

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN

FACULTAD DE EDUCACIÓN

PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES



“ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE UTILIZADAS POR PROFESORES DE BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES, TITULADOS Y EN FORMACIÓN INICIAL, PARA EL DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS CURRICULARES DE LAS ASIGNATURAS DE SU ESPECIALIDAD”

Seminario de Investigación para optar al Grado Académico de

Licenciado en Educación

PROFESOR GUÍA: FERNANDO SOTO SOTO

ALUMNOS: IVETTE DE LA FUENTE FUENTES

JUAN MANRÍQUEZ ESPINOZA

JAXIA SÁEZ FERNÁNDEZ

LAURA TOLEDO BURGOS

SEBASTIÁN VERA NÚÑEZ

CONCEPCIÓN, JUNIO DE 2017

DEDICATORIA

Agradezco primeramente a DIOS que siempre me ayudado y su promesa ha estado sobre mí para guiar mi camino.

A mis padres les agradezco todo lo que soy, son la motivación que me mueve cada día, no hay palabras para agradecer todo el esfuerzo que han hecho por mí y por mis hermanos, son las dos personas que más admiro en el mundo por su gran fortaleza para enfrentar la vida. Gracias por su paciencia, apoyo y sobre todo su cariño y amor. Gracias José De La Fuente y Jacqueline Fuentes por hacer hasta lo imposible por apoyarme. Sin duda son y serán los mejores.

Agradecer también a nuestro queridísimo profesor guía don Fernando Soto por su apoyo, paciencia y disponibilidad de ayudar siempre. Agradecer a mis compañeros de tesis, Sebastián, Juan, Vale y en especial a mi compañera y amiga Laura Toledo, gracias por tu amistad estos casi 6 años, eres una excelente persona y compañera, gracias por tu apoyo, has sido un pilar fundamental en esta etapa universitaria, espero que cada una cumpla las metas que se ha propuesto.

Agradecer a mis amigos Camila y Michael, las personas que han sido como mis hermanos desde hace mucho tiempo, gracias por el apoyo y por estar desde siempre conmigo.

Por último, agradecer a la persona que ha estado a mi lado en estos últimos meses, gracias Nicolás por tu apoyo y paciencia, por darme ánimo y cariño cada vez que lo he necesitado.

Ivette De La Fuente

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este seminario de investigación a mis amados padres y amadas hermanas, que me han entregado su apoyo y solidaridad de manera incondicional. Así también, les agradezco el entendimiento, paciencia, tolerancia, empatía y amor que me han brindado durante toda la vida.

Dedico de igual manera, con mucho cariño y estima, a Don Fernando Soto, quien ha sido un excelente profesor guía, no sólo durante el desarrollo de este seminario, sino que también durante todos los años académicos cursados. Agradezco su comprensión, apoyo y consideración, además de todos los conocimientos y herramientas que me entregó para el enriquecimiento de mi formación profesional.

Finalmente, dedico este seminario a mi querido amigo y compañero, Francisco Huentenao, quien siempre estuvo presente durante mis años de formación, ofreciendo su ayuda incondicional, desinteresada y honesta (.).

Juan Manríquez Espinoza

DEDICATORIA

Agradezco primeramente a Dios por permitirme llegar hasta este momento con fortaleza.

A mi madre, quien es el pilar fundamental en mi vida, simplemente sin ella no habría obtenido
ningún logro.

A mi grupo de tesis y profesor guía Don Fernando Soto, quienes no desistieron en apoyarme y
por ser responsables del excelente término de este trabajo.

Pero, sobre todo a mi hijo Benjamín, tuvimos que estar menos tiempo juntos y alejados durante
este periodo, pero eres mi orgullo y mi gran motivación para enfrentar cualquier adversidad y
eres quien me impulsa a seguir siempre adelante.

Para ellos es mi dedicatoria de tesis, pues es a ellos que les debo su apoyo incondicional.

Valentina Sáez Fernández

DEDICATORIA

Quiero dedicar mi tesis sin dudas a mi familia. En especial a mis padres que en toda su vida se han esforzado por mí y mis hermanos, por lo tanto, les doy las gracias por permitirme estudiar, por su paciencia y entrega incondicional, así que gracias a Osvaldo Toledo y Patricia Burgos.

También a mis hermanas, en particular a Lorena Toledo por siempre apoyarme y su gran paciencia. También a mi sobrino Alonso por hacer la vida más amena y feliz, para seguir cada día con más energías.

Y con una especial dedicatoria a mi hermano Braulio Toledo, a quien aprecio mucho y agradezco su apoyo, y espero ser tan buena profesora como tú lo has hecho como profesor.

También destacar la paciencia y cariño de mi amiga Ivette De La Fuente, gracias por aguatarme estos años de carrera, y espero que nuestros caminos sigan estando conectados para seguir disfrutando de la vida.

Por último, agradezco por el gran apoyo, paciencia y tolerancia del profesor Fernando Soto.

Laura Toledo Burgos

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado primeramente a mis padres, las personas que más amo, quienes con su esfuerzo me han dado la oportunidad de estudiar y las herramientas que me ayudaron a llegar donde estoy. Gracias por apoyarme en las decisiones, y por amarme tanto, estaré eternamente agradecido por todo lo que me han dado.

Agradezco también a mis hermanos y sobrinos quienes han fortalecido y aumentado mis ganas de seguir adelante en este largo camino. Gracias por los momentos de alegrías y todo el cariño que me brindan.

De igual manera, agradezco a Lidia, que seguro me debe estar cuidando, y Felipe, dos personas que me han brindado todo su apoyo y todo el cariño durante estos años, sin duda han hecho que este camino sea mucho más dócil y ligero. Gracias por todo.

Mis agradecimientos también van dirigidos a nuestro profesor y jefe de carrera Don Fernando Soto, por guiarnos durante todo el desarrollo de la tesis y por darnos el apoyo y la confianza durante 5 años de nuestra vida. Gracias por compartir sus conocimientos y por tenernos tanta paciencia.

Por último, agradezco a todos mis amigos, en especial a los que conocí durante mi paso por la universidad, jamás olvidaré todos los momentos que vivimos juntos, todos los recuerdos me los llevo en lo más profundo del corazón. Gracias por permitirme estar en sus vidas y por todo el tiempo que estuvimos juntos, les deseo todo el éxito del mundo. Los quiero.

Sebastián Vera Núñez

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
I. CAPÍTULO PROBLEMATIZACIÓN	6
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
1.1.1 Preguntas de investigación.....	11
1.2 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	12
1.2.1 Objetivo general.....	12
1.2.2 Objetivos específicos.	12
1.3 DEFINICIÓN DE LA VARIABLE.....	13
1.3.1 Definición nominal	13
1.3.2 Definición operacional.....	13
1.4 JUSTIFICACIÓN	14
II. CAPÍTULO MARCO TEÓRICO	18
2.1 LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.....	19
2.1.1 Conceptualización de actividad de aprendizaje.	19
2.1.2 Clasificación de las actividades de aprendizaje.	22
2.2 LA NOCIÓN DE CIENCIA Y DE ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN EL CURRÍCULUM EDUCACIONAL NACIONAL	29
2.2.1 La noción de ciencia y de enseñanza de las ciencias.	29
2.2.2 Orientaciones didácticas para la enseñanza de las ciencias.	33
2.2.3 Características de las actividades a realizar por los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.	34
2.2.4 Orientaciones didácticas para el desarrollo de la curiosidad y la motivación de los estudiantes por la ciencia.	35
2.2.5 El conocimiento cotidiano como recurso para la construcción de nuevos conocimientos científicos.	36
2.2.6 La comprensión de la investigación en cuanto actividad por medio de la cual la ciencia genera el conocimiento científico.	37
2.2.7 La indagación científica como nuevo modelo pedagógico para la enseñanza de las ciencias en el Currículum Educativo Nacional.	39
2.2.8 Las grandes ideas de las ciencias como referentes para organizar y concluir las experiencias educativas.	40
2.2.9 La relación ciencia y tecnología: estudio de las innovaciones y problemas científicos y tecnológicos.	41
2.2.10 La consideración de la participación de la comunidad local y científica en la enseñanza de las ciencias.....	42

2.2.11 El uso de las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC).....	42
2.2.12 Las estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. ...	43
2.2.13 Orientaciones para la evaluación de los aprendizajes de ciencias.	44
2.3 MODELOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	44
2.3.1 Concepto de modelo didáctico.....	44
2.3.2 Clasificación de los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias.	46
2.4 PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	52
2.4.1 Conceptualización de la planificación de la enseñanza de las Ciencias Naturales.	52
2.4.2 Tipos de planificación para la enseñanza.....	55
2.5 INVESTIGACIONES SOBRE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EN EL CONTEXTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ALGUNOS ESTUDIOS REALIZADOS EN EL CAMPO DE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.....	58
III. CAPÍTULO MARCO METODOLÓGICO	63
3.1 ENFOQUE DE ESTUDIO	63
3.2 TIPO DE ESTUDIO	64
3.3 DISEÑO DE ESTUDIO	65
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	66
3.5 INSTRUMENTOS Y TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS.....	68
3.5.1 Hoja de Registro de Actividades para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias experimentales.	69
3.5.2 Hoja de Registro de Observación de Clases de Ciencias (Ciencias Naturales y/o Biología).	69
3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	71
IV. CAPÍTULO RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	73
4.1 ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE QUE INFORMA LA LITERATURA ESPECIALIZADA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.....	73
4.2 ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS POR LOS PROFESORES DE LA MUESTRA PARA LA ENSEÑANZA DE LOS CONTENIDOS DE CIENCIAS NATURALES Y/O BIOLOGÍA.....	76
4.3 CARACTERIZACIÓN Y COMPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE UTILIZADAS POR LOS PROFESORES DE LA MUESTRA PARA EL DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS DE CIENCIA A NIVEL DE AULA	78
4.4 CARACTERIZACIÓN Y COMPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE IMPLEMENTADA POR LOS PROFESORES DE LA MUESTRA, SEGÚN CÓMO DECIDEN QUE SUS ESTUDIANTES CONSTRUYAN EL CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO ENSEÑANZA.....	79

4.5 CARACTERIZACIÓN Y COMPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE UTILIZADAS POR LOS PROFESORES DE LA MUESTRA, SEGÚN FORMA DE AGRUPAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES PARA SU REALIZACIÓN.....	84
4.6 CARACTERIZACIÓN Y COMPARACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE IMPLEMENTADA POR LOS PROFESORES DE LA MUESTRA, SEGÚN EL TIPO DE CONTENIDO POSIBLE DE ENSEÑAR POR MEDIO DE SU REALIZACIÓN	89
4.7 CARACTERIZACIÓN Y COMPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE SEGÚN LA FINALIDAD DE SU IMPLEMENTACIÓN POR PARTE DE LOS PROFESORES DE LA MUESTRA.....	92
4.8 ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE SEGÚN LA FRECUENCIA DE SU IMPLEMENTACIÓN POR PARTE DE LOS PROFESORES DE LA MUESTRA.....	96
4.9 LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL CONTEXTO DEL CURRÍCULUM EDUCACIONAL NACIONAL	99
V. CAPÍTULO DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	110
VI. CAPÍTULO CONCLUSIONES, PROYECCIONES Y LIMITACIONES.....	117
6.1 CONCLUSIONES.....	117
6.2 PROYECCIONES.....	121
6.3 LIMITACIONES.....	122
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	123
ANEXOS	131
ANEXO 1	132
ANEXO 2	134
ANEXO 3	136
ANEXO 4	138

TABLAS Y CUADROS

Cuadro 1. Clasificación de las actividades de acuerdo a su forma de construcción del conocimiento.....	25
Cuadro 2. Consideraciones del profesorado para la selección, adaptación o complementación de las actividades.....	34
Cuadro 3. Estrategias didácticas para orientar las actividades de aprendizaje.....	43
Cuadro 4. Criterios propuestos por investigadores especialistas en la enseñanza de las ciencias para la clasificación de las actividades.	79
Tabla 1. Conformación de la Muestra de profesores.....	68

Tabla 2. Actividades informadas por la literatura especializada para la enseñanza y el aprendizaje de contenidos de Ciencias, agrupadas según su orientación respecto a la forma de construcción del conocimiento objeto de enseñanza.	74
Tabla 3. Distribución porcentual de las actividades informadas por la literatura especializada para la enseñanza y el aprendizaje de contenidos de Ciencias, agrupadas según su orientación respecto a la forma de construcción del conocimiento objeto de enseñanza.	75
Tabla 4. Actividades implementadas por los profesores titulados en ejercicio versus los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología.	77
Tabla 5. Distribución porcentual de las actividades utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y por los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología.	78
Tabla 6. Actividades de aprendizaje consideradas por los profesores titulados en ejercicio y los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según la forma de construcción del conocimiento.	80
Tabla 7. Distribución porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según la forma de construcción del conocimiento.	80
Tabla 8. Actividades de aprendizaje implementadas por los profesores titulados en ejercicio versus profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según forma de construcción del conocimiento.	82
Tabla 9. Distribución Porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y por los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según forma de construcción del conocimiento.	83
Tabla 10. Actividades de aprendizaje consideradas por los profesores titulados en ejercicio y los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, según forma de agrupamiento de los estudiantes para su realización.	85
Tabla 11. Distribución porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y por los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según forma de agrupamiento de los estudiantes para su realización.	86
Tabla 12. Actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio versus los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según forma de agrupamiento de los estudiantes para su realización.	87
Tabla 13. Distribución porcentual de las actividades de aprendizaje implementadas por los profesores titulados en ejercicio versus los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Biología y Ciencias Naturales, desagregadas según forma de agrupamiento de los estudiantes para su realización.	88
Tabla 14. Actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y por los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según el tipo de contenidos posible de enseñar por medio de su realización.	89

Tabla 15. Distribución porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregados según tipo de contenido.....	90
Tabla 16. Actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio versus los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según el tipo de contenidos.	91
Tabla 17. Distribución porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio versus los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según el tipo de contenidos... ..	92
Tabla 18. Actividades de aprendizaje consideradas por los profesores titulados en ejercicio y los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregados según finalidad.....	93
Tabla 19. Distribución porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según finalidad.....	94
Tabla 20. Actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y por los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregados según su finalidad.	95
Tabla 21. Distribución Porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y por los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según su finalidad.	96
Tabla 22. Frecuencia con que los profesores, tanto titulados en ejercicio como en formación inicial, implementan las actividades de aprendizaje diseñadas para abordar el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología.	97
Tabla 23. Actividades de aprendizaje y frecuencia con que son utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y los profesores en formación inicial para abordar el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología.	98
Tabla 24. Orientaciones didácticas de trabajo para la selección, adaptación, complementación y secuenciación de actividades de aprendizaje a utilizar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Biología.....	101
Tabla 25. Actividades de aprendizajes utilizadas por los profesores de la muestra, según su correspondencia con las orientaciones didácticas sugeridas para su desarrollo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.....	105

RESUMEN

El bajo rendimiento de los estudiantes chilenos, en pruebas tanto nacionales como internacionales en el Sector de Ciencias (PISA, SIMCE, TIMSS, entre otras.), han generado preocupación, y en consecuencia cambios en las políticas educacionales. En razón a esto es que se ha actualizado el Currículum Educacional Nacional, entregando orientaciones didácticas elaboradas a partir de corrientes didáctico-pedagógicas innovadoras.

Existe acuerdo entre los especialistas del campo de la Didáctica de las Ciencias Experimentales que una de las decisiones más importantes que debe tomar un profesor, enfrentado a la tarea de planificar la enseñanza de los contenidos, es la relacionada con las actividades de aprendizaje, en tanto vehículo a través de las cuales se ha de desarrollar y aprender dichos contenidos. En este sentido, en el marco de un proceso de enseñanza y aprendizaje eficaz, la selección y secuenciación de las actividades cobran gran relevancia, ya que es por su intermedio como el alumno accede a los conocimientos que por sí mismo no podría a llegar a representarse.

En este contexto, la investigación de la que da cuenta el presente informe, tiene como principales objetivos describir las actividades de aprendizaje que implementan profesores de Ciencias Naturales y/o Biología, tanto titulados en ejercicio como en formación inicial, para el desarrollo de los contenidos de las asignaturas de su especialidad y establecer su correspondencia con las orientaciones didácticas descritas en el Currículum Educacional Nacional específicamente, el en Sector de Ciencias, respecto de su selección, adaptación y complementación.

De acuerdo a sus objetivos, la investigación realizada asume las características propias de un estudio cuantitativo, de tipo descriptivo y diseño ex post-facto. La muestra estudiada estuvo conformada por un total de 23 profesores, especialistas en la enseñanza de las Ciencias Naturales

y/o Biología, 11 titulados en ejercicio y 12 en formación inicial, y que ejercen en algunos de los niveles de la enseñanza básica (7° y 8°) y/o de la educación media (1°,2°,3°,4°), en establecimientos educacionales de dependencia municipal o particular subvencionado, ubicados en diferentes comunas de la provincia de Concepción.

Por medio de la observación de las clases de los profesores de la muestra y, apoyados de una Hoja de Registros de Datos, los investigadores, utilizando la técnica de registro narrativo, recopilaron información sobre las actividades de aprendizaje por medio de las cuales los docentes abordaban el desarrollo de los contenidos de enseñanza. Los datos obtenidos se presentan en términos de número, frecuencia y porcentaje y se analizan sobre la base de los criterios establecidos a nivel de los objetivos específicos del estudio.

Del análisis de los resultados se concluye que ambos grupos de profesores (titulados en ejercicio y formación inicial) utilizan preferentemente actividades de aprendizaje que responden a modelos didácticos de enseñanza de las ciencias de tipo transmisivos, por sobre modelos didácticos de enseñanza de las ciencias basados en la investigación. De igual manera, se constata que, de las actividades implementadas por los docentes de la muestra, un número reducido de ellas se corresponde con las orientaciones didácticas que para los efectos de su selección, adaptación y complementación se establecen en el actual Currículum Educacional Nacional del Sector de Ciencias.

INTRODUCCIÓN

La educación científica, desde la perspectiva del Currículum Educacional Nacional, tiene como finalidad la alfabetización científica de todos los estudiantes. De igual manera, se plantea que la enseñanza de las ciencias ha de abordarse de modo tal que los estudiantes puedan desarrollar la capacidad de aplicar en su vida cotidiana, las grandes ideas de las ciencias, las habilidades de pensamiento científico y los métodos propios del quehacer de las ciencias, con el propósito de lograr la comprensión del entorno natural y la toma de decisiones de manera informada y crítica ante situaciones humanas que involucran a la comunidad (Ministerio de Educación [MINEDUC], 2013, p.31).

Uno de los componentes de la acción didáctica y de gran importancia para el logro de una educación científica eficaz, son las actividades de aprendizaje. Vílchez et al. (2013) plantean que quizás las actividades son una de las decisiones de mayor importancia en el diseño de toda estrategia didáctica (p.17). En esta misma línea argumentativa, Sanmartí (2013) sostiene que las actividades son la acción a través de las cuales los estudiantes reconstruyen los nuevos conocimientos que por sí mismo no pueden representarse (p.18).

Atendida la relevancia que especialistas del campo de la Didáctica de las Ciencias Experimentales les atribuyen a las actividades de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias, se decide realizar un estudio orientado a la descripción de las actividades que tanto profesores titulados en ejercicio como profesores en formación inicial, utilizan en la enseñanza de las Ciencias Naturales y/o Biología. Dicha descripción se hace sobre la base de un conjunto de criterios seleccionados a partir de los propuestos a nivel de la literatura especializada para la caracterización de las actividades de aprendizaje. A saber, forma como se orienta la construcción del conocimiento por parte del estudiante, forma de agrupamiento de los estudiantes para la realización de las actividades, tipos de contenidos que se priorizan en la realización de las actividades y la finalidad que se atribuye a las actividades.

Por último, otro aspecto considerado en la investigación, es el estudio de la correspondencia de las actividades implementadas por los profesores de la muestra en sus clases de ciencias con las orientaciones didácticas que para efectos de su selección y secuenciación del actual Currículum Educativo Nacional del Sector de Ciencias.

El presente informe, se ha estructurado en base a los siguientes capítulos:

Capítulo I. Planteamiento del problema: En este apartado se presentan los antecedentes teóricos y empíricos que fundamentan el problema objeto de investigación, las preguntas que se intenta responder, los objetivos del estudio y algunos planteamientos que justifican su realización.

Capítulo II. Marco Teórico: Teniendo en consideración los objetivos del estudio, en este apartado se incluyen algunos planteamientos teóricos y evidencias empíricas de aspectos relacionados con la temática central de la investigación. En este sentido, son objeto de análisis los siguientes aspectos: Las actividades didácticas para la enseñanza de las ciencias, la noción de ciencia y de enseñanza de la ciencia que sustenta el Currículo Educativo Nacional, los modelos didácticos que se reconocen en la práctica de la enseñanza de las ciencias, la planificación didáctica de la enseñanza de las ciencias y, resultados de investigaciones realizadas en el campo de la Didáctica de las Ciencias, sobre actividades de aprendizaje, en el contexto del diseño y desarrollo de la enseñanza de las ciencias, por parte de profesores titulados en ejercicio y profesores en proceso de formación inicial, de distintos niveles de enseñanza .

Capítulo III. Marco Metodológico: A nivel de este apartado se describe tanto el tipo de enfoque al que se adscribe la investigación, como el tipo de estudio y diseño de la misma. De igual manera, se define y caracteriza la población, la muestra de estudio, el instrumento y la técnica de recolección de datos, así como los procedimientos seguidos para el procesamiento y análisis de los mismos.

Capítulo IV. Resultados de la Investigación: En este apartado se presentan los principales resultados, respecto de cada uno de los distintos objetivos propuestos para la investigación. Los resultados se muestran en tablas construidas en base a los distintos aspectos y criterios considerados para la caracterización de las actividades y se expresan en términos de números y porcentajes.

Capítulo V. Discusión de los resultados: En este capítulo se discuten los resultados del estudio a partir de su contrastación con planteamientos teóricos que en relación con los mismos da cuenta la literatura especializada, así como también con hallazgos y conclusiones derivadas de investigaciones relacionadas con la temática del estudio.

Capítulo VI. Conclusiones, Proyecciones y Limitaciones: Teniendo en consideración los objetivos de la investigación, los principales resultados a los que la misma condujo y su discusión a la luz de planteamientos tanto teóricos como empíricos de otras investigaciones realizadas en torno a igual temática, en este apartado se presentan las principales conclusiones a que condujo su realización. Del mismo modo, se incluyen posibles proyecciones que podría tener la investigación realizada considerando los resultados que arrojará su realización.

Finalmente, se precisan algunas limitaciones del estudio en cuestión, constatadas luego de analizado su desarrollo.

I. CAPÍTULO PROBLEMATIZACIÓN

La mayoría de los países, entre ellos Chile, acreditan una larga tradición en la enseñanza de las ciencias. En la actualidad, en nuestro país, la enseñanza de las ciencias es uno de los ejes de importancia y está presente desde la educación pre-básica hasta los últimos años de la educación media (Cofré et al., 2010, p. 291). Sin embargo, al igual que en varios países, los resultados que en materia de rendimiento alcanzan los estudiantes de educación básica y educación media continúan siendo un problema, tanto para ellos en su calidad de aprendices como para los profesores en su calidad de enseñantes, situación que ha originado una profunda preocupación en los distintos actores que directa o indirectamente intervienen en la educación en ciencias, Profesores, Directivos, Curriculistas e Investigadores en la Enseñanza de las Ciencia (Castro, 2008, p.4).

En nuestro país, los resultados obtenidos por los estudiantes, tanto en evaluaciones nacionales como internacionales relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, muestran que, si bien a nivel de Latinoamérica, Chile figura como el país con mejor desempeño, a nivel mundial, se sitúa muy por debajo del promedio de los países desarrollados y en vías de desarrollo como Asia, Oceanía y Medio Oriente (Cofré et al., 2010, p. 290).

En evaluaciones nacionales como el SIMCE, en la versión correspondiente al año 2014, el puntaje promedio en ciencias naturales, tanto de estudiantes de sexto año básico como de segundo año medio fue de 250, puntaje que les ubica en el nivel intermedio, lo que indica que logran de manera parcial lo exigido por el currículo, es decir, los conocimientos y habilidades más elementales (MINEDUC, 2014, p. 17-19).

Por su parte, en evaluaciones internacionales sobre ciencia en la que participan estudiantes chilenos, como por ejemplo PISA, en la realizada el año 2015, el rendimiento medio en ciencias de los estudiantes que en ese año rindieron la prueba fue de 447 puntos, rendimiento que en esa oportunidad ubicó a Chile en el número 40 de entre los 70 países que rindieron la prueba es más,

del total de estudiantes chilenos evaluados, un 34,6% no logró las competencias científicas mínimas que pide la prueba. Sin embargo, a pesar de estos bajos resultados, Chile aparece como el país latinoamericano con mejor rendimiento, aunque significativamente más bajo que países de PIB comparable (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2016, p.5).

En la versión del año 2012, en la misma prueba, un 34% de los estudiantes obtuvo un bajo rendimiento en ciencias (la media OCDE fue de un 18%). El porcentaje de alumnos con bajo rendimiento no ha variado entre el año 2006 y 2012 (OCDE, 2013, p. 12).

Por último, en la prueba TIMSS, que rinden estudiantes de nuestro país, en la versión correspondiente al año 2015, en el área de ciencias naturales, los estudiantes de 4° año básico obtuvieron 478 puntos, puntaje que los sitúa bajo la media de los países participantes y, a un poco más de 1 desviación estándar de los países de más alto rendimiento. Del total de estudiantes de este nivel de enseñanza, solo el 2% alcanza el nivel de resultados avanzado (MINEDUC, 2016, p. 20).

El puntaje promedio que obtienen los estudiantes de 8° año básico, en igual versión de la prueba TIMSS es comparativamente menor al obtenido por los estudiantes de 4° año básico: 454 puntos, 46 puntos bajo la media y 1,4 desviaciones estándar bajo los países de máximo rendimiento. Del total de estudiantes que rinden la prueba, sólo el 1% logra el nivel avanzado, mientras que el 25% obtiene menos de 400 puntos, donde los estudiantes de 8° año básico obtienen mejores resultados en preguntas relacionadas con ciencias de la tierra (476), no así en las relacionadas con contenidos de química y física (447 y 453, respectivamente) (MINEDUC, 2016, p. 25). Cabe destacar que en esta versión de prueba (TIMSS), en el área de las ciencias naturales, en ninguno de los dos niveles de enseñanza hubo cambios significativos respecto a la medición anterior (MINEDUC, 2016, p.2).

La preocupación de investigadores por los deficientes resultados en ciencias naturales, que de manera sostenida han venido obteniendo los estudiantes en las distintas evaluaciones, su

interés por conocer tanto los factores que podrían explicar tales resultados, como los problemas que estarían dificultando el aprendizaje de las ciencias en los escolares, han motivado el desarrollo de investigaciones educativas, en aspectos propios de la Didáctica de las Ciencias Experimentales. Un número importante de estas investigaciones se han orientado a la búsqueda de las causas o factores que explicarían dichas problemáticas, al análisis y evaluación de las prácticas habituales de profesores en la enseñanza de las ciencias, al estudio de nuevas estrategias didácticas para la solución de los problemas y con ello el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes, entre otras.

Algunas investigaciones sobre la problemática de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, han puesto de manifiesto la importancia y el papel de las actividades en este proceso, en particular de su selección y secuenciación, a favor de la construcción del aprendizaje y la apropiación de los contenidos por parte de los estudiantes.

Así por ejemplo, Lorda, Prieto & Kraser (2013) en un estudio sobre la organización de la tarea didáctica, específicamente de la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje, junto con resaltar la complejidad de dicha tarea, producto del número de variables que incluye su organización, destacan también la importancia de las decisiones que el profesor debe tomar en relación con cada uno de estos aspectos o variables, entre ellas las relacionadas con las actividades a ofrecer a los estudiantes para entrar en contacto con los contenidos y posibilitar la construcción del conocimiento (p.4). En esta misma línea, Ascencio (2016) en una investigación acerca del significado de la planeación didáctica de la enseñanza, identifica las actividades de aprendizaje, como una de las perspectivas de importancia que hoy en día se consideran como parte de una enseñanza eficaz (p.111).

Por otra parte, investigaciones relacionadas con las prácticas de profesores en la enseñanza de las ciencias, han permitido identificar el tipo de actividades de aprendizaje que implementan para la enseñanza de los contenidos y su relevancia en dicho proceso. Al respecto, investigadores que se han dedicado al análisis de las clases de profesores titulados y en formación inicial, constatan en el desarrollo de las mismas, el predominio de actividades propias de una clase

tradicional de enseñanza, es decir de tipo expositivas, con un claro énfasis en la memorización, mecanización de conceptos y leyes y, con ello, en la promoción de aprendizajes de tipo superficial-reproductivo.

Vergara (citado en Cofré, 2010, p. 292) en un estudio realizado sobre las concepciones de la enseñanza y el aprendizaje de profesores chilenos de biología, constató que las clases de ciencias que recibían los alumnos de enseñanza básica y enseñanza media se caracterizaban por ser poco interactivas, estar centradas en la acción del profesor y por promover en los estudiantes aprendizajes de tipo memorístico, por sobre aprendizajes más profundos, de tipo comprensivo.

En cuanto a las actividades diseñadas por los profesores para guiar a los estudiantes en su aprendizaje, Vergara (citado en Cofré, 2010, p. 292) pudo comprobar la poca importancia asignada a las actividades prácticas o de laboratorio, dada la poca efectividad de ellas, según lo expresado por los propios profesores.

Otra investigación relacionada con las prácticas de enseñanza de las ciencias de profesores en ejercicio es la realizada por Cofré et al. (2009). Los investigadores, al estudiar la frecuencia y tipo de actividades de laboratorio que realizan profesores chilenos de primaria en el área de las ciencias, pudieron observar que las actividades más utilizadas en sus experiencias prácticas son las actividades de experimentación, de observación y demostrativas, apareciendo como las menos consideradas la resolución de problemas y la creación de modelos. Un hallazgo importante en este estudio fue que más del 50% de los docentes de la muestra investigada declaró utilizar dos o menos veces en el año actividades de laboratorio (p. 3420).

En el caso de profesores en formación inicial, Jaén & Banet (2003) en una investigación acerca de las dificultades que estos presentan para aprender a planificar y desarrollar actividades de enseñanza para clases de ciencias en secundaria, informan que, en general, los futuros docentes suelen tener perspectivas sobre la enseñanza de las ciencias próximas a una enseñanza tradicional, no obstante haber recibido durante su formación otras alternativas de modelos

didácticos para la enseñanza de las ciencias, específicamente de modelos con una clara orientación socio-constructivista respecto del aprendizaje (p. 73).

Un segundo hallazgo del estudio antes referido, fue que los profesores en formación inicial suelen cubrir de manera aceptable los contenidos de tipo conceptual, no así, los de tipo procedimental y actitudinal. A saber, algunos de estos profesores, aunque en la planificación de la enseñanza incorporan estos dos últimos tipos de contenidos, no los consideran cuando diseñan las actividades correspondientes (Jaén & Banet, 2003, p. 74).

Otros antecedentes que evidencian la importancia de las actividades de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias, son su reconocimiento como una de las competencias fundamentales para el ejercicio de la función docente, en particular para enseñanza y, su consideración en los currículos escolares, atendiendo al papel que cumplen en el proceso de vinculación del estudiante con el contenido a enseñar.

En el caso de Chile, tal reconocimiento y consideración de las actividades de aprendizaje, se expresan, en los Estándares Orientadores para Carreras de Pedagogía de los distintos niveles de enseñanza y especialidades, en los cuales se las destaca como una de las competencias pedagógico-didácticas que todo profesor debe conocer y saber hacer a favor de la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos de la disciplina de su especialidad (MINEDUC, 2012, p. 7) de igual manera, en el Currículum Educacional Nacional de los distintos niveles de enseñanza del Sistema Educativo Nacional, específicamente en los programas de estudio de las asignaturas. Así, en el caso de los programas de Ciencias Naturales y/o Biología, se explicitan tanto orientaciones didácticas para su selección, adaptación y complementación, como ejemplos de actividades para guiar el trabajo de los estudiantes en la construcción de su aprendizaje.

Constatada la importancia de las actividades para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales a partir de los planteamientos que de las mismas se hacen a nivel de la Didáctica de las Ciencias Experimentales, el relevamiento de su papel en la construcción y apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes, evidenciado a través de las

investigaciones que se han venido realizando y su reconocimiento como una de las competencias que todo profesor de ciencias ha de acreditar para la enseñanza efectiva de los contenidos de la asignatura de su especialidad, surge el interés por realizar una investigación tendiente a describir las actividades de aprendizaje que implementan Profesores de Ciencias Naturales y/o Biología, tanto en ejercicio como en formación inicial, para el desarrollo de los contenidos que prescribe el Currículum Educativo Nacional para el Sector de Ciencias, según algunos criterios y/o principios que en relación con las mismas se establecen a nivel de la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 Preguntas de investigación.

Las preguntas que en relación con el problema planteado y que se intentan responder a través de la investigación son las siguientes:

¿Qué características distinguen a las actividades a través de las cuales los Profesores de Ciencias Naturales y/o Biología, (ejercicio como en formación inicial), promueven el aprendizaje de los contenidos de las asignaturas de su especialidad?

Las actividades implementadas por los profesores de Ciencias Naturales y/o Biología, tanto en ejercicio como en formación inicial, para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos de las asignaturas de su especialidad, ¿Se corresponden con las orientaciones didácticas que con igual propósito se proponen en los respectivos programas de estudio?

1.2 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Considerando las interrogantes formuladas en relación con el problema, los objetivos de la investigación son los siguientes:

1.2.1 Objetivo general.

Describir las actividades de aprendizaje que implementan los profesores de Ciencias Naturales y/o Biología, tanto en ejercicio como en formación inicial, para el desarrollo de los contenidos que prescribe el Currículum Educacional Nacional para el Sector de Ciencias, según algunos criterios y/o principios que en relación con las mismas se establece a nivel de la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

1.2.2 Objetivos específicos.

1. Identificar las actividades que la literatura especializada describe para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos de las Ciencias Naturales.

2. Caracterizar las actividades de aprendizaje que implementan los profesores, tanto titulados en ejercicio como en formación inicial, para el desarrollo de los contenidos en las asignaturas de Ciencias Naturales y/o Biología.

3. Comparar las actividades de aprendizaje que utilizan los profesores, titulados en ejercicio, para el desarrollo de los contenidos de las asignaturas de Ciencias Naturales y/o Biología, con las que con igual propósito implementan los profesores en formación inicial.

4. Establecer la correspondencia de las actividades que los profesores titulados en ejercicio y en formación inicial, utilizan para el desarrollo de los contenidos de las asignaturas de Ciencias

Naturales y/o Biología, con las orientaciones didácticas que con igual propósito se proponen en los programas de estudio.

1.3 DEFINICIÓN DE LA VARIABLE

1.3.1 Definición nominal

Actividades de Aprendizaje

Las actividades de aprendizaje se definen según la conceptualización que de ellas hacen Vílchez et al. (2013) y Sanmartí (2000).

Según Vílchez et al. (2013) las actividades de aprendizaje corresponden a un conjunto de acciones planificadas por el profesor con la finalidad de promover el aprendizaje de los alumnos en relación con determinados contenidos. Por su parte, Sanmartí (2000) refiere que las actividades de aprendizaje como un conjunto de acciones que se llevan a cabo en el marco escolar, con la finalidad de promover el aprendizaje del alumno.

1.3.2 Definición operacional

Actividades de Aprendizaje

En esta investigación, las actividades de aprendizaje se operacionalizaron a partir de cuatro criterios: forma como se orienta la construcción de los conocimientos en su realización, forma de agrupamiento de los estudiantes para su realización, tipos de contenidos y finalidad.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Existe acuerdo que toda propuesta docente sobre la forma de enfocar el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya sea de forma implícita o explícita, se inscribe en un marco epistemológico y tiene sus fundamentos psicológicos, pedagógicos, sociales etc., que de una u otra manera se adaptan a la mejor forma de enfocar dicho proceso. Así por ejemplo, las decisiones que el profesor debe tomar en relación al qué enseñar y al cómo hacerlo, al momento de planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos de la asignatura de su especialidad, responden, de una u otra forma, a un determinado modelo o representación de cómo abordar dicho proceso (Vílchez et al., 2013, p.8).

Según Vílchez, et al. (2013) una de las decisiones que el profesor debe tomar al momento de planificar el proceso de enseñanza de los contenidos, es qué actividades de aprendizaje seleccionar y cómo secuenciarlas (p.17).

Las actividades, en el marco del proceso de transformación didáctica del conocimiento disciplinar a enseñar, se constituyen en el vehículo a través del cual se ha de aprender dicho conocimiento, (Bermúdez et al., 2016, p. 151; Bermejo, 2011. p.170). En definitiva, es por medio de las actividades como se enseña y como se aprende (Sanmartí, 2000, p. 12).

El profesor, a través de la selección y secuenciación de las actividades, cautela que ellas efectivamente posibiliten que el estudiante acceda a aquellos conocimientos que por sí mismos no podría llegar a representar y aprender (Vílchez et al., 2013, p. 17; Bermejo, 2011, p. 170). Sin embargo, en opinión de Sanmartí (2000) no es la actividad en si la que posibilita aprender, sino el proceso diseñado, es decir, el conjunto de actividades organizadas y secuenciadas, que posibilitan las interacciones con y entre el alumnado y entre el alumnado y el profesorado. Para el autor, las actividades se diferencian no sólo por los contenidos que las mismas permiten introducir, sino también por sus finalidades didácticas (p. 13).

La finalidad de una actividad no es la de promover un determinado conocimiento, sino de plantear situaciones propicias para que el alumnado actúe y sus ideas evolucionen en función de cada situación personal, acción que, en última instancia, dependerá, del modelo didáctico que el profesor asuma para tales propósitos (Vílchez et al. 2013, p.18).

Hechos que ponen de manifiesto y sirven de evidencia acerca de la importancia del papel de las actividades de aprendizaje en la acción didáctica, en particular en la educación científica, son las investigaciones que en relación con las mismas se realizan en el campo de la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Algunas de las investigaciones realizadas, abordan el estudio de las actividades desde la perspectiva de cómo ellas aparecen representadas en las propuestas didácticas que elaboran profesores de ciencias, de distintos niveles de enseñanza, titulados o en formación, respecto de los contenidos de las asignaturas que imparten y otras lo hacen desde la perspectiva de su utilización por parte de los profesores en el desarrollo de sus clases y su relación con el modelo didáctico que preside el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias que implementan (Bermúdez, Rivero, Rodríguez, Sánchez & De Longhi, 2016; Cardeñoso, Cuesta & Azcárate, 2015; Cofré, Camacho, Galaz, Jiménez, Santibáñez & Vergara, 2010; Navarro, 2009; Fernández & Tuset, 2008; Jaen & Banet, 2003; De Pro Bueno, Saura & Sánchez, 2000; Martínez, García, Vega, Mondelo, 1998).

Investigaciones en las que el análisis de las actividades de aprendizaje se ha abordado a partir del estudio de las planificaciones que elaboran profesores, tanto en formación como en ejercicio, sobre contenidos de ciencia, muestran el predominio de actividades del tipo recepción y repetición (lectura de textos en voz alta o de manera silenciosa, ejercicios de lápiz y papel, la exposición de conocimientos escolares por parte del profesor, entre otras), propias de prácticas de enseñanza tradicionales. Otro resultados destacados por los autores de estos estudios, y que reafirman sus planteamientos acerca de la tendencia de los profesores a elaborar propuestas didácticas alineadas a modelos didácticos tradicionales de enseñanza de las ciencias, son la mínima presencia en dichas propuestas de actividades prácticas (como por ejemplo, de

laboratorio), el predominio de actividades diseñadas para ser realizadas de manera individual y con el gran grupo y, la mayor representación de actividades orientadas a la enseñanza de conceptos, frente a la casi nula presencia de actividades vinculadas a la enseñanza de contenidos de tipo procedimental y actitudinal (Jaén & Banet, 2003, p.73; De Pro et al., 1998, p. 118; Martínez, García, Vega & Mondelo, 1998, p. 209). Otros estudios dan cuenta de la reducida utilización por parte de los profesores de actividades propias de una enseñanza con orientación constructivista que es la que actualmente preside la mayoría de los currículos escolares, específicamente, del sector de ciencia (explorar las experiencias, intereses e ideas previas, el trabajo en pequeños grupos, discusiones y debates, entre otras) (Fernández & Tuset, 2008, p. 167-168; Martínez et al., 1998, p. 209; Navarro, 2009, p. 216; Cofré et al., 2010, p. 292).

En el contexto nacional, estudios realizados sobre la enseñanza de las ciencias, han puesto en evidencia la poca seguridad que los profesores declaran tener en cuanto al manejo de los contenidos de las disciplinas de su especialidad, así como también de las didácticas específicas de las mismas (Cofré et al., 2010, p. 291), debilidades que tienen una clara incidencia en las clases que reciben los estudiantes tanto de educación básica como de educación media. Vergara (citado en Cofré et al., 2010, p. 292) en un estudio realizado con profesores de biología plantea que la incidencia de estas características se traduce en que muchas de las clases resultan ser aburridas, poco interactivas y centradas en el profesor.

El autor, antes referido, en el estudio realizado, constató que los profesores de biología investigados, coincidían en la percepción de que las actividades prácticas o de laboratorio resultaban poco eficaces, por lo que más que optar por este tipo de estrategias didácticas, lo hacían por clases de tipo expositivas. Es más, corroboró que dos de los tres profesores de la muestra le otorgaban mayor importancia al aprendizaje de memoria y, en menor grado a la comprensión de conceptos (Cofré et al., 2010, p. 92).

Finalmente, otro antecedente que pone de manifiesto la importancia atribuida a las actividades en el aprendizaje de las ciencias, y que permite entender el interés por estudiarlas por parte de investigadores, como es el caso de quienes lo hacen desde el campo de la Didáctica de

las Ciencias, es el relevamiento que de ellas se hace en los actuales currículos escolares, al considerarlas como una de las dimensiones importantes a considerar en el diseño de unidades didácticas de los contenidos. Tal es el caso del Sector de Ciencias del Currículum Educacional Nacional, en el cual se precisan un conjunto de orientaciones didácticas que el profesor debe tener en cuenta al momento de abordar la selección, adaptación y complementación de las actividades de modo de cautelar que ellas resulten coherentes con el modelo didáctico que se asume para abordar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias (MINEDUC, 2015a, p. 32-33). En este sentido, el estudio sirve, tanto a formadores de futuros profesores especialistas en la enseñanza de las ciencias, al momento de enfrentar la tarea de enseñar el proceso de diseño, ejecución y evaluación de actividades de aprendizaje y para los propios profesores en formación, en tanto conocimiento necesario para realizar el proceso de selección, adaptación e implementación de actividades para el desarrollo de los contenidos de ciencias.

II. CAPÍTULO MARCO TEÓRICO

Siendo el objetivo central de la investigación la descripción de las actividades que implementan los profesores para la enseñanza de las ciencias, a continuación, se precisan algunos antecedentes teóricos-empíricos relacionados con este elemento regulador de dicho proceso y respecto del cual los docentes han de decidir al momento de llevar a cabo la planificación del mismo.

En este sentido, se describe en primer lugar la conceptualización de actividad de aprendizaje en el contexto del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, en particular de la planificación de dicho proceso y la clasificación que diferentes autores proponen en relación a las actividades de aprendizaje cuando las analizan según distintos criterios pedagógicos-didácticos.

En segundo lugar, y en la idea de situar el análisis de las actividades de aprendizaje en cuanto decisión que ha de tomar el profesor para la organización del proceso de enseñanza y aprendizaje, se presentan algunas orientaciones pedagógicas-didácticas respecto de su diseño, selección, adaptación, complementación y evaluación, todo ello en el marco de las nociones de ciencia y enseñanza de las ciencias en torno a las cuales se estructura y organiza el actual Currículum Educativo Nacional.

En tercer lugar, se incluye en este apartado algunos antecedentes relacionados con los modelos didácticos que diferentes autores reconocen como los más frecuentemente utilizados en los centros educativos para los efectos de la enseñanza de las ciencias. Su inclusión responde al hecho que ellos constituyen un referente para el profesor en la toma de decisiones que realiza al momento de planificar la enseñanza, entre ellas el tipo de actividades a proponer a los alumnos para el aprendizaje de los contenidos a enseñar.

En cuarto lugar, se realiza un análisis del concepto de planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje, con la finalidad de contribuir a la comprensión de la relevancia de las actividades de aprendizaje, en tanto parte importante del conjunto de decisiones que implica la realización de dicha acción docente por parte del profesor.

Finalmente, se presenta un análisis de resultados a los que han derivado diferentes investigaciones sobre las actividades de aprendizaje en procesos relacionados con la enseñanza de las ciencias en la intención de poner de manifiesto su importancia para la educación científica y su relevancia como objeto de investigación en el campo de la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

2.1 LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

2.1.1 Conceptualización de actividad de aprendizaje.

El profesor, enfrentado a la tarea de enseñar ha de tomar un conjunto de decisiones sobre qué enseñar y cómo hacerlo. Esta acción, dado el carácter complejo de la enseñanza, exige del profesor un profundo conocimiento y comprensión tanto de los conocimientos propios de la disciplina que enseña como de aquellos relacionados con el conocimiento didáctico del mismo, con el propósito de facilitar una adecuada mediación entre los contenidos objeto de enseñanza, los estudiantes y el respectivo contexto de aprendizaje (MINEDUC, 2013, p. 8).

García & Martínez (2003) refiriéndose a la gran variedad y amplitud de funciones que requiere actualmente el ejercicio de la profesión docente, plantea que el profesor, cualquiera sea el área de conocimiento que enseñe, no sólo ha de ser un técnico que aplica unos conocimientos pedagógicos a unos estudiantes, sino un profesional que desarrolla su actividad en un contexto escolar complejo y dinámico. Así, los autores plantean que el docente ha de ser un profesional competente en el diagnóstico, análisis, y toma de decisiones necesarias para intervenir de forma rigurosa y fundamentada en los procesos de enseñanza y aprendizaje (p. 80).

Vílchez et al. (2013) refiriéndose a la complejidad de la enseñanza y el aprendizaje en general y, de las ciencias en particular, señalan como principales dificultades en el diseño, conducción y evaluación de dicho proceso, la falta de conocimiento de los profesores, tanto de los contenidos a enseñar como el modo de enseñarlos, según el grupo a quien dicho proceso se dirija, aspecto este último, conocido como conocimiento didáctico del contenido (p.3).

La importancia del dominio por parte del profesor tanto del contenido como del conocimiento didáctico del mismo resulta fundamental para enfrentar la tarea de organizar su respectivo proceso de enseñanza y aprendizaje. García & Martínez (2003) refiriéndose a cuál ha de ser un perfil deseable del profesor de ciencias, señalan que, para el ejercicio de la función docente, todo profesor de ciencias debería disponer de un marco teórico que integre conocimientos y teorías procedentes de distintas áreas, tanto científicas como psicopedagógicas (p. 82).

Del Moral (2012) entre las competencias básicas que un profesor debe acreditar para el logro de una enseñanza eficaz destaca las de diseñar y desarrollar experiencias de aprendizaje significativas y autorreguladas que produzcan una comprensión duradera en los alumnos (p. 460). Entre estas está la de seleccionar, diseñar, y desarrollar actividades que posibiliten el aprendizaje (García & Martínez, 2003, p. 82).

Desde la perspectiva del diseño didáctico, Vílchez et al. (2013) definen las actividades de aprendizaje como el conjunto de acciones planificadas por el profesor con la finalidad de promover el aprendizaje de los alumnos en relación con determinados contenidos. Según los autores, las actividades sólo tienen sentido si provocan la actividad mental del alumnado y, es a través de ellas, que se concretan las intenciones educativas, favoreciendo la comunicación entre los alumnos el profesorado y la materia a enseñar (p. 17).

Sanmartí (2003) describe las actividades de aprendizaje como el núcleo de un currículo. Es, por su intermedio, el cómo los estudiantes construyen los nuevos conocimientos. En opinión del autor, la calidad de una enseñanza no se evalúa por la definición de los contenidos y los

objetivos, sino por aquello que se hace en el aula, específicamente por el tipo y gestión de las actividades. En este sentido, la selección tanto del contenido como de la actividad ha de ser significativa para el aprendizaje (p. 18).

En esta misma línea argumentativa, Sanmartí (2000) señala que las actividades son las que posibilitan que el estudiante acceda a conocimientos que por sí mismo no podría llegar a representarse, de allí que, según el autor, los criterios para su selección y secuenciación resultan muy importantes (p. 12-13).

Desde el punto de vista de los supuestos constructivistas del aprendizaje, Lakewood (citado en Delgadillo, 2005) señala que las actividades de aprendizaje son ejercicios o supuestos prácticos que pretenden que el alumno no se limite a memorizar, sino que esté constantemente aplicando los conocimientos con la finalidad de que los convierta en algo operativo y dinámico (p. 62). Un planteamiento similar es el que hace Sanmartí (2003) para el autor la actividad no tiene la función de promover determinado conocimiento, como si éste se pudiera transmitir de manera fragmentada, sino de plantear situaciones propicias para que los estudiantes actúen, tanto a nivel manipulativo como de pensamiento y, para que sus ideas evolucionen en función de su situación personal (conocimientos previos, actitudes, estilos, entre otros) (p. 18).

Así, en la actualidad y, en el campo específico de la educación en ciencias, se propone involucrar al alumnado a una genuina actividad científica escolar. De esta manera, al considerar a los estudiantes como aprendices de una práctica (hacer ciencia escolar), ésta debería motivar a que ellos generen pensamiento teórico de los fenómenos del mundo y que construyan representaciones más complejas y modelos teóricos escolares a través de actividades de indagación, pequeñas investigaciones, participación en prácticas científicas como las de modelizar o argumentar; en definitiva, en actividades auténticas (Adúriz et al., 2011, p. 104-140).

En síntesis, se entiende por actividad cualquier tarea diferenciada que se realiza en clase por el profesor o los alumnos en relación con los objetivos didácticos (Sánchez & Válcárcel, 1993, p.

41). Estas tareas representan la forma en que los alumnos se relacionan con los contenidos; por lo tanto, dependiendo del planteo que el docente proponga, logrará una mayor apertura o involucramiento del alumno con el tema propuesto. A modo de sugerencia se señala que las actividades sean variadas, acordes al contenido objeto de enseñanza, a la edad de los estudiantes y que estimulen sus capacidades (Lorda et al., 2013, p. 6).

En el marco de la planificación docente, la selección y secuenciación de las actividades de enseñanza y aprendizaje es una de las decisiones importantes que el profesor debe tomar, pues de ellas depende en gran medida que se alcancen, o no, los objetivos planteados (Vílchez et al., 2013, p. 17).

2.1.2 Clasificación de las actividades de aprendizaje.

Según Vílchez et al. (2013) las actividades de aprendizaje pueden ser de tipologías muy diversas. Es de mucha importancia, como medida de atención a la diversidad, que toda planificación recoja actividades variadas de distintos tipos, ya que así se favorece que cada estudiante pueda desarrollar sus capacidades en función de su estilo cognitivo y de su motivación (p.18).

Bermejo (2011) clasifica las actividades según 3 criterios: A) área o ámbito de actuación donde se insertan, B) finalidad o ámbito donde se insertan en la práctica educativa y C) según agrupamiento (p. 172-174).

A) De acuerdo al área o ámbito de actuación donde se insertan, el autor destaca tres tipos de actividades:

A1) Actividades de conocimiento de uno mismo, del propio cuerpo, de las actitudes, del cuidado personal... estas actividades corresponden a aquellas que se diseñan con el propósito de trabajar el área de conocimiento de sí mismo y autonomía personal (Bermejo, 2011, p.172).

A2) Actividades orientadas al conocimiento de los objetos, de los espacios del medio... este tipo de actividades corresponden a las que se diseñan con el propósito de trabajar dentro del ámbito conocimiento del entorno (Bermejo, 2011, p.172).

A3) Actividades orientadas a la mejora de las capacidades de expresión y comunicación: verbal, corporal, musical... propias del área de lenguaje: comunicación y representación (Bermejo, 2011, p.172).

B) Finalidad o ámbito donde se insertan en la práctica educativa

B1) De detección de ideas previas: Estas actividades tiene como finalidad, identificar los conocimientos previos que poseen los estudiantes sobre el tema que será objeto de enseñanza y aprendizaje, en la idea de poder luego enlazar los nuevos conceptos con los ya adquiridos, fomentando de esta manera un aprendizaje significativo.

Según el autor, este tipo de actividades determinan el punto de partida de la acción educativa, permitiendo su resultado, replantear los objetivos, los contenidos e incluso la propia metodología (Bermejo, 2011, p. 172).

B2) De introducción-motivación: El principal objetivo de estas actividades, es introducir el tema en el aula, así como también motivar y despertar el interés de los estudiantes respecto del tema a trabajar (Bermejo, 2011, p.172).

B3) De desarrollo: Por medio de esta actividad se ponen en funcionamiento los contenidos que han de ser objeto de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, constituyen el grueso de las actividades planificadas por el profesor para el desarrollo de los objetivos de aprendizaje que se propone lograr en sus estudiantes (Bermejo, 2011, p. 173).

B4) Atención a la diversidad: Este tipo de actividades están dirigidas a aquellos alumnos de la clase que presentan algún tipo de necesidad educativa especial. Entre estas actividades se establecen las actividades de refuerzo, dirigidas a aquellos alumnos que no han alcanzado los objetivos mínimos y las actividades de ampliación para aquellos alumnos con una gran capacidad para el aprendizaje (Bermejo, 2011, p. 173).

B5) Actividades de consolidación, síntesis final o evaluación: A través de estas actividades el profesor comprueba si los estudiantes, al finalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, han alcanzado los objetivos y han aprendido significativamente (Bermejo, 2011, p.174).

C) Según agrupamiento

C1) Individual: El principal objetivo de este tipo de agrupamiento es procurar el desarrollo de la autonomía del estudiante y el autoaprendizaje. A través de ella resulta posible comprobar si un alumno ha interiorizado el aprendizaje y se ha apropiado del conocimiento objeto de enseñanza (Bermejo, 2011, p.174).

C2) Parejas: Este tipo de agrupamiento tiene como propósito aprovechar el valor de la interacción del estudiante con sus pares en el proceso de aprendizaje. Existe evidencia que el trabajo con un par permite conseguir el aprendizaje más rápido que cuando el que interviene es un adulto (Bermejo, 2011, p.174).

C3) Pequeños Grupos: A través de este agrupamiento se favorece el potenciamiento de las destrezas y actitudes cooperativas entre los estudiantes (Bermejo, 2011, p.174).

C4) Gran Grupo o Grupo Clase: Las actividades que se desarrollan bajo esta forma de agrupamiento son de tipo colectivo y resultan muy útiles para contribuir a la sociabilización de los estudiantes. La estrategia didáctica que se utiliza cuando el proceso de enseñanza y aprendizaje se aborda a través de este tipo de agrupamiento es la asamblea (Bermejo, 2011, p.174).

Vílchez et al. (2013) proponen una clasificación de las actividades de enseñanza y aprendizaje considerando la orientación que asume la construcción del conocimiento durante su realización. Ejemplos de actividades para cada una de las categorías establecidas por los autores, se presentan en el cuadro siguiente (p.18).

Cuadro 1. *Clasificación de las actividades de acuerdo a su forma de construcción del conocimiento.*

Actividades orientadas a...			
...construir el conocimiento mediante la percepción directa de los hechos	...construir el conocimiento mediante materiales	...construir el conocimiento interactuando con otras personas o fuentes de información	...construir el conocimiento reflexionando de modo individual
- trabajo prácticos -trabajos de campo, visitas a servicios municipales, industrias, museos	-Realización de maquetas -Realización de murales, comics, etc. -Realización de montajes o exposiciones	-Exposiciones magistrales, por parte del profesorado, personas invitadas, o el propio alumnado -conversaciones colectivas, coloquios, lluvias de ideas, juegos de rol etc. -recogida de datos mediante entrevistas, conferencias, etc. -visionado de vídeos, películas, programas de tv	-resolución de problemas -respuesta a cuestionarios -elaboración de diarios de clase, resúmenes, informes etc. -elaboración de esquemas, mapas conceptuales.

Fuente: Vílchez et al. (2013, p. 18)

Finalmente, Sanmartí (2000) considerando algunos rasgos que tienen en común diferentes propuestas de selección y secuenciación de actividades, distingue los siguientes tipos (p. 14-16).

A) Actividades de iniciación, exploración, de explicitación, de planteamiento de problemas o hipótesis iniciales...

Estas actividades han de ser motivadoras y que permitir al estudiante elaborar preguntas o problemas de investigación significativos, a través de la expresión y sociabilización de los distintos puntos de vista e hipótesis. También deben promover el análisis de fenómenos

vivenciales, es decir, eventos cercanos a la vida cotidiana o, a través de observaciones o manipulaciones realizadas en el aula (Sanmartí, 2000, p.15).

Mediante este tipo de actividades, el profesor puede identificar diversos puntos de vistas e ideas, interpretaciones e intereses de los alumnos, los cuales deben ser considerados todos correctos y valorados positivamente (Sanmartí, 2000, p.15).

B) Actividades para promover la evolución de los modelos iniciales, de introducción de nuevas variables, de identificación de otras formas de observar y de explicar, de reformulación de los problemas...

Actividades de este tipo, estarán orientadas a vincular las ideas, concepciones o conocimientos previos que tengan los alumnos con nuevos puntos de vista en relación con los temas objeto de estudio. Esto, con la finalidad de que el estudiante pueda identificar formas de resolver o reformular un problema planteado y definir conceptos y aprender nuevos conocimientos de este (Sanmartí, 2000, p.15).

Es fundamental que este tipo de actividades permitan la discusión, debate y cooperación de los distintos agentes que componen el grupo clase (profesor, alumnos, agentes externos) para lograr la reflexión individual y colectiva, enriqueciendo su visión inicial sobre el fenómeno o problema y su explicación (Sanmartí, 2000, p.15).

C) Actividades de síntesis, de elaboración de conclusiones, de estructuración del conocimiento...

A través de este tipo de actividades se busca que el alumno explicita y demuestre lo que está aprendiendo, cuáles son los cambios en sus ideas y concepciones previas, su interpretaciones y conclusiones, es decir, actividades que permitan extraer ideas relevantes, de forma descontextualizada y general (Sanmartí, 2000, p.15).

Estas síntesis personales serán provisionales, ya que, los aprendizajes no deben considerarse como puntos finales, sino como etapas de un proceso que discurre a través de toda la vida. Los instrumentos con los cuales se realizará la síntesis, deben estar relacionados con las preguntas o problemas planteados inicialmente, y posibilitar la esquematización y estructuración coherente de las distintas formas de resolución. Algunos ejemplos de estos son: modelos matemáticos, esquemas, dibujos, mapas conceptuales, "V" de Gowin, bases de orientación o, sencillamente, resúmenes de sus aprendizajes, etc. Pueden presentarse a través de murales, exposiciones, en diarios personales, revistas del centro, conferencias impartidas a otros grupos-clase o a familiares, etc. (Sanmartí, 2000, p.15).

D) Actividades de aplicación, de transferencia a otros contextos, de generalización...

Este tipo de actividades están orientadas a aplicar y vincular los nuevos conocimientos e ideas a situaciones, problemas o fenómenos más complejas que los iniciales. Se debe tener en cuenta que, para lograr un aprendizaje significativo, el alumno, debe aplicar los nuevos conocimientos en situaciones o problemas de contextos diferentes, con la finalidad de iniciar un proceso de aprendizaje nuevo, y con ello posibilitando el planteamiento de nuevas interrogantes (Sanmartí, 2000, p.15).

Finalmente, Martínez et al. (1998) en un estudio orientado a averiguar qué tipo de actividades realizan los profesores de educación primaria y con qué finalidad las plantean, dependiendo del tipo de contenido que el profesor pretenda desarrollar, distinguen tres tipos de actividades: Actividades orientadas al desarrollo de contenidos conceptuales (conocimiento), Actividades orientadas al desarrollo de procedimientos (habilidades) y actividades orientadas al desarrollo de actitudes (actitud) (p. 199-200).

Una conceptualización de estos contenidos es la que se presenta en los distintos programas de estudio de la asignatura de ciencias naturales para la educación básica. Al respecto, se plantea:

- Los contenidos del tipo conocimiento

Los conocimientos (contenidos del tipo conceptual), corresponden a conceptos, redes de conceptos e informaciones sobre hechos, procedimientos y operaciones. Se señala que los conceptos propios de cada asignatura contribuyen a enriquecer la comprensión de los estudiantes sobre el mundo que los rodea y los fenómenos que les toca enfrentar (MINEDUC, 2013, p. 10).

- Los contenidos del tipo habilidades

Las habilidades (contenidos del tipo procedimental) por su parte, se refieren a capacidades para solucionar problemas con precisión y adaptabilidad. Cabe señalar, que una habilidad puede desarrollarse en el ámbito intelectual, psicomotriz, afectivo y/o social (MINEDUC, 2013, p. 11).

La importancia de las habilidades en el contexto educativo queda en evidencia si se considera que el aprendizaje involucra no sólo el saber, sino también el saber hacer y la capacidad de integrar, transferir y complementar los aprendizajes en nuevos contextos (MINEDUC, 2013, p. 11).

- Los contenidos del tipo actitudes

Las actitudes (contenidos del tipo actitudinal) se definen como disposiciones aprendidas para responder, de un modo favorable o no favorable, frente a objetos, ideas, o personas; incluyen componentes afectivos, cognitivos y valorativos, que inclinan a las personas a determinados tipos de conductas o acciones. En el ámbito educativo, las actitudes cobran gran importancia en tanto trascienden la dimensión cognitiva y relacionan con lo afectivo. El éxito de los aprendizajes depende en gran medida de las actitudes y disposiciones de los estudiantes (MINEDUC, 2013, p. 11).

2.2 LA NOCIÓN DE CIENCIA Y DE ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN EL CURRÍCULUM EDUCACIONAL NACIONAL

2.2.1 La noción de ciencia y de enseñanza de las ciencias.

La noción de ciencia y de su enseñanza, que actualmente sustenta el Currículum Educacional Nacional chileno, se basa en los planteamientos de un nuevo enfoque epistemológico respecto de su significado y, en coherencia con dicho enfoque, en una nueva visión acerca de su enseñanza (Paz & Jessup, 2007, p. 17).

De acuerdo a este nuevo enfoque epistemológico, la ciencia se concibe como una actividad humana, que se realiza en una cultura particular, que alienta la formación de valores en el ser humano, en lo que respecta a la forma de actuar, de argumentar y de comunicar la actividad científica. Se trata de una construcción humana, es decir, es el resultado del trabajo de personas que viven en determinada época y en cierta sociedad y, por lo tanto, es sociohistórica (Gonçalves, Segura & Mosquera, 2010, p. 23).

Teniendo en consideración esta visión de ciencia, Cofré (2012) atendiendo a la forma como se produce el conocimiento científico, reconoce como características del mismo las siguientes: a) es provisorio o tentativo. Las proposiciones científicas cambian cuando se obtienen nuevas evidencias, o cuando la evidencia anterior es reinterpretada por los científicos; b) al menos parcialmente, está basado en, y/o se deriva de observaciones del mundo natural (empírico); c) incluye la creatividad y la imaginación en todas las etapas de la investigación; d) se generan a través de diferentes métodos y no existe sólo un procedimiento con pasos predefinidos; e) se organiza en hipótesis, predicciones, modelos, teorías, leyes, entre otros diferentes tipos de explicaciones de fenómenos observables; f) se genera a través de la suma de los datos y la inferencia de los científicos; g) los científicos, en tanto utilizan su experiencia, sus creencias y su intuición al generar el conocimiento, su resultado nunca es totalmente objetivo; h) es el resultado de comunidades científicas con mayor o menor grado de colaboración; i) la ciencia al igual que cualquier empresa humana, se practica en un contexto de una cultura mayor y sus practicantes

(los científicos) son el producto de esa cultura; j) la ciencia y la tecnología son campos que se impactan mutuamente, pero no son lo mismo (p. 11-12).

Según se consigna en distintos instrumentos relacionados con el Currículum Educacional Nacional, específicamente en aquellos relacionados con el Sector de Ciencias, la ciencia es descrita como una forma de conocimiento universal y transversal a culturas y personas que asume múltiples interrelaciones entre fenómenos y que se amplía a través del tiempo y de la historia, evolucionando a partir de evidencia empírica, de modo que, lo que se sabe hoy es producto de una acumulación de saberes y, por lo tanto, podría modificarse en el futuro (MINEDUC, 2015a, p.131).

Existe acuerdo acerca de la notable y profunda influencia de la ciencia en la vida diaria y en el modo de vida de las personas (MINEDUC, 2006, p.7). Gonçalves et al. (2010), sostienen que por mucho tiempo se entendió que la ciencia era algo ajeno a la cultura, postura que hoy resulta insostenible. Según los autores, lo científico-tecnológico no se encuentra aislado en misteriosos y sofisticados laboratorios, sino que está omnipresente en la vida de todas las personas (p. 20). Desde esta perspectiva, resulta evidente la necesidad de que todas las personas puedan acceder a una educación científica. A nivel de los programas de biología para la educación media, al momento en que se precisa la finalidad de la enseñanza de las ciencias, se afirma que, desde la perspectiva de la integración cultural y política de una sociedad democrática, en la cual la resolución de problemas personales, sociales y medio ambientales es cada vez más compleja y demandante de recursos del saber, resulta evidente la necesidad de una formación científica básica de toda la ciudadanía (MINEDUC, 2015a, p. 28).

A nivel del actual Currículum Educacional Nacional, la educación en ciencias se asume como una necesidad imperativa, frente a un mundo globalizado, donde la tecnología y las innovaciones han ido adquiriendo una importancia cada vez mayor (MINEDUC, 2015b, p.128). Es en tal sentido que a la enseñanza de las ciencias se le asigna como finalidad la alfabetización científica de todos los alumnos y alumnas (MINEDUC, 2015a, p. 28).

A saber, se busca lograr que la población adquiera cierto nivel de conocimiento de ciencia y de saberes acerca de las ciencias, de manera que los individuos puedan participar y fundamentar sus decisiones con respecto a temas científico-tecnológicos que afectan a la sociedad en su conjunto. Así entonces, la alfabetización científica, en tanto finalidad de la educación en ciencias, está íntimamente ligada a una educación de y para la ciudadanía. En concreto, se busca que la población sea capaz de comprender, interpretar y actuar sobre la sociedad, de participar activa y responsablemente sobre los problemas del mundo, con la conciencia de que es posible cambiar la propia sociedad (Tacca, 2011, p. 146).

En relación con el propósito de la enseñanza de las ciencias naturales, en una perspectiva de alfabetización científica, se afirma que éste ha de ser el lograr que todos los alumnos y las alumnas desarrollen la capacidad de usar el conocimiento científico, de identificar problemas y de esbozar conclusiones basadas en evidencias, con el fin de comprender y debatir los cambios provocados por la actividad humana sobre el mundo natural (MINEDUC, 2015a, p. 28). Según Gonçalves et al. (2010), al asignar este propósito a la enseñanza de las ciencias el énfasis ya no estaría sólo en la transmisión de conceptos, sino que también debe enseñarse lo que es propio de la ciencia, es decir, el lenguaje, la capacidad para resolver problemas, para organizar y comunicar la información y la reflexión en cómo la ciencia y la tecnología impactan en nuestra vida cotidiana (p. 24).

De acuerdo a lo planteado a nivel de los programas de biología para la educación media, MINEDUC (2015a), siendo este el propósito de la enseñanza de las ciencias, los docentes deben propiciar el desarrollo de los conocimientos y habilidades de pensamiento científico abarcados en los distintos subsectores de las ciencias naturales, atendiendo a los procesos personales de aprendizaje de cada uno de sus estudiantes. Respecto de estos últimos, se espera que logren aprendizajes significativos a partir de actividades que estimulen la capacidad de observar, buscar evidencias, de procesar e interpretar datos, de diseñar y usar modelos, de realizar actividades y/o investigaciones experimentales o bibliográficas, y que participen en el análisis y situaciones que sean parte de su vida o de su entorno. (p. 28). A estos objetivos de aprendizaje se suma también el interés por que los estudiantes participen en el análisis de situaciones que sean parte de su vida

o de su entorno con el propósito de facilitar la elaboración de explicaciones y evaluaciones del proceso de aprendizaje.

En esta misma línea argumentativa, se señala que ha de ser también objetivo de la enseñanza de las ciencias el que los estudiantes logren una formación científica integral, que le permita desarrollar un espíritu indagador, que los motive a interrogarse sobre los fenómenos que ocurren a su alrededor, y que valoren el uso de proceso de construcción del conocimiento, que comprendan el conocimiento que se obtiene como resultado de dichos procesos y que adquieran actitudes y valores propios del quehacer científico (MINEDUC, 2015a, p. 28).

Según Izquierdo, Sanmartí & Espinet (1999), plantean que, si las ciencias se asumen como el resultado de una actividad humana compleja, la enseñanza de las mismas no podría ser lo menos. Según los autores, la educación en ciencias es más que la enseñanza expositiva de contenidos; en tanto dicho proceso implica una formación científica básica que permita a los estudiantes entender la ciencia como parte de la cultura. Para ello, la enseñanza no sólo ha de dar cuenta de los resultados de la ciencia, sino que también como se ha llegado a las teorías actuales (p. 45-59).

Para lograr estos conocimientos, y con ello los objetivos de aprendizaje que por medio de la enseñanza de las ciencias se intenta, los aspectos que se han de priorizar en dicho proceso son: la comprensión por parte de los estudiantes de las grandes ideas de la ciencia, la adquisición progresiva de habilidades de pensamiento científico y métodos propios de la Ciencias Naturales, la relación Ciencia, Tecnología y Sociedad, y el desarrollo de actitudes personales y de trabajo en equipo inherentes al quehacer científico (MINEDUC, 2015b, p. 130-132).

En síntesis, los profesores están llamados a enseñar ciencia para que todos los estudiantes se conviertan en ciudadanos informados en términos científicos, de modo tal que puedan tener opinión y participar en la toma de decisiones con base científica (MINEDUC, 2013, p. 4).

2.2.2 Orientaciones didácticas para la enseñanza de las ciencias.

Desde el punto de vista del rol que le cabe al profesor en la enseñanza de las ciencias se plantea que, en tanto el aprendizaje científico de las ciencias se basa en la comprensión y la práctica del pensamiento científico, aspecto que no puede desarrollarse en un vacío conceptual, el profesor ha de disponer de variadas oportunidades para conectar de manera intencionada y sistemática, los contenidos conceptuales y sus contextos de aplicación con el razonamiento y quehacer propio de la ciencia que enseña, monitoreando su logro a lo largo del proceso (MINEDUC, 2015a, p. 32).

El docente no se debe limitar a presentar los resultados, sino que debe mostrar también el proceso de las investigaciones y descubrimientos científicos que desarrollaron hombres y mujeres para lograrlos, dando oportunidades a los estudiantes para comprender que se trata de un proceso dinámico, que el conocimiento se construye paulatinamente, con aciertos y errores, y mediante procedimientos replicables y en un momento histórico particular (MINEDUC, 2015a, p. 32).

De igual manera el docente ha de procurar que los estudiantes comprendan que gran parte del conocimiento científico está basado en evidencia empírica y está sujeto a permanentes revisiones y modificaciones. Debido a ello, se sugiere que el profesor, en la planificación de la enseñanza de los contenidos de ciencia, priorice actividades de investigación, considerando el contexto y la realidad de sus estudiantes, en la que ellos pueden construir conocimientos a partir de evidencias empíricas, comprobando ideas preestablecidas, y que fomenten el conocimiento de argumentos y explicaciones acerca de temas científicos y tecnológicos de interés público (MINEDUC 2011, p. 16-17).

2.2.3 Características de las actividades a realizar por los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

A la consideración del contexto y realidad de los estudiantes, en tanto características que el profesor ha de tener en cuenta en la selección, adaptación o complementación de las actividades para el desarrollo de los contenidos, se sugieren además las siguientes: (MINEDUC, 2015a, p. 32-33).

Cuadro 2. *Consideraciones del profesorado para la selección, adaptación o complementación de las actividades.*

Selección	Adaptación	Complementación
Estimulen la curiosidad o interés de los y las estudiantes, ya sea por su relación con sus experiencias, con la contingencia, o con problemas planteados por ellos mismos	Agregar preguntas que secuencien la actividad de manera paulatina	Promuevan el desarrollo de un Aprendizaje Esperado de la unidad
Se adecuen a las alumnas y los alumnos en términos de su nivel de dificultad y desafío, y permitan a todas y todos su participación y aporte en ellas	Considerar el contexto donde se realiza la actividad y adecuarlo, si es necesario, a situaciones cercanas a los y las estudiantes, para un aprendizaje significativo	Correspondan a uno o varios indicadores de evaluación sugeridos en el Programa de Estudio
Permitan e incentiven aplicar lo aprendido en contextos de la vida real	Modificar preguntas y acciones de acuerdo al diagnóstico de los conocimientos previos de las y los estudiantes y sus intereses	Permitan la propuesta de nuevos Indicadores de Evaluación que facilite la cobertura del Aprendizaje Esperado correspondiente
Promuevan el trabajo en colaboración con otros y la participación de distintas formas de investigaciones científicas, para que los y las estudiantes busquen y utilicen las evidencias como insumo para la discusión, fortaleciendo la comprensión del sentido de cada actividad	Adecuar la actividad para focalizarse en el logro de una o más habilidades de pensamiento científico	Contribuyan al desarrollo de una o varias habilidades de pensamiento científico
Den oportunidades para comunicar ideas, procedimientos, datos, tanto oralmente como de forma escrita, incorporando progresivamente términos y representaciones científicas más complejas	Modificar los recursos y materiales a usar, de acuerdo a sus posibilidades escolares, cuidando las medidas de seguridad que estos cambios implican	Favorezcan el desarrollo de Aprendizajes Esperados o actitudes de OFT indicadas en la unidad que los contextualiza.
	Reemplazar la participación de estudiantes en la experimentación por una demostración o una simulación delante del curso, de manera real o virtual (videos, software, entre otros), siempre y cuando se haya considerado la participación activa de los y las estudiantes en otras instancias	
	Dividir las actividades para aprovechar temporalmente el uso de laboratorios,	

	sala de computación o biblioteca, entre otros, para la investigación documental o el uso y el diseño de modelos	
	Considerar las sugerencias de las y los estudiantes en su planificación	

Fuente: (MINEDUC, 2015a, p. 32-33)

2.2.4 Orientaciones didácticas para el desarrollo de la curiosidad y la motivación de los estudiantes por la ciencia.

Otra de las orientaciones didácticas de trabajo para la enseñanza de las ciencias en el contexto escolar, sugeridas a nivel del currículum es el de procurar que el profesor, por medio de su ejemplo, promueva el interés, motivación y curiosidad de los estudiantes por la ciencia. Es más, se plantea que el profesor, además de considerar a los estudiantes como el centro del proceso educativo, asuma que la curiosidad ha de ser el punto de partida de su trabajo en la enseñanza de las ciencias y que el entorno natural es el mejor medio del que dispone para desarrollar los hábitos y las habilidades de observación, exploración y reflexión de los estudiantes sobre los fenómenos que los rodean (MINEDUC, 2013, p. 39; MINEDUC, 2015a, p.33).

Entre las acciones que se sugieren al profesor para orientar su acción docente en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias destacan la siguiente: (MINEDUC, 2013, p. 39; MINEDUC, 2015a, p.33).

- a) Familiarizarse con las intuiciones, nociones y preguntas de los estudiantes cuando se aproximan al conocimiento de la naturaleza.
- b) Procurar que las actividades de aprendizaje se realicen en contacto con la naturaleza y, en lo posible, manipulando y conociendo en forma directa los materiales del entorno.

- c) Motivar a los alumnos mediante la observación y análisis del entorno, fomentando de esta manera su alfabetización por medio de situaciones de la vida cotidiana.
- d) Guiar a los estudiantes a construir los conocimientos a partir de interrogantes, planificando situaciones de aprendizaje mediadas con preguntas desafiantes y aprovechando situaciones reales que se dan en la vida cotidiana.
- e) Priorizar el trabajo grupal, propiciando en su desarrollo un clima que favorezca un debate abierto de confianza y de respeto.
- f) Relacionar las experiencias de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes con su realidad.
- g) Promover el desarrollo de un pensamiento crítico e independiente, así como también aprendizaje significativo, donde el conocimiento adquirido sea el resultado de un proceso de construcción y reconstrucción, aludiendo de esta manera al principio de cambio que caracteriza al conocimiento científico.

2.2.5 El conocimiento cotidiano como recurso para la construcción de nuevos conocimientos científicos.

Investigaciones recientes en el campo de la Didáctica de las Ciencias muestran que las experiencias son la clave para la comprensión conceptual por parte de los estudiantes y para la construcción del conocimiento del mundo que les rodea. A saber, los estudiantes llegan a la escuela y enfrentan el aprendizaje de las ciencias con ideas, teorías y explicaciones propias de cómo funciona el mundo (MINEDUC, 2013, p. 39; MINEDUC, 2015a, p.33). Las ideas previas y conceptos de los estudiantes en relación con el mundo natural resultan fundamentales para la construcción de nuevos conocimientos científicos, entre las razones que se aducen respecto de su contribución destacan el que ellas facilitan la contextualización de los nuevos conocimientos, así como también le otorgan un mayor significado (MINEDUC, 2015a, p. 34).

Por otro lado, se sostiene que el profesor ha de tener presente que en algunos casos el saber popular sobre fenómenos científicos por parte de los estudiantes no coincide con las explicaciones que de los mismos da la ciencia. De igual manera, se plantea que el profesor ha de prestar atención al hecho que los estudiantes pueden tener un conocimiento modelado por conceptos científicos que alguna vez tuvieron validez, pero que luego han cambiado (MINEDUC, 2015a, p. 34).

Por último, el profesor ha de tener en cuenta que el conocimiento cotidiano sea una creencia válida y muy efectiva para desenvolverse en la vida y que en ningún caso contradice el conocimiento científico (MINEDUC, 2015a, p. 34).

A la luz de los antecedentes anteriores respecto a la importancia del conocimiento cotidiano en el aprendizaje de los conocimientos científicos, a modo de recomendación, se plantea que los docentes ofrezcan diversos espacios para que los estudiantes expresen y expliciten sus conocimientos cotidianos en relación con los nuevos aprendizajes y, que monitoreen permanentemente en qué medida el nuevo conocimiento está movilizando y enriqueciendo el conocimiento anterior (MINEDUC, 2015a, p. 34).

2.2.6 La comprensión de la investigación en cuanto actividad por medio de la cual la ciencia genera el conocimiento científico.

Según Jiménez & Sanmartí (1997) la formación en ciencias en el sistema escolar consiste no sólo en el aprendizaje de conceptos y la construcción de modelos, sino que también en el desarrollo de habilidades cognitivas y de razonamiento científico, el desarrollo de habilidades experimentales y de resolución de problemas, el desarrollo de actitudes y valores y la construcción de una imagen de la ciencia (p. 17). Desde esta perspectiva, la enseñanza de las ciencias se asume como un proceso basado en habilidades de pensamiento científico que trasciende los meros procedimientos experimentales, circunscritos al trabajo de laboratorio, como a su vez flexibiliza y abre variadas formas y estrategias para enfrentar y resolver situaciones problemas que permitan nuevos aprendizajes en ciencias que considera los

requerimientos y ritmos de los estudiantes según su desarrollo evolutivo (MINEDUC, 2015a, p. 29).

Según los planteamientos anteriores, una enseñanza de las ciencias basada en habilidades de pensamiento científico implica también la comprensión por parte de los estudiantes de cómo se construye el conocimiento científico. Al respecto, se afirma que la comprensión de la naturaleza y estructura del conocimiento científico, además de tener un valor en sí misma, ayuda también a los estudiantes a un entendimiento más profundo de las explicaciones del mundo natural (MINEDUC, 2015a, p. 29).

En síntesis, la enseñanza de las ciencias ha de considerar todas las actividades y procesos científicos utilizados para comprender el mundo. En este sentido el profesor no se ha de limitar solamente a presentar los resultados o productos de la ciencia, sino que también ha de mostrar el proceso de las investigaciones y descubrimientos científicos que desarrollaron hombres y mujeres para lograrlos, ofreciendo a los estudiantes diversas oportunidades para comprender: a) que la investigaciones y descubrimientos científicos son un proceso dinámico; b) que el conocimiento científico se construye paulatinamente con aciertos y errores y, a través de procedimientos replicables y en un momento histórico particular; c) que gran parte del conocimiento científico está basado en evidencia empírica y sujeto a permanente revisiones y modificaciones (MINEDUC, 2015a, p. 34).

Otra sugerencia hecha al profesor es la de priorizar las actividades de investigación de manera que los estudiantes puedan construir conocimiento a partir de evidencias empíricas, comprobando ideas preestablecidas, y que fomenten el conocimiento de argumentos y explicaciones acerca de temas científicos y tecnológicos de interés público (MINEDUC, 2015a, p. 34).

Finalmente, se recomienda que el profesor promueva entre los estudiantes la participación en debates y discusiones con el propósito de desarrollar el pensamiento crítico y con ello la

capacidad de tomar decisiones informadas y responsables, de manera autónoma y con los demás (MINEDUC, 2015a, p. 34).

2.2.7 La indagación científica como nuevo modelo pedagógico para la enseñanza de las ciencias en el Currículum Educacional Nacional.

Estudios en el ámbito de la Didáctica de las Ciencias Experimentales han demostrado que un modelo pedagógico-didáctico efectivo para la enseñanza de las ciencias es la indagación científica (Bermúdez, 2012, p. 2). La indagación científica, a diferencia del modelo transmisión-recepción, se ha constituido en una herramienta efectiva para el logro de la alfabetización científica de los estudiantes (MINEDUC, 2015a, p. 34).

El proceso indagatorio favorece en los estudiantes un conjunto de aspectos característicos del trabajo científico, entre ellos el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, el trabajo colaborativo y la puesta en práctica de actitudes propias del quehacer científico, aspectos que favorecen la participación activa en la construcción de sus aprendizajes (MINEDUC, 2015a, p. 34), en oposición al modelo de transmisión-recepción que exige de los estudiantes una gran cantidad de actividades memorísticas, las cuales evitan el contacto de los estudiantes con la ciencia, y con ello su distanciamiento con las materias de ciencias, acabando con la curiosidad natural que los mismos presentan hacia estas materias (Bermúdez, 2012, p. 2).

La utilización de la indagación científica en el aula exige del profesor un rol de mediador que facilite a los estudiantes el acceso a la construcción del conocimiento científico, a partir de preguntas y problemas científicos, búsqueda de respuestas, mediante el diseño y ejecución de investigaciones que permitan contrastar ideas previas, hipótesis y predicciones con resultados (MINEDUC, 2015a, p. 34).

Entre las ventajas de la indagación científica para la enseñanza de las ciencias se destacan:
a) las oportunidades de aprendizaje que se ofrecen a los estudiantes estimulan su participación

activa en el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo cual garantiza una mejor comprensión y apropiación de los nuevos conceptos aprendidos y su aplicación a su contexto cotidiano; b) facilita la comprensión de la ciencia como una actividad humana que impacta en su entorno, se vincula con la tecnología y la sociedad y se les prepara para su participación como ciudadanos desde una mirada crítica, reflexiva e informada (MINEDUC, 2015a, p. 34-35).

2.2.8 Las grandes ideas de las ciencias como referentes para organizar y concluir las experiencias educativas.

A nivel del Sector de Ciencias del Currículum Educacional Nacional, se plantea que, para abarcar el amplio espectro de conocimiento sobre ciencia, entregar una visión integrada de los fenómenos y aprovechar mejor el tiempo de aprendizaje, resulta conveniente organizar y concluir las experiencias educativas en torno a las grandes ideas de la ciencia (MINEDUC, 2015b, p. 35-128).

Las grandes ideas de la ciencia se definen como ideas claves que, en su conjunto, permiten explicar los fenómenos naturales. A través de las grandes ideas se pueden abordar temas transversales de las ciencias naturales y transferir conocimientos científicos a nuevos problemas y situaciones. De igual manera, su comprensión hace más fácil la predicción de fenómenos, la evaluación crítica de la evidencia científica y la toma de conciencia de la relación entre ciencia y sociedad (MINEDUC, 2015b, p.35-128).

Las ideas de la ciencia no se limitan a ofrecer explicaciones casuísticas sobre preguntas que surgen en la vida cotidiana, por el contrario, ellas identifican de forma abstracta, relaciones entre fenómenos diversos y propiedad observadas (MINEDUC, 2015b, p. 128).

Con la intención de dotar a las ideas de la ciencia de un sentido cercano y relevante para los estudiantes, a nivel del Sector de Ciencias, se incluye un conjunto de temas que fueron seleccionados por la vinculación con sus experiencias cotidianas.

De esta manera, se estaría, además, contribuyendo a facilitar su contextualización, comprensión y aplicación. Así, a nivel del currículum se incluyen ejercicios prácticos e investigaciones a través de los cuales se vincula las experiencias de la vida diaria con conceptos científicos, así como también se favorece la comprensión de los aspectos más complejos (MINEDUC, 2015b, p. 128).

2.2.9 La relación ciencia y tecnología: estudio de las innovaciones y problemas científicos y tecnológicos.

Considerando el hecho que el estudio de las grandes ideas de las ciencias y la adquisición progresiva de las habilidades de pensamiento científico y métodos propios del quehacer de estas disciplinas, están enfocadas a la alfabetización científica de todos los estudiantes, el estudio de la tecnología y su relación con la ciencia en la sociedad actual, cobra amplia relevancia en la educación científica. La adquisición de aprendizajes tales como el análisis y aplicación de los conceptos científicos en las experiencias cotidianas y en las que están presentes las actuales tecnologías, permite a los estudiantes tomar conciencia del vínculo entre ciencia, sociedad y tecnología, así como también, explicar las bases sobre las que se asientan los adelantos tecnológicos de uso diario (MINEDUC, 2013, p. 31).

Según se consigna a nivel de los programas de biología, la enseñanza de las ciencias naturales debe permitir la motivación y el acercamiento de los estudiantes al estudio de innovaciones y problemas científicos y tecnológicos que tienen un impacto en la sociedad. La consideración de dichos aspectos en la enseñanza cobra relevancia, en tanto, permiten mostrar al estudiante una finalidad o un resultado práctico, concreto y cercano del conocimiento científico (MINEDUC, 2015a, p. 35).

De acuerdo a esta visión de la relación ciencia, tecnología y sociedad y su importancia en la enseñanza de las ciencias, se sugiere que el profesor enfatice dicha relación cuando los estudiantes plantean o identifican preguntas de investigación, analizan evidencias y formulan conclusiones que asocian a problemas sociales y posible aplicaciones tecnológicas,

contribuyendo de esta manera a la comprensión de las consecuencias de las aplicaciones científicas y tecnológicas en los ámbitos social, económico, político, ético y moral (MINEDUC, 2015a, p. 35).

2.2.10 La consideración de la participación de la comunidad local y científica en la enseñanza de las ciencias.

Siendo uno de los objetivos de la enseñanza de las ciencias el que los estudiantes construyan aprendizaje con sentido de pertenencia y responsabilidad social, se sugiere considerar en dicho proceso la participación de la comunidad local y científica. Así, por ejemplo, la inclusión de la comunidad local y científica en la enseñanza de las ciencias se convierte en oportunidades concretas para mostrar la relación entre los conceptos teóricos y su presencia en procesos sociales, procesos industriales, centros académicos y otras actividades. En este sentido, se sugiere promover la cooperación entre los profesores de ciencias del colegio y profesionales, trabajadores, académicos y otras personas que puedan contribuir en el proceso educativo (MINEDUC, 2015a, p. 35).

2.2.11 El uso de las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC).

Existe acuerdo respecto del valor del uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Junto con aumentar en los estudiantes la motivación por aprender, contribuyen también al desarrollo de diversas habilidades propias de la asignatura y al desarrollo de estrategias necesarias para la vida actual (MINEDUC, 2013, p. 31; MINEDUC, 2015a, p. 35-36). Existe una amplia variedad de tecnologías que se pueden aprovechar en la sala de clases, entre ellas se destacan la pizarra digital, computadores, software, sitios webs, redes sociales, revistas electrónicas, entre otras (MINEDUC, 2015a, p. 36).

No obstante, la importancia de la utilización de tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, mayor relevancia tiene el uso que a estas se les puede dar en dicho proceso, por

lo que el rol del profesor resulta fundamental. Así, por ejemplo, la aparición de las redes sociales y la capacidad de trabajar colaborativamente en espacios virtuales ha significado un cambio en el uso de la tecnología que repercute en el proceso de enseñanza y aprendizaje (MINEDUC, 2015a, p. 36).

Otra sugerencia que se hace al profesor es la de orientar a los estudiantes a usar material e información disponible en fuentes confiables (revistas y diarios científicos, sitios de noticias y divulgación de las ciencias y tecnologías, vídeos con respaldo de instituciones académicas o recursos del Centro de Recursos para el Aprendizaje, entre ellos la biblioteca escolar) (MINEDUC, 2015a, p. 36).

Finalmente, se recomienda al profesor el promover en los estudiantes el uso de sitios web y software que incluyan material didáctico, como los mapas conceptuales o mentales, crucigramas, presentaciones interactivas, entre otros) (MINEDUC, 2015a, p. 36).

2.2.12 Las estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Cuadro 3. *Estrategias didácticas para orientar las actividades de aprendizaje.*

Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias	
•	Observación de imágenes, videos, animaciones, entre otros.
•	Trabajo en terreno con informe de observaciones, mediciones y registros de evidencias.
•	Lectura y análisis de textos de interés científico, noticias científicas, biografías de científicos.
•	Actividades prácticas con registro de observaciones del medio, o experiencias con el cuerpo.
•	Juegos o simulaciones
•	Elaboración y uso de modelos concretos (como las maquetas, esquemas, dibujos científicos rotulados, organizadores gráficos) y abstractos (como los modelos matemáticos y juegos didácticos).
•	Trabajo cooperativo experimental o de investigación en diversas fuentes de información (como el CRA).
•	Uso de software para el procesamiento de datos.
•	Uso de aplicaciones tecnológicas o internet en proyectos de investigación.
•	Uso de simuladores y animaciones virtuales de procesos científicos.
•	Presentación de resultados o hallazgos de investigaciones experimentales o bibliográficas.
•	Participación en espacios de expresión y debates.

- Actividades que conducen a establecer conexiones con otros sectores.
- Espacios y actividades de participación y convivencia de las y los estudiantes con el entorno y la comunidad en la cual se encuentra inserto el establecimiento educacional.

Fuente: Biología. Programa de Estudio. Actualización 2009. Cuarto año Medio. MINEDUC, 2015a, p. 36.

En la intención de cultivar el interés y la curiosidad de los estudiantes por la ciencia, así como también el de proveerles experiencias significativas de aprendizaje, se sugieren como estrategias didácticas para orientar las actividades de aprendizaje (Cuadro 3)

2.2.13 Orientaciones para la evaluación de los aprendizajes de ciencias.

Según los propósitos formativos del Sector de Ciencias, son objeto de evaluación tanto los conocimientos científicos fundamentales como las habilidades de pensamiento científico, las actitudes y la capacidad para usar estos aprendizajes en la resolución de problemas cotidianos. En tal sentido, se sugiere que la evaluación se realice mediante tareas o contextos de evaluación que den la oportunidad a los estudiantes de demostrar lo que saben y son capaces de hacer, para tales efectos se proponen como instrumentos y contextos de evaluación: informe de laboratorio, rúbrica, V de Gowin, escala de valoración, lista de cotejo, modelos (MINEDUC, 2015a, p. 37).

2.3 MODELOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

2.3.1 Concepto de modelo didáctico.

Vílchez et al. (2013) cuando se refieren a la manera como los profesores enfocan el proceso de enseñanza y aprendizaje, señalan que en la forma como conciben dicho proceso, ya sea de manera implícita o explícita, está presente determinada concepción epistemológica, a la que se suman también determinados fundamentos psicológicos, pedagógicos, sociales, entre otros (p.8).

Un planteamiento similar es el que hacen Blandón et al. (2001) cuando señalan que las

concepciones epistemológicas de los profesores, o sea, las ideas que tienen acerca del conocimiento, su validez, su articulación y su producción, son de hecho un factor que influye en la forma como éstos interpretan el aprendizaje y la enseñanza (p. 4).

Los profesores, al planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje, se enfrentan a la tarea de tomar una serie de decisiones sobre qué enseñar y cómo hacerlo, a saber, seleccionan contenidos, diseñan e implementan actividades, deciden qué recursos utilizan, preparan materiales, respondiendo dichas decisiones a un determinado modelo (Vílchez et al., 2013, p.8). En otras palabras, los profesores toman posiciones ideológicas que, aun cuando no sea de manera consciente, tendrán relevancia en cómo enseñar determinado conocimiento (Blandón et al., 2001, p.10). Surge de esta manera, la idea de la “transposición didáctica” propuesta por Chevallard (Citado en Durán, 2012, p. 24).

La transposición didáctica presupone la idea del saber sabio o saber erudito (el conocimiento representativo de la disciplina que será objeto de enseñanza) y la manipulación del mismo para transformarlo en un saber enseñable. Ahora bien, este proceso de transformación surge de las prácticas sociales en un cierto dominio de la realidad y que finalmente se realiza sobre las mismas. Se sostiene así, que las racionalidades (creencias, saberes, conocimientos y valores, construidas socialmente) que posea cada docente generarán el modelo a través del cual el saber sabio se transformará en saber enseñable y que finalmente determinará el modelo didáctico (Durán, 2012, p. 24-25).

Según Joyce & Weil (citado en Jara, 2012, p. 25) un modelo didáctico constituye un plan estructurado para configurar un currículo, diseñar materiales y, en general, para orientar la enseñanza. En palabras de Fernández & Vivar (2010), un modelo didáctico es la puesta en práctica de la representación mental que el profesor tiene de la enseñanza, en la que intervienen sus teorías implícitas (p. 95). El modelo didáctico guía las prácticas educativo-docente de los profesores y forman parte de su pedagogía de base. Es así como se pone en evidencia la existencia de distintos modelos para la enseñanza.

A continuación, se exponen las características de diferentes modelos didácticos de gran

relevancia en Didáctica de las Ciencias Experimentales.

2.3.2 Clasificación de los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias.

2.3.2.1 Modelos didácticos propuestos por Pérez (2000).

- Modelo Tradicional

Este modelo se caracteriza por el carácter acumulativo del contenido (de tipo enciclopédico), que se encuentra fragmentado en distintos saberes de distintos temas; no toma en cuenta los intereses ni ideas previas de los alumnos, ya que los intereses vienen determinados por la finalidad social de proporcionarles una “determinada cultura” (Pérez, 2000, p. 6).

La enseñanza se limita a la exposición lo más ordenada y clara posible de los contenidos (lo que hay que enseñar) por tanto, los principios metodológicos carecen de importancia frente al “dominio” del contenido del docente (conocimientos disciplinares) (Pérez, 2000, p. 6).

Las clases se basan principalmente en la realización de una serie de actividades, que generalmente son “ejercicios” de refuerzo o de ilustración de lo expuesto, ateniéndose a la lógica conceptual, del conocimiento que se intenta transmitir. El rol del alumno consiste en escuchar atentamente las explicaciones, realizar los ejercicios, estudiar memorizando, repasar la lección y finalmente, reproducir lo más fielmente posible el contenido enseñado (Pérez, 2000, p. 6-7).

- Modelo Tecnológico

Este modelo representa un intento de superación del modelo tradicional. Aquí, la formación del alumnado (entendida como formación cultural, no como desarrollo personal) conlleva la incorporación de los contenidos escolares de aportaciones más recientes de corrientes científicas, o incluso de algunos conocimientos no estrictamente disciplinares (Pérez, 2000, p. 8).

Las técnicas ayudarían al aprendizaje. Para ello, se recurre a la combinación de exposición y ejercicios prácticos específicos, lo que se plasma en una secuencia de actividades muy detallada y dirigida por el profesor, que responde a procesos de elaboración del conocimiento previamente determinados, y que puede incluso partir de las concepciones de los alumnos con la pretensión de sustituirlas por otras más acordes con el conocimiento científico que se persigue (Pérez, 2000, p. 9).

El objetivo de la evaluación es comprobar la adquisición de los aprendizajes relacionados con los procesos metodológicos empleados por los alumnos, sin embargo, el mayor interés sigue siendo la medición de las adquisiciones conceptuales (Pérez, 2000, p. 9).

Según Durán (2012) este modelo deposita toda su confianza en que si se aplica una buena “metodología” los resultados deberían ser óptimos, por tanto, el método científico cobra especial importancia, dado su carácter infalible. El profesor, realiza sus clases sistemática y ordenadamente (de acuerdo a un método) (p. 32).

- Modelo Espontaneísta- activista

En este modelo, el contenido verdaderamente importante a enseñar es el que determina el alumno de acuerdo a sus intereses (Pérez, 2000, p. 32). En este sentido, las actividades serán de tipo abierta, poco programadas y flexibles, ya que es el alumno quien debe descubrir la realidad mediante el contacto directo. No obstante, se considera más importante que el alumno aprenda a observar, a buscar información y a descubrir, dado que el aprendizaje de los contenidos está supuestamente presente en la realidad (Durán, 2012, p. 32).

Según Pérez (citado en Durán, 2012, p. 32) el fomento de determinadas actitudes, tales como la curiosidad por el entorno y la cooperación en el trabajo común, acompañan el proceso de enseñanza y aprendizaje. En esta misma línea, las evaluaciones están dirigidas principalmente a las actitudes y procedimientos que realiza el alumno (observación, curiosidad, sentido crítico, recolección de datos, trabajo en equipo, etc.). En ocasiones, las evaluaciones no resultan del todo

coherente, dándose modalidades en que se mezcla un proceso de enseñanza absolutamente abierto y espontáneo con un momento de evaluación tradicional que pretende medir niveles de aprendizaje como si la forma de haber trabajado los contenidos hubiese sido la tradicional (Pérez, 2000, p. 10).

- Modelo de Investigación en la Escuela

Según Pérez (2000) en este modelo didáctico se adopta una visión relativa, evolutiva e integradora del conocimiento, de forma que el conocimiento escolar constituye un referente del conocimiento disciplinar, sin dejar de lado el conocimiento cotidiano, la problemática social y ambiental, ética, científica y valores involucrados en la actividad (p. 13).

De acuerdo a este modelo, la educación tiene como finalidad el enriquecimiento del conocimiento de los alumnos, de manera de conducirles hacia una visión más compleja y crítica de la realidad, y que le sirva de fundamento para una participación responsable en la misma. En este modelo, las ideas o preconcepciones de los alumnos cobran especial importancia, ya que afectan no solo los contenidos escolares, sino que también su construcción (Pérez, 2000, p. 13).

La metodología didáctica propia de este modelo es la investigación escolar, desarrollada por el alumno con la ayuda del profesor.

2.3.2.2 Modelos didácticos propuestos por Ruiz (2007).

- Modelo de enseñanza por transmisión – recepción

Este modelo es uno de los más arraigados en los establecimientos educacionales, no obstante, su evidente impugnación desde planteamientos teóricos que se oponen a su desarrollo y aplicación en el contexto educativo actual. Otro aspecto característico de este modelo es que se intenta explicar la estructura lógica de la ciencia actual, sin hacer evidente el proceso de

construcción conceptual que la hace posible, conduciendo a una enseñanza agenética, en la cual se pretende enseñar de manera inductiva (excesiva importancia a procesos observacionales), una serie de conocimientos cerrados, definitivos y que llegan al aula desde la transmisión fiel que hace el docente del libro de texto (Ruiz, 2007, p. 44).

En relación con la ciencia, Kaufman (citado en Ruíz, 2007, p. 43) señala que se intenta perpetuarla, al concebirla como un cúmulo de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos, desconociendo por completo su desarrollo histórico y epistemológico, aspectos claves para la orientación de su enseñanza y la comprensión de la misma.

- Modelo por descubrimiento

Dentro de este modelo se pueden distinguir dos matices, el primero de ellos denominado modelo por descubrimiento guiado, si al estudiante se le brindan los elementos requeridos para que encuentre la respuesta a los problemas planteados o a las situaciones expuestas o se le orienta respecto del camino que debe recorrer para dicha solución; o modelo por descubrimiento autónomo, si es el mismo estudiante quien integra la nueva información y construye conclusiones originales (Ruiz, 2007, p. 45).

En este modelo didáctico, la ciencia se asume como un agregado de conocimientos, aun cuando más cercano al estudiante, pues en la realidad que observa, en su ambiente cotidiano, él encuentra todo el conocimiento (información) que requiere para su desenvolvimiento dentro y fuera de la escuela. En este sentido, el conocimiento es un producto natural del desarrollo de la mente del educando. De igual manera, la ciencia se asume como puntual, definitiva y se desconoce su dinámica interna, en tanto se valora la importancia de los adelantos científicos, pero no los problemas que se plantearon inicialmente para poder dar respuesta a las necesidades del hombre (Ruiz, 2007, p. 46).

Por otra parte, se promueve la imagen del científico, como un modelo a seguir para la

construcción de conocimiento válido y verdadero.

- Modelo recepción significativa

Al igual que en los modelos anteriores, Adúriz (citado en Ruiz, 2007) indica que la ciencia sigue siendo concebida como el resultado de la acumulación de conocimiento, aun cuando surge un elemento nuevo como es el reconocimiento de la lógica interna de la ciencia en tanto conocimiento (potencial significativo del material), relacionándola con la lógica del aprendizaje del ciencia, es compatible con el proceso de aprendizaje desarrollado por el estudiantes generando la idea de compatibilidad entre el conocimiento científico y el cotidiano (p. 47).

- Cambio conceptual

Este modelo recoge algunos planteamientos de la teoría ausbeliana, al reconocer una estructura cognitiva en el estudiante y al valorar los pre-saberes de éstos como aspecto fundamental para lograr mejores aprendizajes, no obstante, se introduce un nuevo proceso para lograr el cambio conceptual: la enseñanza de las ciencias mediante el conflicto cognitivo (Ruíz, 2007, p. 49).

Las principales características de este modelo son: El conocimiento científico es incompatible con el conocimiento cotidiano que tiene el educando, situación que exige un cambio de los pre-saberes, al hacer consciente al estudiante de sus alcances y limitaciones, que se sienta insatisfecho con ellos y que infiera la necesidad de cambiarlos por otros más convincentes. Se reconoce al estudiante no sólo con una estructura cognitiva, sino también con unos pre-saberes que hace del aprendizaje un proceso de confrontación constante, de inconformidad conceptual entre lo que se sabe y la nueva información. Es entonces, el estudiante, un sujeto activo en su proceso de aprehensión y cambio conceptual, objeto y propósito de este modelo (Ruíz, 2007, p. 49-50).

- El Modelo por investigación

Este modelo reconoce en el conocimiento científico una estructura interna en la que se identifica claramente problemas de orden científico, pretendiéndose que ellos sean un soporte fundamental para la secuenciación de los contenidos a ser enseñados (Ruiz, 2007, p. 51).

Ruiz (2007) plantea una incompatibilidad entre el conocimiento cotidiano y el científico, pero existen dos variantes fundamentales que identifican claramente el modelo: su postura constructivista en la construcción del conocimiento y la aplicación de problemas para la enseñanza de las ciencias, rasgos importantes de considerar, ya que, se intenta facilitar el acercamiento del estudiante a situaciones semejantes a la de los científicos, desde una perspectiva de la ciencia como actividad realizada por los hombres y, en tal sentido, afectados por el contexto en el cual viven, por la historia y el momento que atraviesan, aspectos que sin duda influyen en el proceso de construcción de la ciencia (p. 52).

- Modelo por Mini-proyectos

Los Mini-proyectos, son pequeñas tareas que representan situaciones novedosas para los alumnos, y cuya realización les ha de permitir: obtener resultados prácticos por medio de la experimentación, resolver un problema que no posea solución inmediata, desarrollar un trabajo práctico y, aplicar conceptos, todo ello en un ambiente de interacción dialógica entre estudiantes y docente (Ruíz, 2007, p. 54).

Entre las características que distinguen mini-proyectos, destacan: una concepción de ciencia dinámica, influenciada por el contexto del sujeto que la construye; un educando activo y promotor de su propio aprendizaje, a quien se le valora y reconoce sus pre-saberes, motivaciones y expectativas frente a la ciencia; un docente que hace parte del proceso como promotor de un escenario dialógico y un ambiente de aula adecuado para configurar un proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia significativo, permanente y dinámico (Ruíz, 2007, p. 58).

De acuerdo a lo planteado por Ruiz (2007) a través de los mini-proyectos se pretende entre otras cosas aportar al desarrollo de un pensamiento independiente en el educando, aprovechar y hacer significativa la experiencia del sujeto en el desarrollo de procedimientos contextualizados y que parten de la cotidianidad del estudiante y, valorar el interés del educando para potenciar su actitud hacia el aprendizaje de las ciencias (p. 55).

2.4 PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Uno de los componentes claves de la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos, son las actividades de aprendizaje. En este sentido, y en la intención de contextualizar las actividades en dicho proceso, a continuación, se realiza un análisis del mismo, con vistas a su conceptualización y, en particular, de algunos planteamientos que la literatura especializada detalla respecto de las actividades de aprendizaje en tanto tareas que el profesor de ciencias ha de realizar al momento de abordar su selección, adaptación y/o complementación.

2.4.1 Conceptualización de la planificación de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Una de las labores profesionales más importantes que realizan los profesores es la relacionada con la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje (Sanmartí, 2000, p. 2). Según el autor, es por medio de esta actividad que el profesor intenta concretar sus ideas y objetivos educativos.

A través de la planificación, el docente involucra de manera integrada sus conocimientos sobre los contenidos propios de la ciencia a enseñar, sobre la didáctica, su experiencia y sus concepciones ideológicas. De Pro (citado en Bertelle, Iturralde & Rocha 2006, p. 4).

Bermejo (2011) describe la planificación como el último nivel de concreción del currículum establecido (nivel aula). El autor refiere este proceso en término de programación de aula y lo define como una previsión contextualizada de la secuencia de tareas que el profesor ha de

proponer a sus estudiantes, según la intencionalidad de lo que pretende u objetivos, concretando los contenidos que se utilizarán, recurriendo a la metodología a la que recurrirá y estableciendo las estrategias y técnicas de evaluación, tanto del proceso como del resultado. Entre las ventajas que Bermejo reconoce en relación con la realización de una programación, destaca: elimina la improvisación y el azar, la espontaneidad y la actividad por la actividad (en sentido negativo), evita lagunas y saltos injustificados y programas incompletos e inconexos y, reduce la dependencia del trabajo en el aula de diseños externos y materiales estándares descontextualizados (p. 67-68).

Un planteamiento similar en torno al significado de la planificación es el que hace Asencio (2016) quien señala que la planeación didáctica consiste en la organización de un conjunto de ideas y actividades que permiten desarrollar un proceso educativo con sentido, significado y continuidad. Seguidamente afirma, que esta tarea docente constituye un modelo patrón que permite al profesor enfrentar su práctica de forma ordenada y congruente (p. 111).

En relación con este último planteamiento, la planificación no se debe llevar a cabo como una actividad técnica, limita a rellenar formato, sino que ella ha de traducirse en intenciones educativas (Asencio, 2016, p. 111). Un planteamiento similar es el que hace De Pro et al. (1998) al sostener que cuando la planificación se desvincula de una exigencia administrativa y se plantea en forma reflexiva, permite al profesor integrar realmente el conocimiento científico y didáctico del mismo, sus concepciones sobre la enseñanza y su práctica educativa (p. 115).

Reafirman los planteamientos de Asencio & De Pro, lo afirmado por Díaz (2001) quien, refiriéndose a la planificación en el contexto escolar, señala que si bien dicho proceso constituye un paso intermedio entre los diseños curriculares prescriptivos y la concreción en programaciones de aula de las diferentes áreas, por curso o niveles educativos, no es únicamente un proyecto previo, inflexible, normativo y rector, en tanto es también un proyecto orientador de la práctica docente y un elemento de análisis y de reflexión de la misma actividad docente. Concluye el autor, señalando que la planificación de la enseñanza es un periodo de reflexión en que los docentes toman decisiones de forma reflexiva de qué enseñar, cómo enseñarlo, a qué

nivel, etc. (p. 236).

En el contexto del proceso de la enseñanza de las ciencias, Astudillo et al. (2011) describen la planificación como una hipótesis de trabajo para la enseñanza de contenidos de ciencia orientada a la promoción de aprendizajes para la significación socio-cognitiva. Su elaboración supone un proceso recursivo de fundamentación, revisión y reescritura desde un enfoque de problematización del conocimiento escolar, una perspectiva que invierte el modelo clásico de formación según el cual la teoría precede a la acción. Por lo tanto, se apuesta promover una progresiva complejidad del conocimiento práctico del profesorado desde el acompañamiento en procesos reflexivos y recursivos de diseño y planificación didáctica (p. 568).

Un planteamiento similar al de Astudillo en relación con la planificación, a saber, en el contexto que se hace en las Bases Curriculares para los niveles de educación básica y media, dicho proceso se define como un instrumento de trabajo que le puede permitir al docente alcanzar la articulación de la teoría y la práctica y así dinamizar su tarea educativa (MINEDUC, 2011, p. 18).

Desde la perspectiva de los planteamientos vertidos a nivel del Currículum Educacional Nacional, específicamente a nivel del Sector de Ciencias, la planificación de las clases se concibe como un elemento central en el esfuerzo promover y garantizar el aprendizaje en los estudiantes. Proceso que además permite maximizar el uso del tiempo y definir los procesos y recursos necesarios para el logro de los objetivos que se deben alcanzar (MINEDUC, 2015a, p. 20).

El principal referente del profesor para llevar a cabo el proceso de planificación es el programa de estudio. Este instrumento curricular, provee al profesor de los objetivos de aprendizaje propuestos a nivel de las Bases Curriculares, las unidades didácticas, la estimación del tiempo cronológico requerido para el desarrollo de cada una de las unidades didácticas, sugerencias e indicadores de evaluación y actividades para desarrollar los aprendizajes (MINEDUC, 2015a, p. 20).

Por último, para los efectos de realizar el diseño de la planificación, se recomienda considerar los siguientes aspectos: la diversidad de niveles de aprendizaje que han alcanzado los estudiantes del curso, lo que implica planificar considerando desafíos para los distintos grupos de alumnos, el tiempo real con que se cuenta, de manera de optimizar el tiempo disponible, las prácticas pedagógicas que han dado resultados satisfactorios y los recursos para el aprendizaje con que se cuenta: textos escolares, materiales didácticos, entre otros (MINEDUC, 2011, p. 18).

Las distintas conceptualizaciones acerca de la planificación didáctica, aun cuando pueden diferir en su orientación dependiendo del enfoque curricular desde donde se planteen, todas coinciden en la consideración de las actividades de aprendizaje como un elemento clave para la concreción de los aprendizajes que se pretenden en relación con los objetivos objeto de planificación.

Vílchez et al. (2013) refiriéndose al diseño de toda estrategia didáctica, sostienen que, entre otras actuaciones, una de las decisiones más importantes que un profesor debe tomar al momento de realizar la planificación docente, es la selección y secuenciación de las actividades de enseñanza y aprendizaje, pues de ellas depende que se alcancen, o no, los objetivos que se planteen (p.17).

Un planteamiento similar es el que hace Díaz (2001) cuando señala que una de las operaciones o fases de la planificación docente es la relacionada con el diseño de actividades. Según el autor, dicha operación corresponde a la elaboración de todo el conjunto de las diferentes actividades y material de enseñanza-aprendizaje que permitirá desarrollar los contenidos y alcanzar los objetivos propuestos (p. 237).

2.4.2 Tipos de planificación para la enseñanza.

A continuación, se presentan algunos tipos y niveles de planificación propuestos por diferentes autores, considerando algunos criterios por ellos establecidos para su categorización.

Antúnez (citado en Díaz, 2001, p. 241-242) define tres tipos de planificaciones didácticas, según los diferentes niveles jerárquicos o de concreción del currículum:

a) Planificación Estratégica: planificación que se realiza directamente desde las administraciones educativas y sirve para sentar las bases y las grandes líneas de actuación en función de los principios ideológicos y políticos y para racionalizar los recursos (Díaz, 2001, p.241).

b) Planificación Táctica: planificación que es responsabilidad de los centros docentes y, en especial de los equipos de profesores. Este tipo de planificación trata de contextualizar los diferentes planteamientos y las directrices de la planificación estratégica (Díaz, 2001, p.241).

c) Planificación Operativa: planificación relacionada con el ámbito concreto del aula y constituye la programación de las diferentes unidades didácticas o unidades básicas de programación (Díaz, 2001, p.242).

Según Díaz (2001) no se debe establecer unos niveles aislados de otros en cada uno de estos tres tipos de planificación. A pesar de que cada uno de ellos constituye un nivel jerárquico y de decisión diferente, todos ellos deben relacionarse y actuar en una secuencia interactiva. Es decir, el profesor es el responsable máximo de la programación de aula (Planificación operativa) pero a la vez también tiene una cierta participación en la planificación táctica y, en un nivel inferior, en la estratégica (p.242).

Una segunda propuesta de clasificación de la planificación es la que hace el MINEDUC (2015a) en el marco de las orientaciones para el desarrollo e implementación del Currículum Educacional Nacional. A saber, se distinguen tres tipos de planificaciones según el tipo de escala temporal en que los docentes aborden dicho proceso (p. 17-18).

a) Planificación Anual: En este proceso el docente debe distribuir los aprendizajes esperados delimitados por las unidades didácticas a lo largo del año escolar. Esto permitirá desarrollar una

idea de las demandas y requerimientos a considerar para alcanzar cada objetivo de cada unidad, y sobre la base de esta visión asignar los tiempos destinados a cada unidad. Los elementos a considerar en este tipo de planificación son: listar días del año y horas de clase por semana para estimar el tiempo disponible, elaborar una calendarización tentativa de los aprendizajes esperados para el año completo, considerando los feriados, los días de prueba y de repaso, y la realización de evaluaciones formativas y retroalimentación, hacer una planificación gruesa de las actividades a partir de la calendarización, como también ajustar permanentemente las actividades planificadas (MINEDUC, 2015a, p. 17).

b) Planificación de Unidad: Implica tomar decisiones más precisas sobre qué enseñar y cómo enseñar, considerando la necesidad de ajustarlas a los tiempos asignados a la unidad. Los elementos a considerar en este tipo de planificación son los siguientes: objetivo de la unidad, mapas de progreso, evaluación sumativa de la unidad, idear herramienta de diagnóstico, establecimiento de las actividades de enseñanza y aprendizaje, generación de un sistema de seguimientos de los aprendizajes esperados, especificando tiempo y las evaluaciones formativas, y ajuste continuo del plan según los nuevos requerimientos de los estudiantes (MINEDUC, 2015a, p.18).

c) Planificación de Clase: Es imprescindible que cada clase sea diseñada considerando que todas sus partes estén alineadas con los aprendizajes esperados y con la evaluación que se utilizará. Se recomienda que esta clase sea diseñada distinguiendo el inicio, desarrollo y cierre y especificando los elementos que claramente se considerarán en cada una de esas partes. Los elementos a considerar en este tipo de planificación son los siguientes: objetivos transversales, actitudinales, procedimentales, contenidos, estrategias, actividades, recursos, materiales y evaluación (MINEDUC, 2015a, p.18).

2.5 INVESTIGACIONES SOBRE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EN EL CONTEXTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ALGUNOS ESTUDIOS REALIZADOS EN EL CAMPO DE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Una de las tareas que todo profesor ha de tener en cuenta a la hora de planificar su acción didáctica es la de seleccionar, adaptar y/o complementar las actividades de aprendizaje. La relevancia de esta tarea radica en que las actividades de aprendizaje constituyen el vehículo a través del cual se han de desarrollar los contenidos educativos para logro de los objetivos propuestos (Bermejo, 2011, p. 170). En el caso de la enseñanza de las ciencias, la selección, adaptación y/o complementación de las actividades de aprendizaje cobra gran importancia, en tanto su diseño ha de reunir una serie de condiciones que no sólo se reducen a la consideración en su realización de las características de los estudiantes a los que van destinadas como lo son su desarrollo cognitivo, afectivo, social, el contexto y su realidad, sino que también se ha de atender la naturaleza del conocimiento de ciencia a enseñar y la manera como él mismo es construido, estos últimos aspectos exigen del profesor un conocimiento especializado de la didáctica respectiva, en beneficio del desarrollo de las capacidades (físicas, cognitivas, comunicativas, afectivas, sociales, entre otras) de los estudiantes (MINEDUC, 2015a, p. 32 ; Bermejo, 2011, p. 170-171).

El estudio de las actividades de aprendizaje, en el contexto de la enseñanza de las ciencias, constituye uno de los temas de interés y preocupación de los investigadores del área de la Didáctica de las Ciencias. La investigación realizada en relación con este componente del proceso de enseñanza y aprendizaje se ha abordado desde diferentes perspectivas. Así, por ejemplo, existen estudios orientados a investigar la representación de las actividades en la planificación de los contenidos de enseñanza, los criterios que los docentes consideran para su diseño, la reflexión que los mismos hacen durante la realización de dicha tarea, la clasificación de las actividades que regularmente implementan en sus clases de ciencias, entre otras (Bermejo, 2011, p. 17-170; Lorda, Prieto & Krasner, 2013, p. 6; De Pro, Saura & Sánchez, 1998, p. 118-124).

Estudios orientados a establecer la representación de las actividades de aprendizaje en las planificaciones elaboradas por los profesores de ciencias en relación con la enseñanza de los contenidos de las asignaturas que imparten, en general, ponen de manifiesto la relevancia que los mismos dan a dicho proceso, atendida su importancia en el logro de los aprendizajes (Bermejo, 2011, p. 17-170; Lorda et al., 2013, p. 6; De Pro et al., 1998, p. 118-124).

Investigaciones orientadas a conocer las actividades que los profesores de ciencias diseñan para el tratamiento didáctico de los contenidos, ponen de manifiesto el predominio de actividades del tipo recepción-reproducción y de actividades orientadas a la enseñanza de contenidos del tipo conceptual, por sobre los procedimentales y actitudinales. Fernández & Tuset (2008), en un estudio de las prácticas de 80 profesores de sexto grado de primaria, constataron que la mayoría de las actividades que proponían a sus alumnos, eran del tipo recepción-repetición de los conocimientos escolares (82%) y que el tiempo que los alumnos dedicaban a su realización correspondía al 72% del tiempo de la clase. En esta misma línea, Sánchez & Valcárcel (2000), investigan en 27 profesores de educación secundaria del área de la química y de la biología, los aspectos que ellos tienen en cuenta cuando seleccionan el contenido a enseñar, observando que el 100% se plantea, casi con exclusividad, contenidos de tipo teórico. Más aún, sobre el 50% de los docentes, no aluden a actividades de tipo experimental. Según los autores del estudio, los profesores que realizan actividades experimentales suelen hacerlo como complemento del contenido teórico desarrollado, situación que lleva a que este tipo de actividades se planifiquen sólo ocasionalmente. Del total de profesores de la muestra, sólo 2 profesores consideran el trabajo experimental como un contenido de enseñanza relevante en atención a su importancia para el logro de sus objetivos (p. 428).

Jaén & Benet (2003), a través de un estudio comparativo de las actividades que profesores de secundaria en formación declaran en sus planificaciones, desde la perspectiva de su intencionalidad educativa, observaron que, en general, ellas cubrían de manera aceptable los contenidos de tipo conceptual, sin embargo, no ocurría lo mismo con los contenidos procedimentales y actitudinales. Otro resultado encontrado por los investigadores fue que los profesores en formación, aunque en la planificación de la enseñanza tenían en cuenta los

contenidos y objetivos en tanto dimensiones educativas, estas no eran consideradas en el proceso de diseño de las actividades que proponían para su concreción.

Por último, según los autores antes referidos, de las actividades implementadas por los profesores de la muestra investigada, las que más predominan, son aquellas cuya realización exigen de los estudiantes la reflexión, antes o después de la presentación de la información (interpretación de gráficos, tablas y esquemas). Entre las actividades con menos frecuentes, se mencionan aquellas que los estudiantes desarrollan en forma autónoma, a saber, resolución de situaciones problemáticas, toma de decisiones, interpretación de datos y establecimientos de conclusiones (p. 68-74).

De Pro et al. (1998) en un estudio realizado con la intención de conocer los contenidos procedimentales que los profesores de ciencias seleccionan cuando planifican unidades didácticas, señalan que en los diseños elaborados por los profesores no se observan de manera explícita actividades orientadas al aprendizaje de este tipo contenidos. Así, entre las conclusiones de su estudio, los autores sostienen que los tipos de actividades que los profesores utilizan, se relacionan preferentemente con modelos didácticos transmisivos, no observándose actividades específicas para la enseñanza de contenidos procedimentales (p. 118-124).

Martínez et al. (1998) en un estudio sobre los tipos de actividades que realizan los profesores de educación primaria para abordar la enseñanza de las ciencias, muestran que sobre el 90% de los profesores de la muestra (406) proponen como actividades para el tratamiento didáctico de los contenidos de las asignaturas de ciencias que imparten las planteadas a nivel del libro de texto del estudiante. Un 46,8% de los profesores selecciona actividades del tipo ejercicio (de papel y lápiz) y en relación con las mismas dicen utilizarla en el tratamiento de todos los temas. Un grupo menor de profesores (10,45%), opta por actividades de tipo práctica. De este último grupo de docentes, el 47,8%, declara que las usan de manera esporádica (p.202).

Entre las conclusiones de la investigación realizada por los autores antes mencionados, destacan el hecho que los profesores de educación primaria continúan priorizando en sus

prácticas de enseñanza el conocimiento teórico de las ciencias a través de actividades de tipo repetitivo, no cubren por su intermedio la totalidad de los objetivos de aprendizaje, los que resultan insuficientes según las actuales tendencias en la investigación didáctica. Se suman a estas conclusiones el que los profesores hacen poco uso de materiales didácticos innovadores. Según los autores, hechos que explicarían estos resultados sería la influencia de la visión de los docentes sobre qué debe aprenderse y cómo se favorece tal aprendizaje, visión que atribuye a la influencia en los mismos el peso de la tradición docente (p. 209).

En un estudio realizado por Tacca (2010), orientado a analizar el objetivo de la enseñanza de las ciencias en la actualidad, como lo es el de desarrollar en los sujetos un espíritu comprensivo, reflexivo e innovador, acerca de la naturaleza, concluye que no obstante la labor del profesor ha estado dirigida a la realización de actividades de manipulación, en la actualidad requiere que ella se oriente hacia el desarrollo de actividades de exploración por cuyo intermedio se consideren las ideas previas del estudiante, la valoración de sus preguntas que inciten a hablar de lo que ha hecho y está haciendo, en otras palabras, a que construya progresivamente su propio conocimiento (p. 142).

Astudillo, Rivarosa & Ortiz (2014) investigando sobre la reflexión que realizan profesores de ciencias naturales en formación durante el diseño de secuencias didácticas, desde la perspectiva de la dimensiones técnica, práctica y crítica, comprobaron que al analizar la reflexión de los docentes investigados sobre el diseño de actividades, en la dimensión técnica, dicho proceso se focaliza en un criterio de eficacia, relegándose a un segundo plano los criterios cognitivos, epistemológicos y de relevancia sociocultural. A nivel de la dimensión práctica, la reflexión es muestra de una profunda preocupación por la calidad de los aprendizajes, así se observa en los profesores la inquietud por adaptar o adecuar la secuencia didáctica a los intereses, valores y niveles de madurez intelectual de los estudiantes. Finalmente, en la dimensión crítica, la reflexión acerca del diseño de actividades se concentra en la consecución de dos grandes metas: la de movilización de otros modos de ver el mundo y la ciencia y, la transformación de realidades prácticas (p.138).

Finalmente, García & Sánchez (2006) en relación con una investigación realizada sobre las actitudes de 100 profesores de primaria hacia las ciencias naturales y la repercusión de las mismas en sus prácticas de enseñanza, concluyen que los docentes poseen actitudes poco favorables relacionadas con la ciencia, las que se ven reflejadas negativamente en la enseñanza que hacen de dicho conocimiento. Según los autores, uno de los factores que explicarían tal situación sería la falta de conocimientos sobre actividades experimentales por parte de los profesores (p. 82).

Desde el punto de vista de la actitud del profesor hacia la ciencia, los investigadores señalan que, de existir una actitud favorable hacia las ciencias naturales, diseñará y seleccionará recursos, estrategias y actividades apropiadas para un aprendizaje significativo; guiará a los alumnos a conocer y valorar a la naturaleza y, como resultado, propiciará en ellos, una actitud hacia las ciencias (p.82).

III. CAPÍTULO MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE ESTUDIO

De acuerdo a los objetivos de la investigación, la concreción de los mismos implica la cuantificación tanto en número como en porcentaje de las actividades de aprendizaje implementadas por los profesores de la muestra para el desarrollo de los contenidos de la asignatura que imparten, y por cada categoría definida para cada criterio a considerar en su descripción. En este sentido, la realización del estudio se aborda a partir de los planteamientos propios de un enfoque de investigación de tipo cuantitativo. Hernández, Fernández & Baptista (2014) al describir las características de un enfoque cuantitativo de investigación señalan que los estudios de esta naturaleza implican para su desarrollo, la recolección de datos, proceso que se fundamenta en la medición. De igual manera, los autores afirman que esta recolección o medición se lleva a cabo al utilizar procedimientos estandarizados y aceptados por una comunidad científica (p.5).

Según Hernández et al. (2014) dado que los datos de investigaciones de tipo cuantitativo, son producto de mediciones del objeto a estudiar, estos deben ser representados mediante números (cantidades) y se deben analizar mediante métodos estadísticos (p.5).

En esta misma línea argumentativa, Bisquerra (2004) plantea que los estudios con un enfoque cuantitativo, asumen la realidad como única y fragmentable y, en este sentido, es posible de reducir a un tipo de variable. De igual manera, la relación entre el investigador y la realidad estudiada son independientes entre sí y su medición implica la utilización de métodos y técnicas cuantitativas (p.72). En el caso de la investigación realizada, del conjunto de aspectos que distinguen la actuación de un profesor enfrentado a la tarea de abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se seleccionó solo uno de ellos: Las actividades de aprendizaje implementadas por los profesores para abordar la enseñanza de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, las cuales fueron identificadas y registradas por los investigadores a través de la observación directa de la actuación del profesor para su posterior cuantificación.

3.2 TIPO DE ESTUDIO

De acuerdo a la aproximación metodológica, por la que se opta para la investigación de las actividades de aprendizaje que los profesores de ciencias implementan a nivel de aula, su estudio puede ser clasificado como de tipo descriptivo. Según Bisquerra (2004) los estudios descriptivos tienen como finalidad la descripción de situaciones, eventos y hechos, es decir, cómo son y cómo se manifiestan. De igual manera, el autor, citando a Danhke (1989) afirma que estos estudios buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a análisis (p.114).

Otro atributo de la investigación descriptiva, es que no supone la medición y evaluación conjunta de variables, sino en forma independiente, en tanto no es objetivo el establecer el cómo estas se relacionan (Bisquerra, 2004, p.114).

Cazau (2006) refiere los estudios descriptivos como aquellos a través de los cuales el investigador selecciona una serie de cuestiones, conceptos o variables y mide cada una de ella de manera independientemente de las otras, todo ello con el fin de describirlas. Agrega el autor, que estos estudios buscan tanto especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno, como posibilitar realizar predicciones incipientes, aunque sean rudimentarias (p.27).

Algunas características de la investigación realizada que ponen de manifiesto los planteamientos del autor antes mencionado, son por ejemplo, que con la descripción de las actividades que los profesores implementan para el desarrollo de los contenidos de ciencias, no se pretende establecer relaciones con otros aspectos en torno a las cuales se realiza dicha descripción y, el que las mediciones y cuantificación de los datos, son de tipo numérico, por lo que su análisis no permite hacer predicciones respecto del comportamiento de las actividades al relacionarlas con otros aspectos propios del proceso de enseñanza- aprendizaje (Cazau, 2006, p. 27).

3.3 DISEÑO DE ESTUDIO

De acuerdo al tipo de estudio, la investigación en cuestión corresponde a un estudio del tipo ex post-facto, de orientación descriptiva (Bisquerra, 2004, p.96). Los estudios ex post-facto, son aquellos en los cuales el investigador no tiene el control directo de las variables independientes, porque sus manifestaciones ya acontecieron. Kerlinger (citado en Cancela, R, et al., 2010) plantea que en los estudios de tipo ex post-facto, el investigador tiene que limitarse a la observación de situaciones ya existentes dada la incapacidad de influir sobre las variables y sus efectos, por lo cual, las inferencias se hacen sobre las relaciones de éstas (p. 3).

Por otra parte, según Bisquerra (2004) los estudios con orientación descriptiva, corresponden a aquellos que tratan sobre la descripción de fenómenos naturales o producidos por el hombre en la idea de analizar su forma, acción, cambios producidos por el paso del tiempo, similitudes con otros fenómenos, etc. En esta misma línea argumentativa, Fox (citado en Bisquerra, 2004) refiriéndose a los estudios con este tipo de orientación en el campo educativo, plantea que ellos constituyen una opción de investigación cuantitativa que trata de realizar descripciones precisas y muy cuidadosas respecto de fenómenos educativos. Según el autor, estos estudios son propios de las primeras etapas del desarrollo de una investigación y proporcionan hechos, datos y preparan el camino para la configuración de nuevas teorías o investigaciones (p.197).

Por último, Bisquerra (2004) señala que los estudios descriptivos se distinguen por centrar su actuación en determinar el “qué es” de un fenómeno educativo y no se reducen a una mera recogida de datos, sino que intentan responder cuestiones sobre el estado presente de cualquier situación educativa con implicaciones que van más allá de los límites establecidos por los propios elementos estudiados (p.197).

De acuerdo a lo planteado anteriormente, la investigación desarrollada asume el carácter de un estudio ex post-facto en tanto, la acción realizada por sus autores se tradujo en la observación de actividades de aprendizaje diseñadas y secuenciadas con anterioridad a su implementación por

parte de los profesores de la muestra y, en tal sentido, sin ninguna posibilidad de influir sobre ellas y sus efectos. La orientación descriptiva de la investigación queda determinada por el objetivo de ella, es decir, busca medir y cuantificar la variable objeto de estudio (las actividades de aprendizaje implementadas por los profesores de la muestra para la enseñanza de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología) con el sólo propósito de describirla en función de los criterios establecidos y sin pretender establecer su relación con otras variables.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de sujetos de la investigación y a la que se desea hacer extensivo sus resultados, la conforman profesores especialistas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y/o Biología, tanto titulados en ejercicio como en proceso de formación inicial y, que realizan docencia en los niveles de enseñanza básica (7° y 8°) y/o educación media (1°,2°,3°,4°) en establecimientos educacionales de dependencia municipal y particular subvencionado, ubicados en diferentes comunas de la provincia de Concepción.

La muestra de profesores, sobre la cual se decidió recoger los datos según los requerimientos de los objetivos de la investigación, se obtuvo a través de la aplicación de la técnica de muestreo no probabilístico casual. Un muestreo de este tipo se define como aquel que supone un procedimiento de selección informal en función del investigador y, que utiliza como tal, a individuos a los que se tiene facilidad de acceso, dependiendo de distintas circunstancias fortuitas, de allí que también algunos autores refieren este tipo de procedimiento como muestreo por accesibilidad (Bisquerra, 2004, p. 148).

En este contexto, se decide seleccionar profesores especialistas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y/o Biología, tanto titulados en ejercicio como en formación inicial, considerando el interés de los investigadores por describir las características que asume la variable actividades de aprendizaje implementadas por éstos para el desarrollo de los contenidos de las asignaturas que imparten, distinguiendo y comparando según su estado de formación. Así, se seleccionaron profesores especialistas en la enseñanza de las ciencias que a la fecha de la

realización de la investigación se encontraban impartiendo docencia en Ciencias Naturales y/o Biología en establecimientos educacionales, independiente del tipo de dependencia administrativas y nivel de enseñanza.

Teniendo en consideración que la investigación se orientó a la descripción de las actividades de aprendizaje efectivamente implementadas por los profesores de la muestra, tal situación exigía la observación de ellos durante el desarrollo de sus clases, por lo que requirió de su autorización, situación que originó una reducción de la muestra, toda vez que, por diversas razones, algunos profesores no dieron su consentimiento.

De acuerdo a lo anterior, la muestra quedó conformada tanto por profesores titulados en ejercicio que al año 2016 colaboran como profesores guías de estudiantes en práctica de la carrera de Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales que imparte la Universidad Católica de la Santísima Concepción, como por profesores con quienes los investigadores mantenían algún tipo de vínculo. Del total de profesores titulados en ejercicio que fueron consultados respecto de su disposición a colaborar en la investigación (33), 11 de ellos autorizaron la observación de sus clases. Cabe señalar que el 100% de los profesores que accedieron a la solicitud de poder ser observados en el desarrollo de sus clases, acreditan cinco o más años de experiencia docente y ejercen en establecimientos educacionales de dependencia municipal y particular subvencionada, ubicados en comunas de la provincia de Concepción.

Respecto del segundo grupo de profesores de la muestra (profesores en formación inicial), estos fueron seleccionados de entre aquellos estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales que al momento de realizar la investigación se encontraban cursando su último año de estudios (17) y que, además, en igual periodo, realizaban los dos últimos niveles de Práctica Pedagógica, es decir, Práctica Pedagógica VII y Práctica Profesional. Al igual que en el caso de los profesores titulados en ejercicio, algunos de los estudiantes en práctica no autorizaron la observación de sus clases, situación que limitó el número de la muestra. Otra situación que afectó la posibilidad de selección de profesores en estado de formación inicial fue que algunos de los 17 estudiantes en práctica, por problemas de

índole académica, no pudieron realizar su práctica profesional. De esta manera, de los 17 estudiantes que se encontraban cursando su último año de estudios, sólo 12 de ellos conformaron finalmente la muestra.

El número promedio de observaciones de clases realizadas por los investigadores, tanto a profesores titulados en ejercicio, como en formación inicial, fue de 3 y 2, respectivamente.

Una descripción de la muestra es la que se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1. *Conformación de la Muestra de profesores.*

Profesores	Especialidad				Nivel de enseñanza en que ejercen		
	Biología y Ciencias Naturales	Biología	Ciencias Naturales	Total	Educación Básica (7° y/o 8°)	Educación Media (1°,2°,3°,4°)	Total
Profesores titulados en ejercicio	3	4	4	11	7	4	11
Profesores en formación inicial	12	0	0	12	0	12	12
Total	15	4	4	23	7	16	23

Distribución de los profesores de la muestra según estado de formación, especialidad y nivel de enseñanza donde ejercen.

3.5 INSTRUMENTOS Y TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

Para la recopilación y sistematización de la información requerida según lo explicitado en los objetivos específicos de la investigación, en particular los orientados a identificar las actividades de aprendizaje que la literatura especializada describe en términos de su pertinencia para la enseñanza y aprendizaje de contenidos de ciencia (Objetivo específico N°1) y a caracterizar las que por su parte los profesores de la muestra implementan a nivel de aula para el desarrollo de los contenidos de las asignaturas que imparten (Objetivo específico N° 2), se diseñaron los siguientes instrumentos:

3.5.1 Hoja de Registro de Actividades para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales.

Este instrumento se elaboró en respuesta a la necesidad de recopilar información acerca de las actividades que la literatura relacionada con la Didácticas de las Ciencias Experimentales propone para abordar la enseñanza de los contenidos de ciencias.

El instrumento elaborado consistió en una Hoja de Registro, la cual incluyó los siguientes aspectos: a) nombre del autor(es) consultados, b) título del documento, c) tipo de documento (artículo, libro, manual otros), d) editorial y año de edición, e) definición de actividad de aprendizaje, f) características generales de las actividades propuesta por el autor (autores) y, g) clasificación de las actividades (Ver anexo 1).

La técnica utilizada para la recopilación de la información sobre las actividades de aprendizaje sugeridas para la enseñanza de contenidos de ciencias consistió en la lectura y análisis de bibliografía sobre Didáctica de las Ciencias Experimentales, el registro de las actividades propuestas y su sistematización en la Hoja de Registro elaborada para tales efectos.

3.5.2 Hoja de Registro de Observación de Clases de Ciencias (Ciencias Naturales y/o Biología).

La Hoja de Registro de Observación de Clases de Ciencias responde a la necesidad de contar con un instrumento para observar y registrar las clases realizadas por los profesores de la muestra, en especial, las actividades implementadas por estos, para el desarrollo de los contenidos curriculares de las asignaturas por ellos impartidas, tal como lo exige lo declarado a nivel del segundo objetivo específico de la investigación. Para el diseño de este instrumento se tuvo en consideración los siguientes aspectos:

a) Antecedentes de identificación del caso: Nombre del establecimiento, Profesor (hombre o

mujer), Asignatura, Curso, Dependencia administrativa del establecimiento educacional y Fecha observación de clases.

b) Información sobre la clase observada: Tema de la clase, Objetivo (s) de la clase, Número de alumnos asistentes (hombres y mujeres) y Tiempo de duración de la clase.

c) Descripción de las actividades aprendizaje: Descripción, Contenido, Tipo de contenido, Finalidad y Agrupamiento.

Para la observación y registro de la actuación de los profesores de la muestra durante el desarrollo de sus clases de ciencias, se gestionó con cada uno de ellos la autorización para llevar a cabo dicha actividad. Una vez obtenido el respectivo consentimiento de los profesores, los investigadores dieron inicio al proceso de observación de sus clases (Ver anexo 2).

Las técnicas empleadas para recoger la información requerida respecto de los tipos de actividades de aprendizaje implementadas por los profesores de la muestra y sus características fueron las de observación (no participante) y registro narrativo, a saber, los investigadores observan a los profesores y toman nota escrita de su actuación docente durante el desarrollo de la clase, teniendo en consideración, los distintos aspectos que respecto de la misma se definieron y que luego formaron parte de la Hoja de Registro de Observación de Clases de Ciencia. De manera especial, los investigadores observan y registran las actividades de aprendizaje implementadas por los profesores de la muestra para el desarrollo de los contenidos en cada uno de los momentos del proceso de enseñanza (inicio, desarrollo y cierre).

Cabe señalar que el proceso de observación de los profesores de la muestra y el registro escrito de su actuación durante la clase, se realizó en escenarios diferentes; así mientras la observación de los profesores titulados en ejercicio se realizó directamente en el aula en que tenía lugar la clase, la observación de los profesores en formación inicial se hizo por medio del visionado de vídeos de sus clases, grabados en el contexto de las actividades realizadas a nivel de

sus Prácticas Pedagógicas (Práctica Pedagógica VII y Práctica Profesional).

Finalmente, para la validación y confiabilidad de los instrumentos, se consultó a expertos en didáctica de la facultad de educación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Concluida la recopilación de los datos, se procedió a definir las técnicas a utilizar para su procesamiento, análisis e interpretación.

Para el caso de las actividades de aprendizaje propuestas por la bibliografía para la enseñanza de las ciencias, se elaboró un listado de ellas según las que los distintos autores sugieren, realizándose luego un filtrado de manera de eliminar aquellas actividades que se repetían considerando su equivalencia en su denominación y/o descripción. Seguidamente, a cada actividad se le asignó un código para efecto de su identificación (Ver anexo 3).

Para el caso de la información sobre las actividades de aprendizaje implementadas por los profesores de la muestra, una vez finalizada la observación de las clases por parte de los investigadores, se procedió a realizar el análisis de los respectivos registros narrativos con la intención de identificar el nombre y tipo de actividad, proceso para el cual se utilizó la información aportada por la revisión bibliográfica.

Antecedentes que permiten fundamentar el relevamiento de estos aspectos y su consideración para la descripción de las actividades de aprendizaje por parte de los investigadores, son las orientaciones pedagógicas y didácticas que el actual Currículum Educacional Nacional propone para abordar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, en particular, de las Ciencias Naturales y/o Biología (MINEDUC, 2015a, p. 4-30).

Para el análisis de los datos, se usó la estadística descriptiva. Según Bisquerra (2004) la

estadística descriptiva es el paso previo en todo el proceso de análisis cuantitativo y comprende la tabulación, la representación y la descripción de los datos empíricos, a fin de hacerlos más manejables (p.152). De esta manera, el análisis de la información se hace sobre la base de datos absolutos y relativos. La descripción y cuantificación de las actividades de aprendizaje según los criterios antes mencionados se expresa en valores de porcentaje y su presentación se hace a través de tablas.

- a) Las actividades que el profesor diseñe para el desarrollo de los contenidos han de promover una formación científica integral, es decir, una formación orientada a la comprensión de los conceptos fundamentales de las disciplinas científicas y el desarrollo de procesos, habilidades y actitudes del quehacer científico (MINEDUC, 2015a, p. 26). Para la selección de actividades se recomienda que el profesor priorice aquellas que promuevan el trabajo en colaboración con otros (MINEDUC, 2015a, p.30).

- b) Ofrecer una variada gama de actividades con distintas finalidades de modo de asegurar la concreción de los procesos y tareas relacionadas con los aprendizajes, que han de tener lugar a lo largo de cada una de las fases o etapas del proceso de enseñanza y con ello, el logro de los objetivos de aprendizaje para los cuales fueron diseñadas (MINEDUC, 2015a, p. 30).

Se sugiere al profesor disponer de una variedad de actividades de tal modo que pueda seleccionar, adaptar o complementar, dependiendo de la realidad de sus alumnos y del contexto. Así, por ejemplo, es recomendable contar con actividades que orienten la construcción del conocimiento a través de la percepción directa de los hechos, cautelando de esta manera que las actividades se adecuen a los alumnos, en término de su nivel de dificultad y desafío, permitiendo con ello la participación y el aprendizaje de todos (MINEDUC, 2015a, p. 30).

IV. CAPÍTULO RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se presentan los resultados derivados de la revisión de literatura sobre actividades de aprendizaje propuestas para la enseñanza de contenidos de ciencia y de la observación que de las misma se realizará a nivel de las clases desarrolladas por profesores de la especialidad de Ciencias Naturales y/o Biología, tanto titulados en ejercicio como en formación inicial.

Los resultados se muestran a través de tablas cuyos valores se registran en términos numéricos, porcentuales y organizados según los objetivos específicos de la investigación.

4.1 ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE QUE INFORMA LA LITERATURA ESPECIALIZADA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

El primero de los objetivos específicos propuestos a nivel del estudio fue identificar aquellas actividades que diferentes autores del área de la Didáctica General y de las Ciencias Experimentales informan como alternativas para abordar el desarrollo de los contenidos de enseñanza relacionado con las distintas disciplinas del área de las Ciencias Naturales. Al respecto, como resultado de la revisión bibliográfica realizada, se identificó un total de 61 actividades, las cuales los distintos autores presentan agrupadas según diferentes criterios con el propósito de facilitar su elección por parte del profesor, considerando el aprendizaje que este busca promover entre los estudiantes, al momento de abordar la tarea de planificación e implementación del proceso de enseñanza.

A continuación, se presentan las actividades de aprendizaje identificadas a partir del análisis de la bibliografía consultada. Las actividades se presentan en formato de listados, desagregadas según la manera como se espera que el alumno construya el conocimiento respecto del contenido de enseñanza al momento de realizarlas, de acuerdo a la propuesta de Vílchez et al. (2013), es decir, actividades orientadas a construir el conocimiento a) mediante la percepción directa de los

hechos, b) mediante elaboración o utilización de materiales, c) mediante la interacción con otras personas y, d) reflexionando de modo individual (Tabla 2). Seguidamente, dichos listados se muestran y analizan, tanto en términos de la cantidad de actividades que cada uno agrupa, como del porcentaje que dicha cantidad representa respecto del total de actividades identificadas (Tabla 3).

Tabla 2. *Actividades informadas por la literatura especializada para la enseñanza y el aprendizaje de contenidos de Ciencias, agrupadas según su orientación respecto a la forma de construcción del conocimiento objeto de enseñanza.*

Actividades orientadas a construir el conocimiento:			
Mediante la percepción directa de los hechos	Con materiales	Interactuando con otras personas o fuentes de información	Reflexionando de modo individual
-Observación y análisis de actividades demostrativas -Trabajos de campo -Diseño y planeamiento de experimento -Realización de experimento -Trabajo práctico de laboratorio -Manipulación de instrumentos científico -Interacción con simulaciones o elementos u objetos reales (modelos físicos y digitales)	-Elaboración de maquetas -Elaboración de afiche -Elaboración de tríptico -Elaboración de cómics -Elaboración de murales -Elaboración de modelos físico y digitales -Realización de montajes, exposiciones, muestras, obras, otros -Dibujo o creación de imágenes físicas o digitales -Creación de colecciones (herbario, conchoteca, insectario, algareo, otros)	-Transcripción de contenido en cuaderno -Lectura de temas en libro de texto -Indagación en medios digitales -Recopilación de términos científicos -Indagación sobre un contenido en el libro de texto -Lectura de noticias, artículos, libros, otros -Discusión-Debate -Diálogo interactivo -Dramatización -Revisión bibliográfica -Visionado de imagen -Visionado de objeto -Visionado de una presentación -Interpretación de gráficos -Lluvia de ideas -Toma de apuntes -Análisis de caso -Revisión de lo aprendido -Recogida de datos a través de la participación en conferencias, congresos, seminarios, entrevistas, encuestas, otros -Disertación -Juegos de roles -Focus group -Estudio de caso -Interpretación de una muestra	-Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza -Responder preguntas en relación a un contenido enseñado -Responder a preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad -Respuesta a cuestionario -Elaboración y desarrollo de tabla comparativa -Identificación y rotulado de elementos de una imagen -Desarrollo de guía -Elaboración de esquema -Elaboración de resumen escrito -Resolución de ejercicios -Desarrollo de prueba escrita -Elaboración de informe de investigación -Elaboración de diagramas -Creación y/o interpretación de canciones -Creación y/o interpretación de poemas -Creación y/o interpretación de guion -Resolución de problemas -Realización de bitácoras, diario de clase y portafolio -Elaboración de mapas conceptuales -Ensayos individuales

Fuente: Adaptación de Vílchez et al. (2013)

Tabla 3. *Distribución porcentual de las actividades informadas por la literatura especializada para la enseñanza y el aprendizaje de contenidos de Ciencias, agrupadas según su orientación respecto a la forma de construcción del conocimiento objeto de enseñanza.*

Tipos de actividades según forma de construcción de conocimiento	Número de Actividades	%
Mediante la percepción directa de los hechos.	7	11
Con materiales	9	15
Interactuando con otras personas o fuentes de información	25	41
Reflexionando de modo individual	20	33
Total	61	100

El análisis porcentual (Tabla 3) de las actividades propuestas para la enseñanza de los contenidos de Ciencias Naturales, considerando la forma y/o procedimiento para abordar la construcción del conocimiento de ellos por los estudiantes y, en consecuencia, su aprendizaje, permite constatar que la mayoría de las actividades informadas corresponden a aquellas que la construcción del conocimiento se realiza a través de la interacción del estudiante con otras personas o fuentes de información (41%). Entre este tipo de actividades se mencionan, la lectura de temas en libro de texto, la indagación en medio digitales, el visionado de vídeos, objetos e imágenes, análisis de caso, participación en conferencias, congresos y seminarios, y la disertación entre otras.

En segundo lugar, aparecen aquellas actividades en las cuales la construcción del conocimiento por parte del estudiante se aborda por medio de la reflexión individual (33%). Entre las actividades mencionadas por los autores consultados y que pueden agruparse en esta categoría están el responder preguntas en relación a un contenido que ha de ser objeto de enseñanza y a un contenido ya enseñado (con la finalidad de monitorear su aprendizaje), el desarrollo de guías, elaboración de esquemas, resúmenes y diagramas, resolución de problemas y ejercicios, entre otras.

Las actividades sugeridas por la literatura especializada, que figuran en menor porcentaje, comparadas con las que se mencionan con anterioridad, corresponden a aquellas en las que el estudiante aborda la construcción del conocimiento por medio de la percepción directa de los hechos y la interacción con materiales (11% y 15%, respectivamente). Ejemplos de actividades a

través de las cuales es posible abordar la enseñanza de los contenidos mediante la percepción directa de los hechos son, el trabajo práctico de laboratorio, interacción con simulaciones o elementos u objetos reales, actividades demostrativas, trabajo de campo, entre otras.

Por su parte, algunos ejemplos de actividades, cuya realización implica la interacción directa del estudiante con materiales son la elaboración de maquetas, afiches, cómics, murales, modelos, la realización de montajes, exposiciones, muestras, la realización de colecciones, entre otras.

4.2 ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS POR LOS PROFESORES DE LA MUESTRA PARA LA ENSEÑANZA DE LOS CONTENIDOS DE CIENCIAS NATURALES Y/O BIOLOGÍA

Las actividades de aprendizaje observadas en las clases de ciencias de los profesores de la muestra se presentan distinguiendo según el estado de su formación, es decir, profesores titulados en ejercicio y profesores en formación inicial (Tabla 4). De igual manera, dichas actividades se muestran y analizan según la cantidad y porcentaje de las mismas, distinguiendo entre aquellas que implementan los profesores titulados en ejercicio, las que implementan los profesores en formación inicial y las que son comunes a ambos grupos de profesores (Tabla 5). A saber, a través de las observaciones de las clases impartidas por ambos grupos de profesores, se identificó un total de 36 actividades (Tabla 4).

Tabla 4. Actividades implementadas por los profesores titulados en ejercicio versus los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología.

Actividades	Profesor titulado en ejercicio	Profesor en formación inicial
Observación y análisis de actividades demostrativas	X	X
Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza	X	X
Transcripción de contenido en cuaderno	X	X
Respuesta a cuestionario	X	X
Visionado de video	X	X
Responder preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad	X	X
Interpretación de gráfico	X	
Desarrollo de guía	X	X
Visionado de imágenes	X	X
Tomar apuntes	X	X
Revisión de lo aprendido	X	X
Identificación y rotulado de elementos de una imagen	X	
Revisión bibliográfica	X	
Dramatización	X	X
Elaboración de mapa conceptual	X	
Responder preguntas en relación a un contenido enseñado	X	X
Lluvia de Ideas	X	X
Lectura de temas en libro de texto	X	X
Elaboración de esquema	X	X
Elaboración de maqueta	X	
Actividad de indagación en medios digitales	X	
Recopilación de términos científicos	X	X
Resolución de ejercicio	X	X
Elaboración y desarrollo de tabla comparativa	X	
Desarrollo de prueba escrita	X	
Elaboración de afiche	X	
Disertación	X	
Elaboración de informe de investigación	X	
Elaboración de Tríptico	X	
Indagación sobre un contenido en el libro de texto	X	X
Elaboración de resumen escrito	X	
Visionado de objeto		X
Lectura de noticias, artículos, libros, otros		X
Discusión- Debate		X
Análisis de caso		X
Diálogo interactivo		X
Total	31	23

Tabla 5. *Distribución porcentual de las actividades utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y por los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología.*

Actividades...	N	%
implementadas por los profesores titulados en ejercicio	31	86
implementadas por los profesores en formación inicial	23	64
implementadas en común por ambas muestras de profesores	18	50
Total implementadas por profesores titulados en ejercicio y profesores en formación inicial	36	100

Como resultado de las observaciones de clases realizadas por los profesores de la muestra investigada, se identificó un total de 36 actividades de aprendizaje (Tabla 6). El análisis de dichas actividades, desagregadas según el estado de formación de los docentes, permite constatar que el mayor porcentaje y variedad de actividades observadas corresponden a las implementadas por los profesores titulados en ejercicio. Así, mientras el total de actividades implementadas por este grupo de docentes resulta ser de 31, en el caso de los docentes en proceso de formación inicial dicha cantidad es de 23, valores que representan el 86% y 64% respectivamente, del total de actividades implementadas por ambos grupos de docentes (36) para el desarrollo de sus clases (Tabla 6).

Al comparar las actividades implementadas por ambos grupos de profesores, de las 36 actividades implementadas, 18 son comunes a ambos grupos de docentes, número que corresponde al 50% del total de actividades observadas (36). Entre las actividades comunes a ambos grupos de profesores aparecen: observación y análisis de actividades demostrativas, tomar apuntes, resolución de ejercicios, lectura de temas en libro de texto, entre otros.

4.3 CARACTERIZACIÓN Y COMPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE UTILIZADAS POR LOS PROFESORES DE LA MUESTRA PARA EL DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS DE CIENCIA A NIVEL DE AULA

Los objetivos específicos número dos y tres del estudio, son caracterizar y comparar, respectivamente, las actividades de aprendizaje implementadas por los profesores tanto titulados en ejercicio como en formación inicial para el abordaje de la enseñanza de los contenidos de las

asignaturas por ellos impartidas, considerando algunos criterios propuestos por investigadores, tanto del campo de la pedagogía como de la Didáctica de las Ciencias Experimentales, para su clasificación. Los investigadores considerados y los criterios seleccionados de los que ellos proponen para la clasificación de las actividades de aprendizaje son los que se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. *Criterios propuestos por investigadores especialistas en la enseñanza de las ciencias para la clasificación de las actividades.*

Autor	Criterio de clasificación
Blas Bermejo Campos (2011)	Tipos de actividades según su finalidad o momento en el que se insertan en la práctica educativa.
Blas Bermejo Campos (2011)	Tipos de actividades según el agrupamiento.
Ministerio de Educación (2012)	Tipos de actividades según contenido.
José Miguel Vilchez González (2013)	Tipos de actividades según orientación de la forma en que se construye el conocimiento.

4.4 CARACTERIZACIÓN Y COMPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE IMPLEMENTADA POR LOS PROFESORES DE LA MUESTRA, SEGÚN CÓMO DECIDEN QUE SUS ESTUDIANTES CONSTRUYAN EL CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO ENSEÑANZA

La caracterización que resulta del análisis de las actividades de aprendizaje implementadas por los profesores de la muestra para el desarrollo de sus clases de ciencias, atendidas las categorías definidas para el criterio cómo los estudiantes han de abordar la construcción del conocimiento del contenido objeto de enseñanza, es la que se presenta en la Tabla 6. Por su parte, su distribución, tanto en número como en porcentaje, se indica en la Tabla 7.

Tabla 6. Actividades de aprendizaje consideradas por los profesores titulados en ejercicio y los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según la forma de construcción del conocimiento.

Actividades orientadas a construir el conocimiento:			
Mediante la percepción directa de los hechos	Con materiales	Interactuando con otras personas o fuentes de información	Reflexionando de modo individual
-Observación y análisis de actividades demostrativas	-Elaboración de maquetas -Elaboración de afiche -Elaboración de tríptico	-Transcripción de contenido en cuaderno -Lectura de temas en libro de texto -Indagación en medios digitales -Recopilación de términos científicos -Indagación sobre un contenido en el libro de texto -Lectura de noticias, artículos, libros, otros -Discusión-Debate -Diálogo interactivo -Dramatización -Revisión bibliográfica -Visionado de imagen -Visionado de objeto -Visionado de video -Interpretación de gráficos -Lluvia de ideas -Toma de apuntes -Análisis de caso -Revisión de lo aprendido -Disertación	-Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza -Responder preguntas en relación a un contenido enseñado -Responder a preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad -Respuesta a cuestionario -Elaboración y desarrollo de tabla comparativa -Identificación y rotulado de elementos de una imagen -Desarrollo de guía -Elaboración de esquema -Elaboración de resumen escrito -Resolución de ejercicios -Desarrollo de prueba escrita -Elaboración de informe de investigación -Elaboración de mapa conceptual
1	3	19	13

Tabla 7. Distribución porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según la forma de construcción del conocimiento.

Tipos de actividades según forma de construcción de conocimiento	Número de Actividades	%
Mediante la percepción directa de los hechos.	1	3
Con materiales	3	8
Interactuando con otras personas o fuentes de información	19	53
Reflexionando de modo individual	13	36
Total	36	100

Del total de actividades implementadas los profesores de la muestra, tanto titulados como en formación inicial (36) (Tabla 4), el mayor porcentaje corresponde a actividades cuya realización implica la interacción de los estudiantes con otras personas o fuentes de información (53%).

Entre estas actividades figuran: transcripción de contenido en cuaderno, visionado de imágenes, objeto y vídeos, lectura de noticias, artículos o libro, entre otras.

En segundo lugar, aparece un grupo de actividades que, según la clasificación de (Vílchez et al., 2013, p.18) corresponden a aquellas cuya realización implica por parte del estudiante, abordar el aprendizaje a través de la reflexión individual (36%). Entre estas actividades se encuentran la elaboración de resúmenes escritos, el responder preguntas sobre el contenido que es objeto de enseñanza, la elaboración de mapa conceptual, entre otras.

Finalmente, aun cuando en un porcentaje menor, aparecen actividades diseñadas e implementadas por los profesores de la muestra que exigen de los estudiantes abordar el aprendizaje del contenido objetivo de enseñanza, mediante la percepción directa de los hechos y el uso materiales (3% y 8%, respectivamente) a saber, entre las actividades del primer grupo figura la de observar y analizar una actividad demostrativa relacionada con el fenómeno objeto de enseñanza y, entre las actividades representativas del segundo grupo, aparecen la elaboración de maquetas, la elaboración de afiches y la elaboración de trípticos por parte de los estudiantes.

El número de actividades y su distribución porcentual en cada una de las categorías que Vílchez et al. (2013) establece para el criterio relativo a la manera en cómo el estudiante construye el conocimiento, distinguiendo ahora según el estado de formación de los profesores, es el que se presenta en las siguientes tablas (Tablas 8 y 9) (p. 18).

Tabla 8. Actividades de aprendizaje implementadas por los profesores titulados en ejercicio versus profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según forma de construcción del conocimiento.

Profesores titulados en ejercicio				Profesores en formación inicial			
Actividades orientadas a construir el conocimiento:				Actividades orientadas a construir el conocimiento:			
Mediante la percepción directa de los hechos.	Con materiales	Interactuando con otras personas o fuentes de información	Reflexionando de modo individual	Mediante la percepción directa de los hechos.	Con materiales	Interactuando con otras personas o fuentes de información	Reflexionando de modo individual
-Observación y análisis de actividades demostrativas	-Elaboración de maquetas -Elaboración de afiche -Elaboración de tríptico	-Transcripción de contenido en cuaderno -Visionado de video -Visionado de imagen -Toma de apuntes -Revisión de lo aprendido -Lluvia de ideas -Lectura de temas en libro de texto -Interpretación de gráficos -Actividad de indagación en medios digitales. -Recopilación de términos científicos -Disertación -Indagación sobre un contenido en el libro de texto -Dramatización -Revisión bibliográfica	-Respuesta a cuestionario -Responder preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad -Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza -Responder preguntas en relación a un contenido enseñado -Elaboración de esquema -Elaboración de informe de investigación. -Elaboración de mapa conceptual -Desarrollo de guía -Resolución de ejercicios -Elaboración y desarrollo de tabla comparativa -Desarrollo de prueba escrita -Elaboración de resumen escrito -Identificación y rotulado de elementos de una imagen.	-Observación y análisis de actividades demostrativas		-Visionado de video -Visionado de imagen -Visionado de objeto -Toma de apuntes -Revisión de lo aprendido -Lluvia de ideas -Lectura de temas en libro de texto -Indagación sobre un contenido en el libro de texto -Lectura de noticias, artículos, libros, otros -Discusión- Debate -Diálogo interactivo -Análisis de caso -Recopilación de términos científicos -Dramatización -Transcripción de contenido en cuaderno	-Respuesta a cuestionario -Responder preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad -Desarrollo de guía -Elaboración de esquema -Resolución de ejercicios -Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza
1	3	14	13	1	0	15	6

Tabla 9. *Distribución Porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y por los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según forma de construcción del conocimiento.*

Tipos de actividades según forma de construcción de conocimiento	Profesores titulados en ejercicio		Profesores en formación inicial	
	Nº de Actividades	%	Nº de Actividades	%
Mediante la percepción directa de los hechos	1	3	1	5
Con materiales	3	10	0	0
Interactuando con otras personas o fuentes de información	14	45	15	68
Reflexionando de modo individual	13	42	6	27
Total	31	100	22	100

Del análisis del total de actividades de aprendizaje implementadas por los profesores, distinguiendo según el estado de su formación, revela que tanto entre el grupo de profesores titulados en ejercicio y entre los profesores en proceso de formación inicial, la mayoría de las actividades que implementan para el desarrollo de sus clases de ciencias corresponden a acciones o tareas que los estudiantes realizan interactuando con otras personas o fuentes de información. Entre quienes se observa el mayor porcentaje de este tipo de actividades son los profesores en formación inicial, a saber, del total de actividades de aprendizaje que ellos utilizan para el desarrollo de sus clases (22), el 68% de estas corresponden a actividades cuya realización implica por parte de los estudiantes la interacción ya sea, con otras personas o fuentes de información. Esta misma situación, pero en el caso de los profesores de Ciencias Naturales y/o Biología titulados en ejercicio, el porcentaje de este tipo de actividades, respecto del total que ellos frecuentemente utilizan para el trabajo de los contenidos a nivel de sus clases (31), es de 45%.

Otro grupo predominante de actividades de aprendizaje que destaca entre las que se pudo observar en las clases de los profesores de la muestra, los constituyen aquellas cuya realización por parte de los estudiantes implica la reflexión individual respecto del conocimiento objeto de enseñanza. A diferencia del grupo de actividades cuya ejecución supone que los estudiantes la realicen interactuando con otras personas o fuentes de información, que mayoritariamente pudo observarse entre los profesores de formación inicial, este segundo grupo de actividades se

encuentra mayormente representado entre los profesores titulados en ejercicio (42%), en comparación al porcentaje que igual tipo de actividades se encuentra entre las utilizadas por los profesores en formación inicial (27%).

Finalmente, el tipo de actividades de aprendizaje menos frecuente entre las que ambos grupos de profesores consideran para el desarrollo de sus clases de ciencias son, por un lado, aquellas que exigen para su realización que los estudiantes aborden el aprendizaje del contenido mediante la percepción directa del fenómeno o hecho con que el docente intenta su enseñanza y, por otro, aquellas que los docentes realizan interactuando con materiales. En el caso de las actividades en que los estudiantes aprenden por medio de la percepción directa de los hechos, en ambos grupos de profesores el porcentaje de este tipo de actividades no supera el 5%, respecto del total de actividades que normalmente utilizan en sus clases.

Por último, cabe destacar que las actividades diseñadas con la intención que los estudiantes aprendan interactuando con materiales, en el caso del grupo de profesores en formación inicial dicho tipo de actividad no figura entre las que con regularidad se observan en el desarrollo de sus clases. En el caso de los profesores titulados en ejercicio, éstas representan el 10% del total de las actividades observadas.

4.5 CARACTERIZACIÓN Y COMPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE UTILIZADAS POR LOS PROFESORES DE LA MUESTRA, SEGÚN FORMA DE AGRUPAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES PARA SU REALIZACIÓN

La caracterización que resulta del análisis de las actividades de aprendizaje implementadas por los profesores de la muestra para el desarrollo de sus clases de ciencias, atendidas las categorías definidas para el criterio forma de agrupamiento que exigen de los estudiantes para su realización es la que se presenta en la Tabla 10 (Propuesta de Bermejo 2001). Por su parte, su distribución, tanto en número como en porcentaje, se indica en la Tabla 11.

Tabla 10. Actividades de aprendizaje consideradas por los profesores titulados en ejercicio y los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, según forma de agrupamiento de los estudiantes para su realización.

Actividad	ID	PJ	PG	GG
Observación y análisis de actividades demostrativas	X			X
Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza				X
Transcripción de contenido en cuaderno	X			
Respuesta a cuestionario	X	X	X	
Visionado de video				X
Responder preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad	X		X	
Interpretación de gráfico	X			
Desarrollo de guía	X	X	X	
Visionado de imágenes				X
Tomar apuntes	X			
Revisión de lo aprendido				X
Identificación y rotulado de elementos de una imagen	X			
Revisión bibliográfica			X	
Dramatización			X	
Elaboración de mapa conceptual				X
Responder preguntas en relación a un contenido enseñado				X
Lluvia de Ideas				X
Lectura de temas en libro de texto			X	
Elaboración de esquema	X	X	X	X
Elaboración de maqueta			X	
Actividad de indagación en medios digitales		X	X	
Recopilación de términos científicos	X			X
Resolución de ejercicios	X			
Elaboración y desarrollo de tabla comparativa	X			X
Desarrollo de prueba escrita	X			
Elaboración de afiche			X	
Disertación	X	X		
Elaboración de informe de investigación			X	
Elaboración de Tríptico		X		
Indagación sobre un contenido en el libro de texto	X		X	
Elaboración de resumen escrito	X			
Visionado de objeto				X
Discusión- Debate			X	
Análisis de caso		X	X	
Diálogo interactivo				X
Lectura de noticias, artículos, libros, otros	X	X	X	
Total	17	8	15	13

ID: Individual

PJ: Parejas

PG: Pequeños Grupos

GG: Grandes grupos o grupo clase

Tabla 11. *Distribución porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y por los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según forma de agrupamiento de los estudiantes para su realización.*

Agrupamiento de los estudiantes	Nº de actividades	%
Individual	17	32
Parejas	8	15
Pequeños grupos	15	28
Gran grupo	13	25
Total	53	100%

El análisis de la tabla que muestra tanto el número como el porcentaje de las actividades implementadas por los profesores de la muestra investigada para el desarrollo de los contenidos de ciencia pone de manifiesto el predominio de actividades para cuya realización optan por organizar el trabajo de los estudiantes de forma individual, a saber, del total de actividades observadas en las clases de ambos grupos de profesores, el 32% corresponde a este tipo de actividad.

En segundo lugar, aparecen mayormente representadas aquellas actividades para las cuales los profesores deciden que los estudiantes las realicen de forma grupal (pequeños grupos y gran grupo), apareciendo en un porcentaje superior las actividades para cuya ejecución los estudiantes se organizan en pequeños grupos (28%).

Entre las actividades menos consideradas por el total de los profesores figuran aquellas para cuya realización se decide el trabajo en parejas (15%).

El número de actividades y su distribución porcentual en cada una de las categorías que Bermejo (2011) establece para el criterio relativo a la forma de agrupamiento de los estudiantes para la realización de las actividades, distinguiendo ahora según el estado de formación de los profesores, es el que se presenta en las siguientes tablas (Tablas 12 y 13) (p.174).

Tabla 12. Actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio versus los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según forma de agrupamiento de los estudiantes para su realización.

Actividad	Profesores titulados en ejercicio				Profesores en formación inicial			
	ID	PJ	PG	GG	ID	PJ	PG	GG
Observación y análisis de actividades demostrativas	X							X
Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza				X				X
Transcripción de contenido en cuaderno	X				X			
Respuesta a cuestionario	X	X	X		X		X	
Visionado de video				X				X
Responder preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad	X		X		X			X
Interpretación de gráfico	X							
Desarrollo de guía	X	X	X		X	X	X	
Visionado de imágenes				X				X
Tomar apuntes	X				X			
Revisión de lo aprendido				X				X
Identificación y rotulado de elementos de una imagen								
Revisión bibliográfica			X					
Dramatización			X				X	X
Elaboración de mapa conceptual				X				
Responder preguntas en relación a un contenido enseñado				X				X
Lluvia de Ideas				X				X
Lectura de temas en libro de texto			X		X		X	
Elaboración de esquema				X	X	X	X	
Elaboración de maqueta			X					
Actividad de indagación en medios digitales		X	X					
Recopilación de términos científicos	X							X
Resolución de ejercicios	X					X		
Elaboración y desarrollo de tabla comparativa	X			X				
Desarrollo de prueba escrita	X							
Elaboración de afiche			X					
Disertación	X	X	X					
Elaboración de informe de investigación			X					
Elaboración de Tríptico		X						
Indagación sobre un contenido en el libro de texto	X				X			
Elaboración de resumen escrito	X							
Visionado de objeto								X
Discusión- Debate							X	
Análisis de caso						X	X	
Diálogo interactivo								X
Lectura de noticias, artículos, libros, otros							X	
Total	14	5	11	9	8	4	8	12

ID: Individual

PJ: Parejas

PG: Pequeños Grupos

GG: Grandes grupos o grupo clase

Tabla 13. *Distribución porcentual de las actividades de aprendizaje implementadas por los profesores titulados en ejercicio versus los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Biología y Ciencias Naturales, desagregadas según forma de agrupamiento de los estudiantes para su realización.*

Profesores	Formas de agrupamiento de los estudiantes							
	Individual		Parejas		Pequeños Grupos		Gran Grupo	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Titulados en ejercicio	14	36	5	13	11	28	9	23
En formación inicial	8	25	4	13	8	25	12	38
Total	22	-	9	-	19	-	21	-

El análisis de las actividades implementadas por los profesores de la muestra, desagregadas según la forma en que los mismos agrupan a los estudiantes para su realización, pone de manifiesto que, mientras entre los docentes titulados el tipo de actividad de aprendizaje que prevalece en el desarrollo de sus clases es aquella cuya realización supone el trabajo individual del estudiante (14), entre los docentes en formación inicial es aquella que el estudiante realiza a nivel de gran grupo (12).

Otro aspecto que llama la atención, y que se observa en las actividades desarrolladas en las clases tanto de los profesores en ejercicio como en formación inicial, es que los profesores, algunas actividades las diseñan e implementan considerando diversas formas de agrupamiento de los estudiantes para la realización de las mismas. Así, por ejemplo, en el caso de los profesores titulados, existen actividades que los estudiantes la realizan en ciertas ocasiones en forma individual, en otras, en pareja y, en otras, en pequeños grupos (responder un cuestionario, desarrollar una guía de aprendizaje y disertar sobre un tema). Esta misma situación, en el caso de los profesores en formación inicial, se presenta en actividades tales como el desarrollo de guías de aprendizaje y la elaboración de esquemas. En esta misma línea, destacan algunas actividades las cuales ambos grupos de profesores las diseñan e implementan solo para ser realizadas por los estudiantes en forma individual (transcripción del contenido al cuaderno de ciencias, responder preguntas sobre tareas que implica la realización de una actividad, tomar apuntes y elaborar un tríptico).

En síntesis, al comparar las actividades que implementan los profesores tanto titulados como en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de ciencias a nivel de aula, se advierte que mientras entre el primer grupo de profesores predominan las actividades cuya realización los estudiantes la abordan en forma individual (36%) y en pequeños grupos (28%), en el segundo grupo de docentes, el mayor porcentaje de las actividades por ellos empleadas en sus clases de ciencias, corresponde a actividades que los estudiantes las realizan organizados a nivel de gran grupo (38%) y en forma individual (25%).

4.6 CARACTERIZACIÓN Y COMPARACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE IMPLEMENTADA POR LOS PROFESORES DE LA MUESTRA, SEGÚN EL TIPO DE CONTENIDO POSIBLE DE ENSEÑAR POR MEDIO DE SU REALIZACIÓN

La distribución de las actividades de aprendizaje implementadas por los profesores de la muestra en sus clases de ciencias, según las categorías que MINEDUC (2011) distingue cuando estas se agrupan, atendiendo al tipo de contenido posible de enseñar por su intermedio, es la que se presenta en la Tabla 14. Su distribución tanto en número como en porcentaje, se indica en la Tabla 15.

Tabla 14. *Actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y por los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según el tipo de contenidos posible de enseñar por medio de su realización.*

Actividad	C	P	A
Observación y análisis de actividades demostrativas	X		
Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza	X		
Transcripción de contenido en cuaderno	X		
Respuesta a cuestionario	X		
Visionado de video	X		
Responder preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad	X		
Interpretación de gráfico		X	
Desarrollo de guía	X		
Visionado de imágenes	X		
Tomar apuntes	X		
Revisión de lo aprendido	X		
Identificación y rotulado de elementos de una imagen		X	
Revisión bibliográfica	X		
Dramatización		X	

Elaboración de mapa conceptual		X	
Responder preguntas en relación a un contenido enseñado	X		
Lluvia de Ideas	X		
Lectura de temas en libro de texto	X		
Elaboración de esquema		X	
Elaboración de maqueta		X	
Actividad de indagación en medios digitales		X	
Recopilación de términos científicos	X		
Resolución de ejercicios		X	
Elaboración y desarrollo de tabla comparativa		X	
Desarrollo de prueba escrita	X		
Elaboración de afiche		X	
Disertación		X	
Elaboración de informe de investigación		X	
Elaboración de tríptico		X	
Indagación sobre un contenido en el libro de texto		X	
Elaboración de resumen escrito	X		
Discusión-Debate			X
Análisis de caso			X
Diálogo interactivo	X		
Lectura de noticias, artículos, libros, otros	X		
Visionado de objeto		X	
Total	19	15	2

C: conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Tabla 15. Distribución porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregados según tipo de contenido.

Tipo de Contenido	Nº de actividades	%
Conceptual	19	53
Procedimental	15	42
Actitudinal	2	5
Total	36	100

De acuerdo a la distribución que resulta de las actividades de aprendizaje que los profesores consideran en sus clases de ciencias, cuando ellas se analizan según el tipo de contenido, se advierte que la mayoría de ellas corresponde a actividades que son implementadas con el propósito de enseñar contenidos de tipo conceptual (53%). En segundo lugar, aparecen las actividades que los profesores diseñan con el propósito de desarrollar contenidos del tipo procedimental (42%).

Por último, entre todas las actividades observadas (36), las que en menor porcentaje figuran corresponden a aquellas vinculadas con la enseñanza de contenidos de tipo actitudinal (5%).

En las tablas siguientes (Tablas 16 y 17) se muestra la distribución de las actividades, desagregadas según el tipo de contenido para el que tanto, los profesores titulados en ejercicio como los profesores en formación inicial las utilizan.

Tabla 16. *Actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio versus los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según el tipo de contenidos.*

Actividades	Profesores titulados en ejercicio			Profesores en formación inicial		
	C	P	A	C	P	A
Observación y análisis de actividades demostrativas	X			X		
Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza	X			X		
Transcripción de contenido en cuaderno	X			X		
Respuesta a cuestionario	X			X		
Visionado de video	X			X		
Responder preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad	X			X		
Interpretación de gráfico		X				
Desarrollo de guía	X			X		
Visionado de imágenes	X			X		
Tomar apuntes	X			X		
Revisión de lo aprendido	X			X		
Identificación y rotulado de elementos de una imagen		X				
Revisión bibliográfica	X					
Dramatización		X			X	
Elaboración de mapa conceptual		X				
Responder preguntas en relación a un contenido enseñado	X			X		
Lluvia de Ideas	X			X		
Lectura de temas en libro de texto	X			X		
Elaboración de esquema		X			X	
Elaboración de maqueta		X				
Actividad de indagación en medios digitales		X				
Recopilación de términos científicos	X			X		
Resolución de ejercicio		X			X	
Elaboración y desarrollo de tabla comparativa		X				
Desarrollo de prueba escrita	X					
Elaboración de afiche		X				
Disertación		X				
Elaboración de informe de investigación		X				
Elaboración de Tríptico		X				
Indagación sobre un contenido en el libro de texto		X			X	
Elaboración de resumen escrito	X					
Discusión- Debate						X
Análisis de caso						X
Diálogo interactivo				X		
Lectura de noticias, artículos, libros, otros				X		
Visionado de objeto					X	
Total	17	14	0	16	5	2

C: conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Tabla 17. *Distribución porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio versus los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según el tipo de contenidos.*

Tipo de contenido	Profesores titulados en ejercicio		Profesores en formación inicial	
	Nº de Actividades	%	Nº de actividades	%
Conceptual	17	55	16	69
Procedimental	14	45	5	22
Actitudinal	0	0	2	9
Total	31	100	23	100

Entre las actividades consideradas por los profesores para el desarrollo de los contenidos de las asignaturas de Ciencias Naturales y/o Biología, en ambos grupos de docentes, las actividades que en mayor porcentaje se observan corresponden a aquellas que utilizan para el tratamiento de contenidos de tipo conceptual, entre quienes más se advierte este tipo de actividades es en los profesores en formación inicial (69%). De igual manera, en ambos grupos de profesores, las actividades consideradas para la enseñanza de contenidos de tipo procedimental representan el segundo grupo de actividades más observadas en sus clases, no obstante, a diferencia de la situación que se presenta para el caso de las actividades de tipo conceptual, el grupo de profesores en cuyas clases más se observan actividades de tipo procedimental es el de los profesores titulados en ejercicio (45%).

Por último, las actividades orientadas al desarrollo de actitudes son las menos observadas en las clases de ambos grupos de profesores. Es más, el único grupo de profesores en quienes se observó la utilización de este tipo de actividades es el de profesores en formación inicial (9%).

4.7 CARACTERIZACIÓN Y COMPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE SEGÚN LA FINALIDAD DE SU IMPLEMENTACIÓN POR PARTE DE LOS PROFESORES DE LA MUESTRA

En las tablas siguientes se muestran la distribución tanto en número como en porcentaje de las actividades a través de las cuales los profesores de la muestra abordan la enseñanza de los contenidos de las asignaturas de ciencia, cuando estas se agrupan considerando su finalidad en

dicho proceso (Tablas 18 y 19). Las categorías utilizadas para el agrupamiento de las actividades según este criterio, corresponden a las propuestas por Bermejo (2011, p.172-173).

Tabla 18. *Actividades de aprendizaje consideradas por los profesores titulados en ejercicio y los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregados según finalidad.*

Actividad	DI	I-M	D	AD	CSE
Observación y análisis de actividades demostrativas	X		X		
Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza	X				
Transcripción de contenido en cuaderno			X		
Respuesta a cuestionario			X		
Visionado de video		X	X		
Responder preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad			X		
Interpretación de gráfico			X		
Desarrollo de guía			X		
Visionado de imágenes		X	X		
Tomar apuntes		X	X		
Revisión de lo aprendido	X		X		X
Identificación y rotulado de elementos de una imagen			X		
Revisión bibliográfica			X		
Dramatización			X		
Elaboración de mapa conceptual					X
Responder preguntas en relación a un contenido enseñado					X
Lluvia de Ideas	X	X			
Lectura de temas en libro de texto			X		
Elaboración de esquema			X		X
Elaboración de maqueta			X		
Actividad de indagación en medios digitales			X		
Recopilación de términos científicos			X		
Resolución de ejercicio			X		
Elaboración y desarrollo de tabla comparativa			X		X
Desarrollo de prueba escrita	X				
Elaboración de afiche			X		
Disertación			X		
Elaboración de informe de investigación			X		
Elaboración de Tríptico			X		
Indagación sobre un contenido en el libro de texto			X		
Elaboración de resumen escrito			X		
Discusión- Debate			X		
Análisis de caso			X		
Diálogo interactivo					X
Lectura de noticias, artículos, libros, otros			X		
Visionado de objeto		X			
Total	5	5	29	0	6

DI: Detección de ideas previas

I-M: Introducción motivación

D: Desarrollo

AD: Atención a la diversidad

CSE: Consolidación, síntesis final o evaluación

Tabla 19. Distribución porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según finalidad.

Finalidad	Nº de actividades	%
Detección de ideas previas	5	11
Introducción motivación	5	11
Desarrollo	29	64
Atención a la diversidad	0	0
Consolidación, síntesis final o evaluación	6	13
Total	45	100

De acuerdo a los datos aportados por las tablas, se observa que entre las actividades que los profesores de la muestra utilizan en sus clases, algunas de ellas asumen más de una finalidad, ejemplos que ilustran este resultado son la actividad de observación y análisis de actividades demostrativas las cuales algunos docentes las utilizan con la finalidad de detectar ideas previas, otros la utilizan para el desarrollo del nuevo contenido a enseñar; el visionado de videos o imágenes, actividades que algunos le asignan la finalidad de motivación al momento de iniciar el nuevo aprendizaje y, otros para el tratamiento de los contenidos de enseñanza; la actividad de revisión de lo aprendido, mientras algunos profesores le asignan a esta actividad la finalidad de detectar conocimientos previamente aprendidos, otros la utilizan, para el desarrollo del contenido a enseñar o para la consolidación, síntesis o evaluación del aprendizaje (comprobar si los estudiantes, al concluir la clase, han logrado el aprendizaje esperado).

El análisis de la distribución que resulta de las actividades implementadas por los profesores de ciencias en sus clases, desagregadas según la finalidad, muestra que la mayoría de ellas corresponden a actividades de desarrollo, es decir, actividades a través de las cuales los docentes hacen que sus estudiantes aprendan los contenidos de enseñanza (64%). En porcentajes menores aparecen las actividades que se agrupan en las categorías de consolidación, síntesis o evaluación; introducción-motivación y detección de ideas previas (13%, 11% y 11%, respectivamente).

Tabla 20. Actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y por los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregados según su finalidad.

Actividad	Profesores titulados en ejercicio					Profesores en formación inicial				
	DI	I-M	D	AD	CSE	DI	I-M	D	AD	CSE
Observación y análisis de actividades demostrativas.	X					X		X		
Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza	X					X				
Transcripción de contenido en cuaderno			X				X	X		
Respuesta a cuestionario			X					X		
Visionado de video		X	X				X	X		
Responder preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad			X					X		
Interpretación de gráfico			X							
Desarrollo de guía			X					X		
Visionado de imágenes		X	X				X	X		
Tomar apuntes		X	X				X	X		
Revisión de lo aprendido			X		X		X	X		X
Identificación y rotulado de elementos de una imagen			X							
Revisión bibliográfica			X							
Dramatización			X			X		X		
Elaboración de mapa conceptual					X					
Responder preguntas en relación a un contenido enseñado					X					X
Lluvia de Ideas	X					X	X			
Lectura de temas en libro de texto			X					X		
Elaboración de esquema			X		X			X		
Elaboración de maqueta			X							
Actividad de indagación en medios digitales			X							
Recopilación de términos científicos			X							
Resolución de ejercicio			X					X		
Elaboración y desarrollo de tabla comparativa			X		X					
Desarrollo de prueba escrita	X									
Elaboración de afiche			X							
Disertación			X							
Elaboración de informe de investigación			X							
Elaboración de Tríptico			X							
Indagación sobre un contenido en el libro de texto			X					X		
Elaboración de resumen escrito			X							
Discusión- Debate								X		
Análisis de caso								X		
Diálogo interactivo										X
Lectura de noticias, artículos, libros, otros								X		
Visionado de objeto							X	X		
Total	4	3	25	0	5	4	7	18	0	3

DI: Detección de ideas previas I-M: Introducción motivación D: Desarrollo AD: Atención a la Diversidad CSE: Consolidación, Síntesis final o evaluación

Tabla 21. *Distribución Porcentual de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y por los profesores en formación inicial para el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología, desagregadas según su finalidad.*

Finalidad	Profesores titulados en ejercicio		Profesores en formación inicial	
	Nº de actividades	%	Nº de actividades	%
Detección de ideas previas	4	10	4	13
Introducción motivación	3	8	7	22
Desarrollo	25	68	18	56
Atención a la diversidad	0	0	0	0
Consolidación, síntesis final o evaluación	5	14	3	9
Total	37	100	32	100

Un análisis comparativo de los tipos de actividades que implementan los profesores titulados para el desarrollo de sus clases de ciencia con las que igual propósito utilizan los profesores en formación inicial, muestra que en ambos grupos de docentes las actividades más frecuentes son las actividades del tipo desarrollo (68% y 56%, respectivamente). Una diferencia entre ambos grupos de profesores se da con respecto al segundo tipo de actividad más recurrente en sus prácticas docentes, así, por ejemplo, mientras en los profesores titulados estas corresponden a actividades del tipo consolidación, síntesis final o evaluación, (14%) en los profesores en formación inicial lo son las actividades del tipo introducción-motivación (22%).

Otro aspecto que destaca en esta comparación, es la ausencia de actividades de tipo atención a la diversidad entre las que ambos grupos de profesores diseñan para el tratamiento de los contenidos a nivel de sus clases de ciencias.

4.8 ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE SEGÚN LA FRECUENCIA DE SU IMPLEMENTACIÓN POR PARTE DE LOS PROFESORES DE LA MUESTRA

A continuación, se presentan los resultados obtenidos luego de estimar el número de oportunidades en que los profesores utilizaron las actividades de aprendizaje por ellos diseñadas para la enseñanza de contenidos de ciencia. En este sentido, las tablas siguientes dan cuenta de la frecuencia de cada una de las actividades observadas en la práctica de los docentes (Tabla 22 y 23).

Tabla 22. Frecuencia con que los profesores, tanto titulados en ejercicio como en formación inicial, implementan las actividades de aprendizaje diseñadas para abordar el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología.

Actividades	Frecuencia
Observación y análisis de actividades demostrativas.	3
Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza	31
Transcripción de contenido en cuaderno	9
Respuesta a cuestionario	19
Visionado de video	6
Responder preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad	12
Interpretación de gráfico	1
Desarrollo de guía	13
Visionado de imágenes	15
Tomar apuntes	23
Revisión de lo aprendido	15
Identificación y rotulado de elementos de una imagen	1
Revisión bibliográfica	1
Dramatización	3
Elaboración de mapa conceptual	2
Responder preguntas en relación a un contenido enseñado	5
Lluvia de Ideas	8
Lectura de temas en libro de texto	9
Elaboración de esquema	5
Elaboración de maqueta	1
Actividad de indagación en medios digitales	1
Recopilación de términos científicos	3
Resolución de ejercicios	4
Elaboración y desarrollo de tabla comparativa	3
Desarrollo de prueba escrita	1
Elaboración de afiche	1
Disertación	3
Elaboración de informe de investigación	1
Elaboración de Tríptico	1
Indagación sobre un contenido en el libro de texto	3
Elaboración de resumen escrito	1
Discusión- Debate	1
Análisis de caso	2
Diálogo interactivo	1
Lectura de noticias, artículos, libros, otros	1
Visionado de objeto	3
Total	212

Del total de actividades observadas (36), las 5 que más frecuentemente aparecen en la práctica de los profesores de la muestra son, responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza (31); tomar apuntes (23); respuesta a cuestionario (19); visionado de imágenes (15) y revisión de lo aprendido (15).

Una situación contraria al resultado anterior es la presencia de un número importante de actividades cuya frecuencia alcanza valores mínimos, entre 1 y 3, número que representa el 61%

del total actividades observadas. Ejemplos de actividades con este tipo de frecuencia son: elaboración de informe de investigación; diálogo interactivo; visionado de objetos; interpretación de gráficos; discusión-debate, etc.

Tabla 23. *Actividades de aprendizaje y frecuencia con que son utilizadas por los profesores titulados en ejercicio y los profesores en formación inicial para abordar el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales y/o Biología.*

Actividades	Frecuencia profesores titulados en ejercicio	Frecuencia profesores en formación inicial
Observación y análisis de actividades demostrativas	1	2
Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza	18	13
Transcripción de contenido en cuaderno	5	4
Respuesta a cuestionario	15	4
Visionado de video	4	2
Responder preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad	5	7
Interpretación de gráfico	1	0
Desarrollo de guía	9	4
Visionado de imágenes	7	8
Tomar apuntes	15	8
Revisión de lo aprendido	7	8
Identificación y rotulado de elementos de una imagen	1	0
Revisión bibliográfica	1	0
Dramatización	1	2
Elaboración de mapa conceptual	2	0
Responder preguntas en relación a un contenido enseñado	4	1
Lluvia de Ideas	6	2
Lectura de temas en libro de texto	3	6
Elaboración de esquema	2	3
Elaboración de maqueta	1	0
Actividad de indagación en medios digitales	1	0
Recopilación de términos científicos	2	1
Resolución de ejercicios	1	3
Elaboración y desarrollo de tabla comparativa	3	0
Desarrollo de prueba escrita	1	0
Elaboración de afiche	1	0
Disertación	3	0
Elaboración de informe de investigación	1	0
Elaboración de Tríptico	1	0
Indagación sobre un contenido en el libro de texto	2	1
Elaboración de resumen escrito	1	0
Discusión- Debate	0	1
Análisis de caso	0	2
Diálogo interactivo	0	1
Lectura de noticias, artículos, libros, otros	0	1
Visionado de objeto	0	3
Total	125	87

Un análisis de las actividades observadas en las prácticas de enseñanza del total de

profesores de la muestra (23), distinguiendo según su estado de formación, (profesores titulados en ejercicio y en profesores en formación inicial), muestra que, en ambos grupos, las actividades que en mayor número de oportunidades fueron observadas son: responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza (18 veces en profesores titulados en ejercicio y 13 en profesores en formación inicial) y tomar apuntes (15 profesores titulados en ejercicio y 8 en profesores en formación inicial).

Otros hechos que destacan como resultado de este análisis comparativo es la existencia de actividades con muy baja frecuencia de observación (menor a 3). En el caso de los profesores titulados, del total de actividades, 20 fueron observadas entre una y tres oportunidades (recopilación de términos científicos, elaboración de trípticos, elaboración de informe de investigación, etc.) y, en el caso de los profesores en formación inicial, tal situación se observa en 14 actividades (diálogo interactivo, resolución de ejercicio, lectura de noticias, artículos, libros, otros, etc.).

Finalmente, del total de actividades que fue posible observar en las clases de ciencias tanto de los profesores titulados en ejercicio como en formación inicial (36), 18 de ellas resultan ser seleccionadas por ambos grupos de profesores (respuesta a cuestionario, desarrollo de guías, tomar apuntes, recopilación de términos científicos, revisión de lo aprendido, entre otras).

4.9 LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL CONTEXTO DEL CURRÍCULUM EDUCACIONAL NACIONAL

A continuación se presentan los resultados derivados del estudio de la correspondencia observada entre las actividades implementadas por los profesores de Ciencias Naturales y/o Biología en sus clases y los lineamientos didácticos que se sugieren para la enseñanza de las ciencias a nivel del Currículum Educativo Nacional vigente, específicamente con las orientaciones didácticas que se ofrecen a los profesores para la selección, adaptación y complementación y secuenciación de las actividades de aprendizaje.

En primer lugar, se precisan las orientaciones didácticas propuestas en los programas de estudio de las asignaturas de Ciencias Naturales y Biología del plan de estudio de la Educación Básica y Educación Media, respectivamente y, en segundo lugar, los resultados derivados del análisis de las actividades implementadas por los profesores de la muestra en sus clases, respecto de su correspondencia con dichas orientaciones didácticas.

En el marco del Currículum Educativo Nacional para los distintos niveles de enseñanza del Sistema Educativo, el propósito de la enseñanza de las Ciencias Naturales es procurar que todos los estudiantes desarrollen una comprensión de las grandes ideas de las ciencias, y con ello del mundo natural y tecnológico, así como también la adquisición progresiva de las habilidades del pensamiento y métodos propios del quehacer científico de estas disciplinas. Se asume que la enseñanza de las ciencias ha de orientarse a la alfabetización científica, es decir, la formación científica básica de todos los estudiantes.

De acuerdo a este objetivo, la visión didáctica de la educación científica, desde la perspectiva de la alfabetización científica, es la de una educación en ciencias que aborda el desarrollo integrado de los conocimientos, habilidades y actitudes, con un énfasis en el aprendizaje de las habilidades de investigación científica y en la indagación, con vistas a que los estudiantes puedan usar el conocimiento científico, identificar problemas y esbozar conclusiones con el fin de comprender y debatir los cambios provocados por la actividad humana sobre el mundo natural. En este sentido, para la concreción de esta perspectiva didáctica del proceso enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, se sugieren orientaciones didácticas específicas de trabajo para la conducción de dicho proceso.

En lo que respecta, a las actividades que los profesores han de ofrecer a los estudiantes para vincularlos con los contenidos curriculares y asegurar el logro de aprendizajes significativos, se proponen las siguientes orientaciones didácticas de trabajo para su selección, adaptación, complementación y secuenciación:

Tabla 24. *Orientaciones didácticas de trabajo para la selección, adaptación, complementación y secuenciación de actividades de aprendizaje a utilizar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Biología.*

Aspectos (Dimensiones) del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias	Orientación didáctica
Finalidades y propósitos de la enseñanza de las ciencias	Favorecer la motivación y el interés del estudiante por la ciencia, el desarrollo del pensamiento científico y las habilidades asociadas (actividades experimentales).
	Favorecer en el estudiante la toma de decisiones informadas frente a actividades humanas que afecten a la familia o comunidad.
	Usar el conocimiento científico, identificar problemas y esbozar conclusiones basadas en la evidencia para comprender y debatir los cambios provocados por la actividad humana sobre el mundo natural.
Exploración de conocimientos previos	Considerar las ideas previas y preconceptos de los estudiantes.
Aprendizajes esperados	Favorecer el desarrollo de actividades que permitan al estudiante analizar y aplicar conceptos científicos en experiencias cotidianas.
	Priorizar actividades que contribuyan al desarrollo del pensamiento crítico, la capacidad reflexiva y la valoración del error como fuente de conocimiento.
	Estimular en el estudiante el desarrollo de actitudes que promovidas por el quehacer científico.
	Promover en el estudiante el desarrollo de habilidades propias de las actividades científicas.
	Favorecer la selección de actividades que contribuyan a la comprensión del contenido que se estudia por sobre su memorización.
	Favorecer a los estudiantes el desarrollo de destrezas para el uso de las TIC.
	Ofrecer al estudiante variadas oportunidades para desarrollar la capacidad de comunicar en forma oral o escrita los hallazgos y compartirlos en variados formatos.
	Promover en el estudiante la autonomía en el seguimiento de instrucciones y la identificación de riesgos potenciales.
	Favorecer el conocimiento y uso de vocabulario, terminologías, convenciones e instrumentos científicos de uso más general.
Promover actividades que favorezcan el desarrollo de habilidades tales como desarrollar una investigación, comparar y evaluar la confiabilidad de las fuentes de información y realizar interpretaciones a la luz de la evidencia.	
Estrategias didácticas	Favorecer la experiencia directa del estudiante con los fenómenos.
	Favorecer en el estudiante la manipulación y conocimiento en forma directa de los materiales del entorno.
	Favorecer la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos a través del trabajo con diversas fuentes de información.

	Ofrecer oportunidades para que el estudiante registre sus trabajos en ciencia como texto escrito (en el cuaderno de ciencia, bitácora, dibujos regulados, diagrama de flujos, tablas, gráficos, cuadros y carteles).
	Promover en el estudiante la seguridad en el uso y selección de materiales e instrumentos.
	Favorecer la búsqueda de soluciones alternativas y fomento de la discusión en relación a un problema.
	Favorecer el involucramiento del estudiante en asuntos científicos y tecnológicos de interés público.
	Priorizar actividades que permitan la participación de todos los estudiantes.
	Priorizar actividades que promuevan el trabajo colaborativo.
	Priorizar actividades de investigación en que los estudiantes puedan construir conocimientos a partir de evidencias empíricas, comprobando ideas preestablecidas y que fomenten el conocimiento de argumentos y explicaciones acerca de temas científicos y tecnológicos de interés público.
	Priorizar actividades posibles de desarrollar a través de la indagación científica.
	Priorizar estrategias didácticas posibles de aplicar en situaciones de enseñanza que se realizan tanto dentro como fuera del aula.
	Realizar actividades que favorezcan el trabajo en grupo.
	Promover actividades que favorezcan el aprendizaje tanto de los resultados como del proceso de las investigaciones y descubrimientos desarrollados por los científicos para su logro.
	Promover en el estudiante el cuestionamiento de los fenómenos naturales a través de la formulación de preguntas.
	Ofrecer actividades que permitan al estudiante usar el conocimiento científico aprendido en nuevas situaciones de la vida cotidiana.
	Observación de imágenes, vídeos y animaciones.
	Trabajo en terreno con informe de observaciones, mediciones y registro de evidencia.
	Lectura y análisis de texto de interés científico.
	Actividades prácticas con registro de observaciones del medio o experiencias con el cuerpo.
	Elaboración y uso de modelos concretos (Maquetas, esquemas, dibujos científicos rotulados, organizadores gráficos) y abstractos (modelos matemáticos y juegos didácticos).
	Juegos o simulaciones.

Fuente: MINEDUC (2015a)

Las orientaciones propuestas a nivel de los programas de estudio de las asignaturas de Ciencias Naturales y Biología para la selección, adaptación, complementación y secuenciación

de actividades de aprendizaje corresponden a sugerencias que se hacen al profesor con la intención de facilitar el desarrollo de dichas actividades, y con ello garantizar la cobertura de los aprendizajes esperados prescritos a nivel del currículum. El análisis de estas orientaciones muestra la relevancia que asumen determinados aspectos para la concreción de la finalidad que se le asigna a la enseñanza de las ciencias y los aprendizajes que se esperan como resultado de dicho proceso, así como también permite identificar determinadas estrategias a partir de las cuales el profesor puede orientar el desarrollo de las actividades que ofrece a los estudiantes para el aprendizaje de los contenidos.

Aspectos relacionados con la finalidad de la enseñanza de las ciencias y que se desatacan a nivel de las orientaciones didácticas propuestas son la relevancia que ha de asumir el estimular la motivación y el interés de los estudiantes por la ciencia y el desarrollo del pensamiento científico, las habilidades y actitudes asociadas al quehacer científico. En este sentido, se sugiere al profesor considerar la realización de trabajos prácticos, en particular, actividades de tipo experimental.

Por otra parte, se recomienda utilizar actividades que promuevan en los estudiantes el desarrollo de la capacidad tanto para el uso del conocimiento científico aprendido en nuevas situaciones de la vida cotidiana, como para la toma de decisiones de ese uso, de manera informada, ética y responsable, sobre asuntos relacionados con su propio cuerpo, bienestar, y autocuidado, en medio ambiente y las aplicaciones tecnológicas. En este sentido, las actividades que el profesor seleccione para el desarrollo de los contenidos de ciencias han de contribuir a la comprensión por parte del estudiante del mundo natural y tecnológico, y con ello a la posibilidad de aplicar lo aprendido a su vida cotidiana.

Otro aspecto, que es relevado a nivel de las orientaciones didácticas, es el relacionado con la exploración de los conocimientos previos de los estudiantes respecto a los contenidos a aprender. En relación con dicho aspecto, se plantea que la consideración de las ideas previas permite al estudiante el abrirse a nuevas formas de pensar. De esta manera, las actividades que el profesor seleccione para la exploración de dichos conocimientos han de posibilitar la construcción del

nuevo aprendizaje, hacer más eficiente las experiencias de aprendizaje que les sugiera a los estudiantes y reajustar la enseñanza impartida.

En relación con los aprendizajes esperados, las orientaciones didácticas que se sugieren para la selección de las actividades a través de las cuales concretar su logro, se centran en que las acciones y tareas que los estudiantes realicen favorezcan aprendizajes de tipo comprensivo por sobre memorísticos, de modo tal que luego puedan ser aplicados en experiencias cotidianas. De igual manera, se propone que las actividades que utiliza el profesor aseguren tanto, aprendizajes de tipo conceptual, como de tipo procedimental y actitudinal.

Atendiendo a la finalidad y objetivos asignados a la enseñanza de las ciencias, se sugiere que las actividades que el profesor seleccione no sólo favorezcan la adquisición del conocimiento científico por parte de los estudiantes, sino que también, el desarrollo de habilidades y actitudes relacionadas con la construcción de dicho conocimiento por parte de las distintas disciplinas del área de las Ciencias Naturales.

Otro hecho que destaca entre las orientaciones propuestas para la selección de las actividades es la consideración de acciones concretas que contribuyan al desarrollo de destrezas para el uso de las TIC.

Por último, desde el punto de vista de las estrategias a través de las cuales el profesor guíe y conduzca el desarrollo de las actividades de aprendizaje, las orientaciones que al respecto se sugieren priorizan estrategias tales como la realización de experiencias que permitan a los estudiantes el contacto directo con los fenómenos a aprender, el trabajo colaborativo, el trabajo en grupo, el aprendizaje de los contenidos a través de fuentes variadas de información, el trabajo de investigación, en particular, el aprendizaje de las ciencias mediante la indagación científica, el uso, aplicación y transferencia del conocimiento aprendido a situaciones de la vida cotidiana, la elaboración y uso de modelos concretos y abstractos, y juego o simulaciones.

Tabla 25. Actividades de aprendizajes utilizadas por los profesores de la muestra, según su correspondencia con las orientaciones didácticas, sugeridas por los programas de Ciencias Naturales y Biología, para su desarrollo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Aspectos (Dimensiones) del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias	Orientación didáctica	Actividades de aprendizaje observadas	Total
Finalidades y propósitos de la enseñanza de las ciencias	Favorecer la motivación y el interés del estudiante por la ciencia, el desarrollo del pensamiento científico y las habilidades asociadas (actividades experimentales)	-Observación y análisis de actividades demostrativas.	1
	Favorecer en el estudiante la toma de decisiones informadas frente a actividades humanas que afecten a la familia o comunidad	-Discusión- Debate	1
	Usar el conocimiento científico, identificar problemas y esbozar conclusiones basadas en la evidencia para comprender y debatir los cambios provocados por la actividad humana sobre el mundo natural		-
Exploración de conocimientos previos	Considerar las ideas previas y preconceptos de los estudiantes	-Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza -Lluvia de Ideas	2
Aprendizajes esperados	Favorecer el desarrollo de actividades que permitan al estudiante analizar y aplicar conceptos científicos en experiencias cotidianas		-
	Priorizar actividades que contribuyan al desarrollo del pensamiento crítico, la capacidad reflexiva y la valoración del error como fuente de conocimiento	-Discusión- Debate -Análisis de caso -Diálogo interactivo	3
	Estimular en el estudiante el desarrollo de actitudes que son promovidas por el quehacer científico	-Elaboración de informe de investigación -Discusión- Debate	2
	Promover en el estudiante el desarrollo de habilidades propias de las actividades científicas	-Interpretación de gráfico -Actividad de indagación en medios digitales -Elaboración y desarrollo de tabla comparativa -Elaboración de informe de investigación -Discusión- Debate -Análisis de caso	6
	Favorecer la selección de actividades que contribuyan a la comprensión del contenido que se estudia por sobre su memorización	-Interpretación de gráfico -Elaboración y desarrollo de tabla comparativa -Discusión- Debate -Análisis de caso -Diálogo interactivo	5
	Favorecer a los estudiantes el desarrollo de destrezas para el uso de las TIC		-
Ofrecer al estudiante variadas	-Disertación	5	

	oportunidades para desarrollar la capacidad de comunicar en forma oral o escrita los hallazgos y compartirlos en variados formatos	-Elaboración de informe de investigación -Discusión- Debate -Análisis de caso -Diálogo interactivo	
	Promover en el estudiante la autonomía en el seguimiento de instrucciones y la identificación de riesgos potenciales		-
	Favorecer el conocimiento y uso de vocabulario, terminologías, convenciones e instrumentos científicos de uso más general	-Recopilación de términos científicos -Lectura de noticias, artículos, libros, otros	2
	Promover actividades que favorezcan el desarrollo de habilidades tales como desarrollar una investigación, comparar y evaluar la confiabilidad de las fuentes de información y realizar interpretaciones a la luz de la evidencia	-Interpretación de gráfico -Revisión bibliográfica -Elaboración de informe de investigación	3
Estrategias didácticas	Favorecer la experiencia directa del estudiante con los fenómenos		-
	Favorecer en el estudiante la manipulación y conocimiento en forma directa de los materiales del entorno		-
	Favorecer la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos a través del trabajo con diversas fuentes de información	-Revisión bibliográfica -Actividad de indagación en medios digitales -Lectura de noticias, artículos, libros, otros	3
	Ofrecer oportunidades para que el estudiante registre sus trabajos en ciencia como texto escrito (en el cuaderno de ciencia, bitácora, dibujos regulados, diagrama de flujos, tablas, gráficos, cuadros y carteles)	-Elaboración de mapa conceptual -Elaboración de esquema -Elaboración de afiche -Elaboración de informe de investigación -Elaboración de Tríptico -Elaboración de resumen escrito	6
	Promover en el estudiante la seguridad en el uso y selección de materiales e instrumentos		-
	Favorecer la búsqueda de soluciones alternativas y fomento de la discusión en relación a un problema	-Discusión- Debate -Análisis de caso	2
	Favorecer el involucramiento del estudiante en asuntos científicos y tecnológicos de interés público		-
	Priorizar actividades que permitan la participación de todos los estudiantes	-Discusión- Debate -Diálogo interactivo	2
	Priorizar actividades que promuevan el trabajo colaborativo	-Dramatización -Discusión- Debate	2
	Priorizar actividades de investigación en que los estudiantes puedan construir conocimientos a partir de evidencias empíricas, comprobando ideas preestablecidas y que fomenten el conocimiento de argumentos y explicaciones acerca de temas científicos y tecnológicos de interés público	-Discusión- Debate -Análisis de caso	2
	Priorizar actividades posibles de desarrollar a través de la indagación científica	-Análisis de caso	1
	Priorizar estrategias didácticas posibles de aplicar en situaciones de enseñanza que se realizan tanto dentro como fuera del aula		-

Realizar actividades que favorezcan el trabajo en grupo	-Responder preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad -Respuesta a cuestionario -Desarrollo de guía -Revisión bibliográfica -Dramatización -Lectura de temas en libro de texto -Elaboración de esquema -Elaboración de maqueta -Actividad de indagación en medios digitales -Elaboración de afiche -Elaboración de informe de investigación -Indagación sobre un contenido en el libro de texto -Discusión- Debate -Análisis de caso -Lectura de noticias, artículos, libros, otros	15
Promover actividades que favorezcan el aprendizaje tanto de los resultados como del proceso de las investigaciones y descubrimientos desarrollados por los científicos para su logro		-
Promover en el estudiante el cuestionamiento de los fenómenos naturales a través de la formulación de preguntas		-
Ofrecer actividades que permitan al estudiante usar el conocimiento científico aprendido en nuevas situaciones de la vida cotidiana.		-
Observación de imágenes, vídeos y animaciones		-
Trabajo en terreno con informe de observaciones, mediciones y registro de evidencia		-
Lectura y análisis de texto de interés científico		-
Actividades prácticas con registro de observaciones del medio o experiencias con el cuerpo		-
Elaboración y uso de modelos concretos (Maquetas, esquemas, dibujos científicos rotulados, organizadores gráficos) y abstractos (modelos matemáticos y juegos didácticos)	-Elaboración de esquema -Elaboración de maqueta -Resolución de ejercicios -Elaboración y desarrollo de tabla comparativa -Elaboración de afiche -Elaboración de Tríptico	6
Juegos o simulaciones	-Dramatización	1

El análisis de la correspondencia de las actividades de aprendizaje utilizadas por los profesores de la muestra investigada para desarrollo de los contenidos de las asignaturas de ciencia que imparten, considerando las características de estas y la forma como son implementadas por los docentes en sus clases, muestra que el 80% de las actividades aparecen alineadas al menos a una de las orientaciones didácticas sugeridas a nivel de los programas de

estudio de Ciencias Naturales y Biología para su selección, adaptación, complementación y secuenciación. En este sentido, las orientaciones que aparecen más observadas entre este grupo de actividades son aquellas que sugieren que para la construcción del aprendizaje se priorice el trabajo en grupo (15), se promueva por medio de su realización el desarrollo de habilidades propias de la actividad científica (6) y favorezcan el desarrollo de la capacidad para comunicar de forma oral y escrita los resultados de sus trabajos en ciencias (5 y 6, respectivamente). Cabe destacar, que las orientaciones con las cuales se corresponden estas actividades, se relacionan con algunos de los planteamientos que se hacen respecto a la concepción de aprendizaje, los objetivos y las estrategias que distinguen el modelo didáctico desde el cual se prescribe se debe abordar la enseñanza de las ciencias en el currículum escolar vigente. A saber, una visión constructivista del aprendizaje, cuya adquisición por parte del estudiante implique la interacción con los otros y, una enseñanza integrada de las ciencias, en el sentido de propender tanto al aprendizaje de los conocimientos científicos como de las habilidades y actitudes propias del quehacer científico.

Del acuerdo a las observaciones realizadas por los investigadores en lo relativo al diseño e implementación de las actividades desarrolladas por los profesores de la muestra en sus clases, 7 de las 36 actividades, no aparecen alineadas a ninguna de las orientaciones propuestas. Entre las características que distinguen a este grupo de actividades, está el que su realización por parte del estudiante se traduce en acciones como transcribir el contenido al cuaderno de ciencias a través del dictado o toma apuntes y reproducir en forma oral el contenido enseñado a través de respuestas a preguntas hechas por el profesor, características que son propias a una práctica tradicional de enseñanza de las ciencias, es decir, de tipo transmisión-recepción.

Llama la atención, entre las actividades propuestas por los profesores a sus estudiantes, la ausencia de acciones y tareas que en el currículum aparecen como claves para garantizar la efectividad de la enseñanza de las ciencias basada en la investigación. Así por ejemplo, no figuran en el listado de actividades utilizadas por los docentes en sus clases de ciencias, acciones que promuevan en los estudiantes la construcción del aprendizaje de los contenidos a través de la experiencia directa con los fenómenos, el análisis y uso del conocimiento científico aprendido en situaciones y experiencias cotidianas, el análisis tanto de los resultados como de los procesos de

investigaciones y descubrimientos desarrollado por los científicos, el desarrollo de la autonomía en el seguimiento de instrucciones y la identificación de riesgos potenciales, el desarrollo de destrezas para el uso de las TIC, entre otras.

Otro de los resultados obtenidos, y que derivará del análisis realizado, tanto del diseño de las actividades como al proceso de implementación por parte de los profesores investigados, es el relacionado con el número de orientaciones didácticas con las cuales aparecen alineadas. A saber, de acuerdo a lo observado, sólo de 3 de las 36 actividades identificadas a partir de la observación de las clases de los profesores de la muestra, aparecen alineadas a 6 o más orientaciones didácticas. Una de estas 3 actividades de aprendizaje, la de discusión y debate, atendido su diseño y forma de implementación por parte de los profesores, resulta alineada a 10 orientaciones didácticas, figurando como la actividad cuya correspondencia está dada con el mayor número de orientaciones didácticas sugeridas. En segundo lugar, aparece el análisis de caso, actividad alineada a 8 orientaciones y, en tercer lugar, la elaboración de informes de investigación, alineada a 6 orientaciones didácticas. Cabe señalar, que estas actividades aparecen destacadas de manera explícita en los programas de estudio de Ciencias Naturales y Biología como acciones que el profesor puede considerar para promover aprendizajes tales como la búsqueda de soluciones alternativas y la discusión en relación a un problema y el desarrollo de habilidades propias del quehacer científico.

Por último, no obstante, estas actividades en su diseño e implementación dan cuenta de una correspondencia con un número importante de orientaciones didácticas y, en tal sentido, podrían asegurar el aprendizaje por parte del estudiante y poner de manifiesto una práctica de la enseñanza de las ciencias, según el modelo didáctico prescrito, analizadas desde el punto de vista de la frecuencia con que los docentes las utilizan en sus clases, se constata que cada una de ellas aparece sólo en una de las ocasiones observadas.

V. CAPÍTULO DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Como resultado de la revisión de literatura especializada para la enseñanza de las ciencias experimentales, se logró identificar un total de 61 actividades aprendizaje. Su análisis, según la forma como el estudiante orienta la construcción del conocimiento cuando la realiza, pone de manifiesto el predominio (41%) de actividades que promueven el aprendizaje por la vía de la interacción con otras personas o fuentes de información. Este tipo de actividades se corresponde con planteamientos que diferentes autores hacen en cuanto a la importancia de la construcción del aprendizaje por parte de los estudiantes a través de la interacción con otros. Abella et al. (2013) refiriéndose a la manera como un sujeto aprende declara que dicho proceso se ve favorecido en la medida en que ocurre en interacción con los otros. De igual manera, los autores plantean que, en esta interacción los otros representan la diversidad como un valor pedagógico y didáctico (p. 49).

Un planteamiento que reafirma este hallazgo es el que se hace a nivel de los programas de ciencias del Currículum Educacional Nacional, cuando se señala que los alumnos al trabajar interactuando con sus pares, ya sea, a nivel de grupos pequeños o numerosos, están reconstruyendo el aprendizaje de los contenidos de ciencias de la manera como los hombres de ciencia construyen el conocimiento científico, es decir, intercambiando ideas, comparando, debatiendo y pensando en el qué y el cómo (MINEDUC, 2013, p. 40).

El trabajo con otras fuentes de información para la construcción de los aprendizajes por los estudiantes, se corresponde también con otra de las orientaciones didácticas para la selección de actividades aprendizaje propuesta a nivel de estos instrumentos curriculares, específicamente con aquella en la que se recomienda que el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos de ciencias y su relación con el mundo natural, se desarrolle a través de actividades que impliquen que los estudiantes trabajen con diversas fuentes de información (MINEDUC, 2013, p. 30).

Desde el punto de vista de la variedad de las actividades que los docentes utilizan, donde

mayor diversidad se observa es entre las implementadas por profesores titulados en ejercicio. Una mayor variedad de actividades de aprendizaje permite atender de mejor forma la diversidad dentro del aula lo que posibilita al estudiante, por una parte, el poder elegir entre un amplio repertorio y, por otra, facilitar su acceso a la interacción con los saberes y conocimientos propios del espacio educativo (Abella et al., 2013, p. 49; Lorda et al., 2013, p. 4).

La diferencia, en la variedad observada respecto de las actividades entre los grupos de profesores, podría explicarse a partir de lo planteado por Cross (citado en Rail, 2010) quien señala que, a diferencia de los profesores expertos, los profesores con menor experticia, poseen un razonamiento pedagógico-didáctico poco elaborado, lo que les hace más difícil realizar variaciones en sus discursos o en las actividades (p. 286).

Desde el punto de vista de la orientación que asume la construcción del conocimiento en las actividades seleccionadas e implementadas por los profesores prevalecen en ambos grupos de docentes actividades en las que dicho proceso se lleva a cabo a través de la interacción de los estudiantes con otras personas o fuentes de información. Este hallazgo muestra la correspondencia de estas actividades con las sugerencias que para su selección e implementación se hacen en los programas de estudio de Ciencias Naturales y Biología del actual Currículum Educacional Nacional.

Entre las actividades que regularmente utilizan ambos grupos de profesores para el tratamiento didáctico de los contenidos, se constata una escasa presencia de actividades a través de las cuales los alumnos construyen su aprendizaje por medio de la interacción directa de los hechos y, el uso de materiales, aspectos que son destacados por expertos cuando se refieren a los criterios que se deben tener en cuenta en el proceso de diseño y secuenciación de actividades. Así por ejemplo, a nivel del currículum de ciencias de educación básica y educación media, se plantea que los profesores deben procurar que las acciones y tareas a través de las cuales guíen el trabajo de los estudiantes, favorezcan el aprendizaje de los conocimientos científicos a través del contacto directo con los fenómenos de la naturaleza y, en lo posible manipulando y conociendo en forma directa los materiales del entorno (MINEDUC, 2013, p. 39).

En general, las actividades implementadas por los profesores para guiar el trabajo de los estudiantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje corresponden a actividades que cuya realización implica el trabajo individual de los alumnos, aspecto que resulta más evidente en el grupo de profesores titulados en ejercicio. Según lo reportado por estudios en los que se ha indagado acerca de los modelos didácticos que subyacen en las prácticas docentes de los profesores de ciencia, las actividades de aprendizaje diseñadas para conducir de manera individual y a nivel del gran grupo (grupo de la clase) el trabajo de los estudiantes resulta ser muy frecuentes en prácticas de una enseñanza tradicional, es decir, de tipo transmisión-recepción.

Contrario a lo observado en este estudio, en que el trabajo con el gran grupo de la clase es lo que distingue a las actividades que los profesores en formación inicial consideran para enseñar los contenidos, Jaén & Banet (2003) en una investigación sobre las dificultades que profesores en formación inicial presentaban para aprender a planificar y desarrollar las actividades de enseñanza en aula de secundaria, constataron que la forma de organización de los alumnos para el desarrollo de las actividades era preferentemente de tipo individual (p. 71).

Martinic & Vergara (2007) en un estudio relacionado con la gestión del tiempo e interacción del profesor-alumno en la sala de clase, destacan como uno de los resultados obtenidos que las formas de trabajo más predominantes de los profesores son, el trabajo con el gran grupo y el trabajo individual con los estudiantes. Así, del tiempo total de la clase, el 47,6% de ella el profesor la realiza con el grupo de la clase y el 22,7% con alumnos en particular (p. 10).

Contrario a los resultados obtenidos en el estudio, es lo que arroja una investigación sobre el estado de la enseñanza de las ciencias en Europa. A saber, en el informe que da cuenta la investigación se señala que, entre los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias, los que mayor vigencia tienen en la actualidad, atendida su efectividad, son aquellos que basan la enseñanza de las ciencias en la investigación. En estos modelos, el trabajo en pequeños grupos y de tipo de colaborativo se antepone al de tipo individual y con el gran grupo (Ministerio de Educación, de Cultura y Deporte [MECD], 2012, p. 90). En el caso de nuestro país, el actual

currículum de ciencias, tanto para la educación básica como para la educación media, prioriza como estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias el trabajo en grupo y de tipo colaborativo. Al respecto se señala que entre los aspectos que el profesor debe tener en cuenta al momento de seleccionar una actividad de aprendizaje es el que ellas promuevan el trabajo en colaboración con otros (MINEDUC, 2015a, p. 32).

De los resultados obtenidos del análisis de las actividades implementada por los profesores de la muestra en sus clases de ciencias, según el tipo de contenido que pretenden enseñar, destaca el hecho que en ambos grupos de docentes prevalecen las actividades orientadas a la enseñanza de contenidos de tipo conceptual.

Martínez et al. (1998) en un estudio realizado sobre los tipos de actividades que realizan los profesores de educación primaria para enseñar ciencias demuestran que estas son preferentemente del tipo de papel y lápiz y de tipo práctico. Según los autores, todo parece indicar que los docentes dan gran importancia al aprendizaje y comprensión de contenidos conceptuales, demostrando un escaso interés por seleccionar actividades que permitan el desarrollo de conocimientos de tipo procedimental y por ampliar el ámbito de experiencias e introducir al alumno en la indagación (p. 208-209).

En esta misma línea, en un estudio realizado con profesores de secundaria en formación, Jaén & Banet (2003) encontraron que los docentes, a través de las actividades que seleccionan para la enseñanza de los contenidos de ciencias (Biología), logran cubrir de manera aceptable los contenidos del tipo conceptual, no así, los de tipo procedimental y actitudinal, que además resultan ser menos habituales en sus clases (p. 68).

El predominio de actividades para la enseñanza de conceptos entre los profesores investigados no se condice con lo planteado a nivel del Currículum Educacional Nacional respecto de la enseñanza de las ciencias en el sentido que los aprendizajes deben apuntar a un desarrollo integral de los estudiantes, por lo que estos aprendizajes han de involucrar tanto los conocimientos propios de la disciplina (Ciencias Naturales o Biología) como las habilidades y

las actitudes. De igual manera los conocimientos deben desarrollarse de manera integrada, en tanto ellos son la base para el desarrollo de las habilidades y una condición para el progreso de las mismas (MINEDUC, 2015a, p. 8).

El análisis de las actividades utilizadas por los profesores, tanto los titulados como los que se encuentran en formación, considerando su finalidad didáctica, pone de manifiesto que el grueso de ellas corresponde a actividades destinadas al desarrollo de los nuevos saberes objetos de enseñanza. Este resultado cobra sentido toda vez que la puesta en funcionamiento de los nuevos contenidos exige de un mayor número y variedad de actividades para favorecer y garantizar la adquisición, elaboración y afianzamiento de los conocimientos (Bermejo, 2011, p. 172). Cabe destacar, que este tipo de actividades son utilizadas preferentemente durante la fase de desarrollo de la clase. (Martinic & Vergara, 2007, p. 16).

En ambos grupos de profesores se observan prácticas de enseñanza con un reducido número de actividades orientadas a la exploración de las ideas previas de los estudiantes respecto del tema o contenido de la clase, de motivar su disposición al aprendizaje y, de consolidar, sintetizar o evaluar sus logros respecto de los contenidos. Esta situación no se condice con la importancia que se les atribuye a estas acciones pedagógico-didácticas en un proceso de enseñanza y aprendizaje diseñado e implementado desde una perspectiva constructivista. Las actuales orientaciones curriculares basadas en puntos de vista constructivistas acerca de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias relevan la importancia de explorar los conocimientos previos de los estudiantes para identificar los diversos puntos de partida y procurar que puedan vincularlos con los ya adquiridos, a favor de un aprendizaje significativo; de motivar y despertar su interés por el nuevo contenido a aprender; y de comprobar su aprendizaje al concluir el proceso de enseñanza. (Bermejo, 2011, p. 173-174).

En el contexto de la finalidad de la educación científica asumida a nivel del Currículo Educativo Nacional, es decir, la alfabetización científica de todos los estudiantes, la detección de ideas previas, la motivación y la consolidación de los aprendizajes constituyen aspectos necesarios de considerar en la enseñanza de las ciencias. Al respecto, se plantea que dicho

proceso se ha de desarrollar sobre la base de las experiencias de los estudiantes, sus motivaciones, y posibilidades reales de participación, de modo tal que, a lo aprendido sobre ciencias, le confiera un significado único y personal, y lo pueda aplicar en contextos de la vida real (MINEDUC, 2015a, p. 32; Fernández & Tuset, 2008, p. 158).

Un último aspecto observado en las actividades, por medio de los cuales los profesores estudiados desarrollan sus clases, es la ausencia tanto en los profesores titulados como en proceso de formación inicial, de actividades cuya finalidad didáctica sea el atender la diversidad a nivel del estudiantado. Estudios sobre la atención a la diversidad por parte de profesores de secundaria, muestran que, si bien los docentes presentan una buena actitud hacia la atención a la diversidad, carecen de los conocimientos teóricos básicos y del manejo de estrategias de intervención adecuadas, lo que se traducen en inseguridad en su práctica y dificultades para aplicar medidas de atención a la diversidad (Ferrandis, Grau & Fortes, 2010, p. 24).

Tenorio (2011) en un estudio sobre la formación en necesidades educativas especiales de estudiantes chilenos de cuarto año de pedagogía, encontró que un alto porcentaje de profesores en formación inicial reconoce que los docentes de aula común no están preparados para abordar el proceso de integración escolar, y, por lo tanto, no pueden responder de manera efectiva a las necesidades especiales de sus alumnos (p. 257).

La ausencia de actividades orientadas a la atención a la diversidad, entre las implementadas por los profesores investigados, tendría su efecto en la falta de atención a las diferencias entre el estudiantado, respecto de sus intereses, estilos, ritmo y dificultades de aprendizaje, y contexto del grupo de la clase, aspectos que se sugieren en los programas estudio de las asignaturas de ciencias al momento de diseñar y secuenciar las actividades de aprendizaje. Al respecto, se plantea que las actividades que el profesor seleccione, adapte y complemente, se han de adecuar a sus estudiantes en término de su nivel de dificultad y desafío procurando así su participación y aporte en ellas. De igual manera, se señala que se debe cautelar que las actividades que se utilizan se adecúen a las necesidades de la clase, de modo tal de procurar que todos los alumnos logren los objetivos de aprendizaje (MINEDUC, 2013, p.42; MINEDUC, 2015a, p. 32).

El análisis de la frecuencia con que los profesores implementan las actividades seleccionadas para vincular a los estudiantes con los contenidos de enseñanza, permitió constatar que las actividades de aprendizaje que de manera más recurrente utilizan en sus clases, ambos grupos de profesores (titulados y en formación), corresponden a acciones y tareas orientadas al aprendizaje de conceptos fundamentales de las ciencias, a través de procesos de atención, captación, retención y fijación de dichos conceptos fundamentales, aspectos característicos de modelos didácticos de enseñanza que asumen el aprendizaje como un proceso de memorización y reproducción (Lazo, 2005, p.63). Refuerzan este resultado, el hecho que las actividades más próximas a una enseñanza de las ciencias basadas en la investigación son las que con menor frecuencia seleccionan los profesores para conducir el aprendizaje de sus estudiantes. Un ejemplo que ilustra tal situación es la actividad de elaboración de un informe de investigación, la que fue observada en una sola oportunidad, específicamente en la práctica de uno de los profesores titulados en ejercicio. Es más, no figura entre las actividades de ambos grupos de profesores, acciones y tareas recomendadas para cuando se decide abordar la enseñanza de contenidos de ciencias por medio de estrategias didácticas que priorizan tanto el razonamiento científico, como los aspectos metodológicos relacionados con el trabajo científico, a saber, elaboración de diseños experimentales, control de variables, formulación de hipótesis, formulación de preguntas de investigación etc. (Adúriz et al., 2011, p. 103; Jaén & Banet, 2003, p.69; MINEDUC, 2015a, p. 28).

Del Moral, (2012) cuando se refiere a los conocimientos, habilidades y actitudes, que se requieren desarrollen las personas en el contexto de la sociedad del conocimiento en que están inmersas, el aprendizaje no puede reducirse al planteamiento de actividades de mera memorización, sino que debe requerir la planificación de actividades en que se ejerciten habilidad para el procesamiento de información, la adquisición y desarrollo de conceptos, la selección de alternativas, la toma de decisiones, análisis, síntesis, interpretaciones, resolución de problemas y creación de nuevas ideas (p. 471).

VI. CAPÍTULO CONCLUSIONES, PROYECCIONES Y LIMITACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Finalizada la investigación, el análisis de los resultados y su discusión a luz de planteamientos teóricos y empíricos derivados de estudios relacionados con la problemática estudiada permite precisar las siguientes conclusiones.

A nivel de la literatura especializada, se constata el predominio de actividades cuya realización por parte del alumno implica la construcción del aprendizaje del contenido objeto de enseñanza a través de su interacción con otras personas o fuentes de información. Dicho hallazgo, pone de manifiesto una visión de aprendizaje propia de una enseñanza de la ciencia con orientación constructivista y basada en la investigación, perspectivas que en la actualidad son altamente valoradas en modelos didácticos de enseñanza de las ciencias que asumen una noción de ciencia como conocimiento resultante de la actividad humana y cuya enseñanza cobra relevancia no sólo por su valor cultural, sino también formativo, al posibilitar a todas las personas una comprensión del mundo natural, de los procesos de transformación que en él ocurren, la toma de decisiones informada dentro de él y su uso en diversas actividades humanas, que afecten a su familia y comunidad, como es el caso del modelo didáctico en que se sustenta la enseñanza de las ciencias que el actual Currículum Educativo Nacional intenta promover entre los estudiantes.

Parte importante de las actividades que los profesores, tanto titulados como en formación, utilizan en sus clases de ciencias, figuran entre las propuestas a nivel de la literatura. Cuando las actividades se analizan desde la perspectiva de cómo se asume la construcción del aprendizaje, por parte de los estudiantes, se observa que la mayoría corresponde a actividades representativas de modelos didácticos de orientación constructivista, no así de modelos didácticos que asumen la enseñanza de las ciencias basadas en la investigación, a saber, actividades tales como indagación, aprendizaje basado en problemas, trabajo de laboratorio, investigación experimental, entre otras;

tal situación se observa tanto en las prácticas docentes de profesores titulados como en formación inicial.

El análisis de las actividades que los profesores implementan en sus clases de ciencias, según la frecuencia con que las utilizan muestra que preferentemente ellos seleccionan actividades cuya realización por parte del estudiante tienden a favorecer aprendizajes de tipo memorísticos y repetitivos, tales como responder preguntas, elaborar resúmenes, tomar apuntes, rotular imágenes, entre otras, situación que se hace más evidente en las actividades implementadas por profesores en formación inicial.

Desde el punto de vista de la orientación que asume la construcción del aprendizaje por parte del alumno en las actividades a través de las cuales los profesores lo vinculan con el contenido, se puede concluir que en ambos grupos de profesores las actividades que preferentemente utilizan corresponden a acciones y tareas que el estudiante realiza interactuando con otras personas o fuentes de información (principalmente con fuentes de información) entre estas actividades destacan la lectura de noticias, artículos, libros, indagación en medios digitales e indagación sobre un contenido en el libro de texto, entre otros . Los profesores que más seleccionan este tipo de actividades para el desarrollo de sus clases son profesores titulados.

De acuerdo al tipo de agrupamiento de los estudiantes que distingue a las actividades, que utilizan los profesores, los resultados muestran que la mayoría corresponden a actividades de tipo individual. Entre quienes más se observa este tipo de actividad es en los profesores titulados (elaboración de resúmenes, resolución de ejercicios, respuesta a cuestionarios, entre otras).

Un aspecto importante de destacar es el predominio en las prácticas docentes de ambos grupos de profesores de actividades que tienen como finalidad el desarrollo del contenido a enseñar. Este tipo de actividad se observa de manera más recurrente durante la fase de desarrollo de la clase. Los análisis de actividades con esta finalidad son muy propias de una enseñanza tradicional del tipo transmisión-recepción, ejemplos de actividades que permiten afirmar tal planteamiento son la transcripción de contenidos por parte del alumno en su cuaderno, desarrollo

de guías, elaboración de resúmenes, desarrollo de cuestionarios entre otras. Entre quienes más se puede observar este tipo de actividades fue en los profesores titulados en ejercicio.

Otro aspecto que pone de manifiesto el predominio en las clases de ciencias de actividades propias de una enseñanza transmisiva de las ciencias es la observación en ambos grupos de profesores de actividades que son utilizadas para la enseñanza de conceptos, en desmedro de actividades orientadas a la enseñanza de contenidos procedimentales y actitudinales. Dicho hallazgo, evidencia, además, la priorización en las prácticas de los profesores de la enseñanza de conocimientos científico, por sobre procesos y actitudes relacionadas al trabajo científico, aspecto que se contradice con los actuales planteamientos respecto de abordar de manera integrada la enseñanza de las ciencias, es decir considerando tanto los conocimientos científicos como los procesos relacionados con su construcción y las actividades vinculadas con el quehacer científico.

Por último, vista la correspondencia de las actividades que utilizan los profesores titulados y en formación inicial, para el desarrollo de los contenidos, con las orientaciones didácticas que se proponen en los vigentes programas de Ciencias Naturales y Biología del Currículum Educacional Nacional para abordar la selección, adaptación y complementación de las actividades de aprendizaje a través de las cuales vincular a los estudiantes con los contenidos, se constata que las acciones y tareas propuestas por los docentes de la muestra en general, si bien muestran tanto en su diseño como en su implementación una aproximación a una visión constructivista del aprendizaje, no necesariamente lo hacen a los planteamientos propios de estrategias didácticas relacionada con la enseñanza de las ciencias con base en la investigación, aspecto que distingue a las actuales propuestas de educación científica para el sistema escolar. Cabe destacar que en el actual currículum escolar de nuestro país, se sugiere considerar en la selección y en la secuenciación de las actividades para la enseñanza de las ciencias, actividades que promuevan el trabajo colaborativo para el desarrollo de los aprendizajes, posibiliten el desarrollo de los contenidos desde una visión integral de la enseñanza de las ciencias, permitan detectar ideas previas, introducir y motivar al estudiante respecto de los nuevos contenidos, que

atiendan a la diversidad entre el alumnado y, por último, la consolidación, síntesis y evaluación de los nuevos aprendizajes.

6.2 PROYECCIONES

Los resultados, hallazgos y conclusiones derivadas del estudio de las actividades aprendizaje utilizadas por profesores de ciencias, titulados y en formación inicial, para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos curriculares propios de las asignaturas que imparten, permiten plantear proyecciones como las siguientes:

1. El predominio de actividades de aprendizaje, propias de una enseñanza tradicional de las ciencias, en las clases de los profesores estudiados, se convierte en un antecedente para pensar en estudios orientados a indagar por una parte, las razones que explican dichas prácticas en la enseñanza de las ciencias y, por otra, investigar la formación que reciben los futuros profesores de ciencias en las didácticas específicas de las asignatura de su especialidad, en particular la formación que reciben en estrategias didácticas y en el diseño, selección, secuenciación e implementación de actividades para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales.
2. Las actuales tendencias en cuanto a orientar la educación científica sobre la base de modelos didácticos constructivistas que prioricen como estrategia didáctica la enseñanza de las ciencias basadas en la investigación y, atendida la relevancia que a las mismas se le asigna en los actuales currículos de ciencias para los distintos niveles de enseñanza de los sistemas educativos, se constituyen en un referente importante para sustentar nuevas propuestas de investigación. Entre ellas, el estudio de las prácticas docentes de profesores, titulados y en formación inicial, respecto del diseño, conducción y evaluación de la enseñanza de las ciencias, el efecto de la aplicación de estrategias didácticas específicas de enseñanza de las ciencias basadas en la investigación en el desarrollo de contenidos de ciencias, entre otras.

6.3 LIMITACIONES

Entre las principales limitaciones que presenta el estudio realizado se pueden mencionar las siguientes:

1. La muestra de profesores para el estudio en cuestión se vio limitada por cuanto de un número importante de profesores de la población no se logró el consentimiento para la observación de sus clases, a través de las dos opciones que les fueron propuestas, es decir, de manera presencial o por la vía de la grabación de las mismas. En este sentido, no es posible establecer generalizaciones ni considerar los resultados como un relevamiento significativo de lo que son las prácticas de enseñanza de los profesores en lo que respecta a las actividades de aprendizaje que utilizan para el desarrollo de los contenidos de las asignaturas de ciencias que imparten.

2. El tiempo reducido de los investigadores, producto de las exigencias propias de la actividad de práctica profesional que realizaban en forma paralela al estudio y, las movilizaciones tanto de profesores como de estudiantes que tuvieron lugar durante el segundo semestre del año 2016, limitó las oportunidades de observación de clases de los profesores de la muestra, situación que no garantiza que el número de observaciones efectivamente realizadas representen el punto de saturación de la información, en el sentido que las actividades de aprendizaje identificadas sean las que de manera recurrente utilizan los profesores para el desarrollo de los contenidos de ciencias de las asignaturas que imparten.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abella, L., Bonilla, M., Calderón, D., Correal, M., Gil, D., García, Á., ... Portilla, L. (2013). *Orientaciones específicas para la incorporación de tecnología: En procesos de formación de profesores de ciencias naturales, lenguaje y comunicación, y matemáticas en contextos de diversidad para el diseño de secuencias de enseñanza aprendizaje*. Primera Edición, Valparaíso, Chile: Ediciones Alter-nativa.
- Adúriz, A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M., Izquierdo, M., & Sanmartí, N. (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: Formación de ciudadanía para el siglo XXI*. Primera Edición. México, D.F, México: Edición: Subsecretaria de Educación Básica.
- Ascencio, C. (2016). Adecuación de la Planeación Didáctica como Herramienta Docente en un Modelo Universitario Orientado al Aprendizaje. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 14(3) 109-130. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55146042006>.
- Astudillo, C., Rivarosa, A., & Ortiz, F. (2011). Formas de pensar la enseñanza en ciencias: Un análisis de secuencias didácticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10 (3), 567-586.
- Astudillo, C., Rivarosa, A., & Ortiz, F. (2014). Reflexión docente y diseño de secuencias didácticas en un contexto de formación de futuros profesores de ciencias naturales. *Perspectiva Educacional*, 53(1), 130-144.
- Bertelle, A., Iturralde, C., & Rocha, A. (2006). Análisis de la práctica de un docente de Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(4), 1-9.
- Bermúdez, D. (junio 2012). Las prácticas de laboratorio en Didáctica de las Ciencias Experimentales, un lugar idóneo para la convivencia de los diferentes estilos de aprendizaje. *En Estilos de*

aprendizaje: investigaciones y experiencias. Llevado a cabo en el V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje. Santander, España.

Bermúdez, G., Rivero, M., Rodríguez, P., Sánchez, M., & De Longhi, A. (2016). Las clases de Biología I: Un análisis sobre las dimensiones, situaciones y modelos didácticos. *Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 3(2), 151-161.

Bermejo, B. (2011). *Manual de didáctica general para maestros de Educación Infantil y de Primaria*. Primera Edición. Madrid, España: Editorial Pirámide.

Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Segunda edición. Madrid, España: Editorial La Muralla.

Blandón, Z., Campanario, V., & Miguel, J. (2001). Concepciones de los profesores nicaragüenses de Física en el nivel de secundaria sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 4(1), 6.

Cancela, R., Cea, N., Galindo, G., & Valilla, S. (2010). *Metodología de la investigación educativa: Investigación ex post facto*. Madrid, España: UCM.

Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194.

Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en ciencias sociales*. Lima, Perú: Editorial Universidad Ricardo Palma.

Cofré, H., Galaz, A., García C., Honores, M., Moreno, L., Andrade, L., & Vergara D. (2009). Frecuencia y tipo de actividades de laboratorio que realizan profesores/as primarios en el área de

las ciencias, en Santiago de Chile. *Revista de investigación y experiencias didácticas* 1 (35) 3420-3423.

Cofré, H. (2010). *Cómo mejorar la enseñanza de las ciencias en Chile: Perspectivas internacionales y desafíos nacionales*. Santiago, Chile: Ediciones UCSH.

Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., & Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: Debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios pedagógicos*, 36(2), 279-293.

Cofré, H. (2012). La enseñanza de la Naturaleza de las Ciencia en Chile: del currículo a la sala de clases. *Revista Chilena de Educación Científica*. 11 (12-21).

De Pro Bueno, A., Saura, O., & Sánchez G. (1998). ¿Qué contenidos procedimentales seleccionan los profesores de ciencias cuando planifican unidades didácticas? *La didáctica de las ciencias: tendencias actuales*, 15 (3), 115-127.

De Pro Bueno, A., Saura, O., & Sánchez G. (2000). ¿Qué actividades de enseñanza utilizan los profesores en formación inicial y los profesores en ejercicio cuando planifican unidades didácticas de ciencias? *Investigación en la escuela*, (40) 23-37

Delgadillo, R. (junio del 2005). Las actividades de aprendizaje como estrategia de enseñanza. El caso de tres diplomados en línea. *Encuentro Internacional de Educación Superior*. Llevado a cabo por Centro de Enseñanza para Extranjeros, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

Del Moral Santaella, C. (2012). Conocimientos didáctico general para el diseño y desarrollo de experiencias de aprendizaje significativas en la formación del profesorado. *Revista de*

Currículum y Formación de Profesorado, 16(2) 421-452. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56724395024>.

Díaz, J. (2001). *El proceso de toma de decisiones en la programación de la educación física en las etapas obligatorias de educación: Una aportación a la formación del profesorado*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Duran, J. (2012). *Modelos didácticos de la enseñanza de las ciencias en una escuela municipalizada y una escuela particular pagada, un estudio de casos desde las teorías didácticas*. (Tesis de Magister). Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Santiago, Chile.

Ferrandis, M., Grau, C., & Fortes, M. (2010). El profesorado y la atención a la diversidad en la ESO. *Revista de Educación Inclusiva*, 3(2), 11-28.

Fernández, M., & Vivar, M. (2010). Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Tendencias pedagógicas*, (15), 91-111.

Fernández, M., & Tuset, A. (2008). Calidad y equidad de las prácticas educativas de maestros de primaria mexicanos en sus clases deficiencias naturales. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(3), 156-171.

García, S., & Martínez, C. (2003). Enseñar a enseñar contenidos procedimentales es difícil. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(1) 79-99. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27417106>.

García, M., & Sánchez, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles Educativos*, 28(114), 61-89.

- Gonçalves, S., Segura, A., & Mosquera, M. (2010). *Didáctica de las ciencias naturales en el nivel inicial: Actividades para niños de 3 a 5 años*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Bonum.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ta ed. D.F, México: McGraw-Hill.
- Izquierdo, M., Sanmartí, N., & Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias*. 17, 45-60.
- Jaén, M., & Banet, E. (2003). Formación Inicial de Profesores de Secundaria: Dificultades para aprender a planificar y desarrollar las actividades de enseñanza en aulas de Secundaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(1), 51-78. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27417105>.
- Jara, R. (2012). *Modelos Didácticos de Profesores de Química en Formación Inicial: Un modelo de intervención docente para la enseñanza del Enlace Químico y la Promoción de Competencias de Pensamiento Científico a través de Narrativas* (Tesis de Doctor), Santiago, Chile.
- Jiménez, P., & Sanmartí, N. (1997). *¿Qué ciencia enseñar?: objetivos y contenidos en la Educación secundaria*. Cuadernos de formación de profesores Universidad de Barcelona. España.
- Lazo, E. (2005). *Compendio de algunos conceptos referidos a enseñar ciencias en el aula*. Universidad de Tarapacá. Arica. Chile.
- Lorda, M., Prieto, M., & Krasner, M. (2013). La organización de la tarea didáctica: La planificación. *Geograficando*, 9(9).

Martinic, S., & Vergara, C. (2007). Gestión del tiempo e interacción del profesor-alumno en las salas de clases de establecimientos con Jornada Escolar Completa en Chile. *REICE, Revista Electrónica Iberoamericana sobre la Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 5 (5) 3-20.

Martínez, C., García, S., Vega, P., & Mondelo, M. (1998). Enseñar ciencias en Educación Primaria: ¿Qué tipos de actividades realizan los profesores? *La didáctica de las ciencias: tendencias actuales*, 199-210.

MECD (2012). *La enseñanza de las ciencias en Europa: Políticas nacionales, práctica en investigación*. Brusela, Bélgica: EURYDICE.

MINEDUC. (2006). *Biología Primero Medio: Manual del docente*. Consolidación de la Formación General. Chile.

MINEDUC. (2011). *Biología: Programa de Estudio Primer Año Medio*. Chile.

MINEDUC. (2012). *Estándares Orientadores para Carreras de Pedagogía en Educación Media*. Chile.

MINEDUC. (2013). *Ciencias Naturales: Programa de Estudio Segundo Año Básico*. Chile.

MINEDUC. (2014). *Síntesis: Resultados de Aprendizaje. Simce 2014, Sexto Educación Básica*. Chile.

MINEDUC. (2015a). *Biología: Programa de Estudio de Tercer Año Medio*. Chile.

MINEDUC. (2015b). *Nuevas Bases Curriculares: 7° y 8° Año de Educación Básica 1° y 2° año de Educación Media*. Chile.

MINEDUC. (2016). *TIMMS: Resultados TIMSS Chile*. Agencia de Calidad de la Educación. Chile.

- Navarro, M. (2009). Un modelo taxonómico de las actividades de enseñanza de la ciencia como instrumento de formalización del metalenguaje del diseño didáctico. *Enseñanza de las ciencias*, 27(2), 209-222.
- OCDE. (2013). *Resultados de PISA 2012 en Foco*. Lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben.
- OCDE. (2016). *PISA 2015: Resultados claves*. Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes.
- Paz, H., & Jessup, M. (2007). Visiones deformadas de la ciencia y la enseñanza - aprendizaje de conceptos científicos: Análisis crítico de la presentación de los prólogos de textos guía de comunicaciones electrónicas digitales para estudiantes de ingeniería electrónica. *Revista Educación en Ingeniería*, 2(4), 13-25.
- Pérez, F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, 207, 1-10.
- Rail, S. (2010). Análisis de los discursos de la planificación escrita de un grupo de profesores de educación infantil. *Revista signos*, 43(73), 281-306.
- Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3(2) 41-60. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134112600004>.
- Sánchez, G., & Valcárcel, M. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 033-44.

- Sánchez, G., & Valcárcel, M. (2000). ¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 423-437.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. En Perales, F & Cañal de León, P. *Didáctica de las ciencias experimentales* (pp. 239-276). España: Editorial Marfil.
- Sanmartí, N. (2003). Enseñar y aprender Ciencias: Algunas reflexiones. *Revista Universidad Eafit*, 1-35.
- Tacca, D. (2011). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica: Science's teaching in the elementary level. *Revista Investigación Educativa*, 14(26), 139-152.
- Tenorio, S. (2011). Formación inicial docente y necesidades educativas especiales. *Estudios pedagógicos*, 37(2), 249-265.
- Vílchez, J., Bernarroch, A., Carrillo, F., Cervantes, A., Fernández, M., & Perales, F. (2013). *Didáctica de la Ciencias Experimentales*. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada, España.

ANEXOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

ANEXO 1

HOJA DE REGISTRO DE ACTIVIDADES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

AUTOR(ES)	TÍTULO DEL DOCUMENTO	TIPO DE DOCUMENTO	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	DEFICIÓN DE ACTIVIDAD(ES) DE APRENDIZAJE	CARACTERÍSTICAS DE LA(S) ACTIVIDADE(S)	CLASIFICACIÓN DE LA(S)ACTIVIDAD(ES)



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

Los campos de información que debe llenar para cada registro son los siguientes:

<i>Autor</i>	: En esta columna se ingresa el nombre completo del autor o autores del ítem. Se recomienda utilizar el formato Apellidos, Nombres para autores únicos, y agregar et Al. (et al, y otros) para autores múltiples.
<i>Título del documento</i>	: En esta columna se ingresa el título del ítem registrado.
<i>Tipo de documento</i>	: Tipo de documento del registro (Libro, Revista, Tesis, Congresos, Capítulos, Página web, etc).
<i>Editorial</i>	: Editor o editorial del ítem registrado.
<i>Año de edición</i>	: Edición del ítem registrado.
<i>Definición de actividad (es) de aprendizaje</i>	: En esta columna se ingresa la definición que refiere el autor.
<i>Características de la(s) actividad(es)</i>	: En esta columna se ingresa características de la(s) actividad(es) (práctica, experimental, manipulativa, etc).
<i>Clasificación de la(s) actividad(es)</i>	: En esta columna se ingresa características de la(s) actividad(es) (finalidad, forma de construcción del conocimiento).



UCSC

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN

FACULTAD DE EDUCACIÓN

CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES

CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

ANEXO 2

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

_____, _____ de _____ 20____

Señor(a):

Presente.

En el marco del Seminario de Investigación “Actividades de Aprendizaje que implementan los Profesores de Biología y/o Ciencias Naturales, tanto en ejercicio como en formación inicial, para el desarrollo de los contenidos de ciencias que prescribe el Currículum Educacional Nacional”, se contempla como técnica para la recopilación de información la observación de clases de ciencias (Biología y/o Ciencias Naturales) impartida por profesores titulados en ejercicio y en formación inicial. En este sentido, solicitamos a usted su consentimiento para observar sus clases en los distintos cursos en que imparte docencia relacionada con dichas asignaturas.

Toda la información reunida sobre los profesores que formarán parte de muestra de esta investigación tendrá en carácter de confidencial y su publicación no incluirá antecedentes personales, profesionales, ni de identificación del establecimiento educacional en que ejercen.

De aceptar nuestra solicitud, agradeceremos a usted completar documento adjunto en el que expresa su consentimiento.

Gracias por su colaboración

Firma Investigadores: Ivette De la Fuente F., Juan Manríquez E., Jaxia Sáez F., Laura Toledo B, & Sebastián Vera N.



UCSC

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

CARTA DE CONSENTIMIENTO

Yo _____, por medio de la presente, certifico que he sido informado(a) con la claridad y veracidad debida por el estudiante _____ para colaborar en el desarrollo del Proyecto de Seminario de Investigación “Actividades de Aprendizaje que implementan los Profesores de Biología y/o Ciencias Naturales, tanto en ejercicio como en formación inicial, para el desarrollo de los contenidos de ciencias que prescribe el Currículum Educacional Nacional”, de los autores: Ivette De la Fuente F., Juan Manríquez E., Jaxia Sáez F., Laura Toledo B, & Sebastián Vera N.

Por lo tanto, doy mi consentimiento para que los investigadores, responsables del proyecto antes mencionado, realicen observaciones de mis clases de ciencias en los distintos cursos en que imparto docencia.

Firma del profesor(a)

_____, _____ de _____ 20____

ANEXO 3

CÓDIGO DE ACTIVIDADES

Actividades	Códigos	Actividades	Códigos
Observación y análisis de actividades demostrativas	OyA	Diálogo interactivo	DI
Trabajos de campo	TC	Dramatización	Drz
Diseño y planeamiento de experimento	DyPex	Revisión bibliográfica	RBg
Realización de experimento	Rexp	Visionado de imagen	VsI
Trabajo práctico de laboratorio	TPlab	Visionado de objeto	VsO
Manipulación de instrumentos científico	MIct	Visionado de video	VsV
Interacción con simulaciones o elementos u objetos reales (modelos físicos y digitales)	LoSob	Recogida de datos a través de la participación en conferencias, congresos, seminarios, entrevistas, encuestas, otros	RdDCCS
Elaboración de maquetas	ElabM	Interpretación de gráficos	IG
Elaboración de afiche	ElabA	Lluvia de ideas	LLdI
Elaboración de tríptico	ElabT	Toma de apuntes	TdP
Elaboración de cómics	ElabC	Análisis de caso	AdC
Elaboración de murales	ElabMu	Revisión de lo aprendido	Rdap
Elaboración de modelos físico y digitales	ElabMFD	Visionado de una presentación	VsdP
Realización de montajes, exposiciones, muestras, obras, otros	RazMEM	Responder preguntas en relación a un contenido objeto de enseñanza	RpgCOE
Dibujo o creación de imágenes físicas o digitales	DoCifd	Creación de colecciones (herbario, conchoteca, insectario, algareo, otros)	CdCHC

Juegos de roles	JdR	Focus group	FG
Transcripción de contenido en cuaderno	TdCC	Estudio de caso	EdC
Lectura de temas en libro de texto	LdTLT	Interpretación de una muestra	IdMta
Discusión-Debate	DD	Disertación	Dis
Indagación en medios digitales	IMD	Desarrollo de guía	DGa
Recopilación de términos científicos	RdTC	Responder a preguntas en relación con las tareas implicadas en la actividad	RpgTIA
Indagación sobre un contenido en el libro de texto	IndSCLT	Responder preguntas en relación a un contenido enseñado	RpgCE
Lectura de noticias, artículos, libros, otros	LdNAL	Elaboración de informe de investigación	ElabI
Identificación y rotulado de elementos de una imagen	IyRdI	Elaboración y desarrollo de tabla comparativa	ElabyDTC
Respuesta a cuestionario	RC	Elaboración de esquema	ElabEsq
Elaboración de resumen escrito	ElabRE	Resolución de ejercicios	ResEj
Desarrollo de prueba escrita	DPE	Creación y/o interpretación de canciones	CIC
Elaboración de diagramas	EdD	Creación y/o interpretación de guion	CIG
Creación y/o interpretación de poemas	CIP	Ensayos individuales	EInd
Resolución de problemas	RdP	Elaboración de mapas conceptuales	ElabMC
Realización de bitácoras, diario de clase y portafolio	RlzBDP		



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

ANEXO 4

REGISTRO OBSERVACIÓN DESARROLLO DE ACTIVIDADES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CONTENIDOS DE CIENCIAS NATURALES

ANTECEDENTES DE IDENTIFICACIÓN DEL CASO:

NOMBRE DE ESTABLECIMIENTO	
PROFESOR	<input type="checkbox"/> HOMBRE <input type="checkbox"/> MUJER
ASIGNATURA	
CURSO	
DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA ESTABLECIMIENTO EDUCACIONAL	
FECHA OBSERVACIÓN DE CLASE	

INFORMACIÓN SOBRE LA CLASE OBSERVADA

TEMA DE LA CLASE	
OBJETIVO(S) DE LA CLASE	
NÚMERO DE ALUMNOS ASISTENTES	___ HOMBRES ___ MUJERES
TIEMPO DE DURACIÓN DE LA CLASE	



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

MOMENTO DE INICIO

Actividad	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
Descripción			
Contenido			
Tipo de contenido			
Finalidad			
Agrupamiento			

Observación u otros



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

MOMENTO DE DESARROLLO

Actividad	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
Descripción			
Contenido			
Tipo de contenido			
Finalidad			
Agrupamiento			

Observación u otros



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

MOMENTO DE CIERRE

Actividad	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
Descripción			
Contenido			
Tipo de contenido			
Finalidad			
Agrupamiento			

Observación u otros



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

REGISTRO OBSERVACION DESARROLLO DE ACTIVIDADES
PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CONTENIDOS DE CIENCIAS NATURALES

ANTECEDENTES DE IDENTIFICACION DEL CASO:

NOMBRE DE ESTABLECIMIENTO	Colégio Espino D-559
PROFESOR	<input type="checkbox"/> HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MUJER
ASIGNATURA	Ciencias Naturales
CURSO	7 años A
DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA ESTABLECIMIENTO EDUCACIONAL	Municipal
FECHA OBSERVACION DE CLASE	22-11-2016

INFORMACION SOBRE LA CLASE OBSERVADA

TEMA DE LA CLASE	Enfermedades de transmisión sexual, Anticonceptivos, esterilidad
OBJETIVO(S) DE LA CLASE	
NUMERO DE ALUMNOS ASISTENTES	__ HOMBRES 19 MUJERES
TIEMPO DE DURACION DE LA CLASE	90 minutos, 2 hrs pedagógicas

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
 FACULTAD DE EDUCACIÓN
 CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
 CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

MOMENTO DE INICIO

Actividad	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
Descripción	Recaudación de Preguntas. Síntesis present. y Exposiciones.		
Contenido	VIII, Sífilis, Gonorrea.		
Tipo de contenido	Conceptual.		
Finalidad	Recaudar ideas para la clase anterior.		
Agrupamiento	Gran grupo.		
Protagonismo	Propio.		
Rol del Alumno	Pasivo.		
Rol del Profesor	Activo		
Tipo de Actividad			
Nivel de dificultad	Fácil		
Habilidades y procesos Científicos	—		
Lugar de realización	Sala de clases		
Recursos	—		
Estrategia	Resumen: Participación.		

* Respuestas Preguntas.
 * Discusión



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

Contexto (Vinculación con la naturaleza, el entorno, o fenómenos de la vida cotidiana)			
--	--	--	--

Observación u otros

--



UCSC

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
 FACULTAD DE EDUCACIÓN
 CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
 CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
 FACULTAD DE EDUCACIÓN
 CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
 CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

MOMENTO DE DESARROLLO

Actividad	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
Descripción	Exposición sobre el VIH Alumno expone sin PPT.	Exposición sobre la planificación del embarazo - Anticoncepción.	Los alumnos responden a cuestionarios sobre fertilidad, embarazo...
Contenido	VIH, enfermedad TS, SIDA.	Anticoncepción, métodos de fertilidad, embarazo.	Embarazo, natalidad, anticoncepción.
Tipo de contenido	Conceptual.	Conceptual.	Conceptual.
Finalidad	Evolución.	Desarrollo memoria.	Desarrollo memoria.
Agrupamiento	Individual.	Trabajo Individual.	Individual.
Protagonismo	Alumno individualmente.	Profesor expone.	Alumno.
Rol del Alumno	Activo.	Pasivo.	Activo.
Rol del Profesor	Guía.	Activo.	Pasivo. Guía de retroalimentación.
Tipo de Actividad	Exposición del Alumno.	Exposición Profesor.	Trabajo Papel y lápiz (Cuestionario).
Nivel de dificultad	Fácil.	Fácil.	Fácil.
Habilidades y procesos Científicos	Comunicación.	-	Comprensión y Análisis.
Lugar de realización	Sala de clases.	Sala de clase.	Sala de clases.
Recursos	Ninguno.	-	Pizarra, Plumón, cuaderno, lápiz, Texto del estudiante.

- x Clase registrada.
- x Clase registrada
- x Desarrollo cuestionario

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
 FACULTAD DE EDUCACIÓN
 CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
 CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

Estrategia	Exposición Individual. Coinstruccional	Exposición de cartones Coinstruccional	Cuestionario Coinstruccional
Contexto (Vinculación con la naturaleza, el entorno, o fenómenos de la vida cotidiana)	Fenómenos de la vida cotidiana.	Fenómenos de la vida cotidiana.	-

Observación u otros

- 1) Todos los alumnos exponen sobre el virus del VIH y el SIDA, ¿Cómo se contagia?, Efectos, consecuencia, adquisición de tipo de virus, Exámenes que lo detecta, signos y síntomas.
- 2) La profesora Expone sobre la natalidad, Puericultura y nutrición, sin apoyo de recursos. (Cartón)
- 3) La profesora escribe cuestionario de la pitona, los alumnos lo copian y responden en sus cuadernos a partir de la información que aparece en el texto del estudiante, le pide a los alumnos que no escriban textual los respuestas, y que ellos mismos los elaboran a partir de lo que dice el texto.

Las actividades se consideran fáciles debido a que los alumnos no presentan mayor complejidad por naturaleza, no necesitan de profesor para hacerlos, y además no requieren de habilidades complejas pero en buen desarrollo.

Mediante la observación de la actividad 3 la profesora revisa una a una los cuadernos de los alumnos con la finalidad de revisar el cuestionario finalizado o por finalizar. Realiza una evaluación de tipo formativa.

UNIVERSIDAD CATOLICA DE LA SANTISIMA CONCEPCION
 FACULTAD DE EDUCACION
 CARRERA: PEDAGOGIA EN EDUCACION MEDIA EN BIOLOGIA Y CIENCIAS NATURALES
 CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACION

MOMENTO DE CIERRE

Actividad	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
Descripción	3 e resolu con preguntas sobre la base de estabilidad.		
Contenido	Conceptos base de estabilidad y subconceptos		
Tipo de contenido	Conceptual.		
Finalidad	Come de la clase resumida.		
Agrupamiento	Grupos pequeños.		
Protagonismo	Alumnos grupos pequeños.		
Rol del Alumno	Activo		
Rol del Profesor	Activo guía.		
Tipo de Actividad	Preguntas.		
Nivel de dificultad	Fácil		
Habilidades y procesos Científicos	Análisis		
Lugar de realización	Sala		
Recursos	-		

X Responder a preguntas Abiertas.



UCSC

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CATOLICA DE LA SANTISIMA CONCEPCION
FACULTAD DE EDUCACION
CARRERA: PEDAGOGIA EN EDUCACION MEDIA EN BIOLOGIA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACION

Estrategia	Preguntas Abiertas		
Contexto (Vinculación con la naturaleza, el entorno, o fenómenos de la vida cotidiana)	Fenómenos Vida Cotidiana		

Observación u otros

La propuesta de pregunta a los Alemanos. Como creen que es la tasa de natalidad hoy en día, en comparación a otros países. Y por que creen que se da este fenómeno.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

MOMENTO

Actividad	Actividad 4	Actividad 5	Actividad 6
Descripción			
Contenido			
Tipo de contenido			
Finalidad			
Agrupamiento			
Protagonismo			
Rol del Alumno			
Rol del Profesor			
Tipo de Actividad			
Nivel de dificultad			
Habilidades y procesos Científicos			
Lugar de realización			
Recursos			
Estrategia			



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CARRERA: PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES
CURSO: PEC0010 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

Contexto (Vinculación con la naturaleza, el entorno, o fenómenos de la vida cotidiana)			
--	--	--	--

Observación u otros

--



PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EVALUADOR	ANA BARROS ESCALONA
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE UTILIZADAS POR PROFESORES DE BIOLOGÍA Y/O CIENCIAS NATURALES, TITULADOS Y EN FORMACIÓN INICIAL, PARA EL DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS DE CIENCIAS DE LAS ASIGNATURAS DE SU ESPECIALIDAD.
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	IVETTE DE LA FUENTE FUENTES, JUAN MANRÍQUEZ ESPINOZA, JAXIA SÁEZ FERNÁNDEZ, LAURA TOLEDO BURGOS Y SEBASTIÁN VERA NÚÑEZ.
CARRERA	PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MEDIA EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES.
PROFESOR GUÍA	FERNANDO SOTO SOTO

Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

A. De La Formulación del Problema (25%)

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	7.0
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio	7.0
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio	7.0
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	7.0
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	7.0
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	6.0
Promedio	6.8

B. Del Diseño Metodológico del Problema (20%)

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	7.0
2. Presentación del método de investigación y su diseño	7.0
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	7.0
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	7.0
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	7.0
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	7.0
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	7.0
8. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes, técnicas de análisis de la información.	7.0
Promedio	7.0



C. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	7.0
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	7.0
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	7.0
Promedio	7.0

D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación	7.0
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	6.0
3. Discusión de los resultados de la investigación.	6.0
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	7.0
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	7.0
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	7.0
Promedio	6.7

E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos	7.0
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	7.0
3. Correcto uso de ortografía	7.0
4. Coherencia en la redacción	6.0
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	7.0
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA	7.0
Promedio	6.8

2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	6.8	1.7
B. Del Diseño Metodológico de la investigación	20%	7.0	1.4
C. Marco Teórico Conceptual	20%	7.0	1.4
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	6.7	1.7
E. De los aspectos formales	10%	6.8	0.68
Nota promedio final			6.9



3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.

Resuma su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades, de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

La investigación es de muy buena calidad y un aporte a la formación inicial.

Algunas correcciones menores: pg. 19 2do párrafo, corregir cita. Al igual que en pg. 34, 35 y 36, en los 1os párrafos ¿Goncalvez o Gonçalvez? No se condice con la bibliografía y pg. 26 2do párrafo corregir puntuación y género.

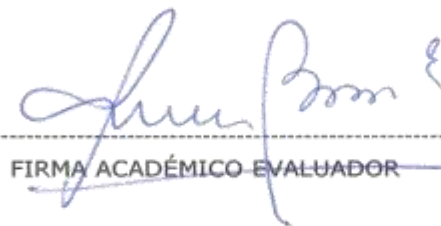
La redacción del 1er párrafo (en la pg. 64) no se comprende a cabalidad.

En la justificación se ve ausencia de la relevancia del estudio en cuanto a ¿a quienes les servirá? y ¿de qué modo?

En las tablas: decidir cómo escribir la variable "Porcentaje (%)" y luego en los datos obviar el símbolo (%) en cada dato.

En la discusión de resultados: Mejorar la articulación de los hallazgos propios del estudio y los antecedentes teóricos que se presentan.

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011



FIRMA ACADÉMICO EVALUADOR

Fecha: 22 DE JUNIO 2017



PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EVALUADOR	Bernardita Castro Riffo
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	"Actividades de aprendizaje utilizadas por profesores de Ciencias Naturales y Biología, titulados y en formación inicial, para el desarrollo de los contenidos curriculares de las asignaturas de su especialidad"
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	Ivette de la Fuente F., Juan Manríquez E. Jaxia Sáez F. Laura Toledo B Sebastián Vera N
CARRERA	Pedagogía en Educación Media en Biología y Ciencias Naturales
PROFESOR GUÍA	Fernando Soto Soto

Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

A. De La Formulación del Problema (25%)

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	7
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio	-
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio	6
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	7
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	7
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	7
Promedio	6,8

B. Del Diseño Metodológico del Problema (20%)

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	7
2. Presentación del método de investigación y su diseño	6,5
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	6,5
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	7
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	7
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	6
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	4
8. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes, técnicas de análisis de la información.	6
Promedio	6,3

C. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	7
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	6,8
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	7
Promedio	6,9



D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación	6,8
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	6,0
3. Discusión de los resultados de la investigación.	6,0
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	6,5
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	7
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	6,5
Promedio	6,5

E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos	6,8
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	6,8
3. Correcto uso de ortografía	6,8
4. Coherencia en la redacción	6,0
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	7
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA	7
Promedio	6,7

2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	6,8	1,7
B. Del Diseño Metodológico de la investigación	20%	6,3	1,26
C. Marco Teórico Conceptual	20%	6,9	1,38
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	6,5	1,625
E. De los aspectos formales	10%	6,7	0,67
Nota promedio final			6,6

3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.

Resuma su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades, de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

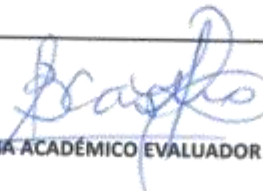
Primero que nada felicitarlos por el trabajo de investigación y la cantidad de autores revisados. Da cuenta de un trabajo arduo y sistemático. El tema desarrollado fue bastante amplio y abarcó entre otros, el comparar a los dos grupos de sujetos investigados, me pareció muy interesante y bajo criterios muy bien establecidos, considerando que estaba dentro de unos de los objetivos de la investigación, se cumplió a cabalidad. Con esto quiero decir también que, fueron cumplidos todos los objetivos específicos.

Sugiero, apropiado que se reorganice la presentación de los resultados, ya que a veces, me confundía entre lo que se comparaba y las descripciones según los objetivos específicos.

También me parece importante acordar un verbo tal vez, más amplio para el objetivo general, ya que uno de los específicos dice comparar... y los objetivos específicos deben tributar al logro del objetivo general.

Acordar en el informe el lenguaje a usar: profesores titulados y en ejercicio o en servicio?. Otro conceptos: contenidos de la disciplina de las especialidad, sector o asignatura?. bases curriculares.

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011


 FIRMA ACADÉMICO EVALUADOR