
	Maestría	10			
	Especializac.	5			
b) Experiencia Específica: docente de práctica de la enseñanza en el ámbito de la formación docente	5 ó más	20			
	2-4	10			
	Menos de 2	5			
	Sin experiencia	0			
c) Experiencia Específica: directivo en escuelas secundarias de la modalidad técnico profesional o en institutos técnicos de nivel superior no universitario	Más de 10 años	20			
	5 a 10 años	10			
	3 a 5 años	5			
d) Experiencia Específica: capacitador docente en otra disciplina	5 ó más	10			
	2-4	5			
	Menos de 2	3			
	Sin experiencia	0			
e) Experiencia Específica: Experiencia como docente de su especialidad.	Más de 5 años	10			
	De 2 a 4 años	10			
	Menos de 2 años	5			
	Sin experiencia	0			
f) Publicaciones académicas afines con la materia de referencia	5 ó más	10			
	0 a 4	5			
	Sin publicaciones	0			
g) Publicaciones destinadas a la formación de alumnos y/o docentes	5 ó más	10			
	0 a 4	5			
	Sin publicaciones	0			
TOTAL		100			