

COBERTURA CURRICULAR EN SEGUNDO CICLO BÁSICO Y ENSEÑANZA MEDIA SECTOR CIENCIAS NATURALES

I. INTRODUCCIÓN.

El presente informe da cuenta del estudio sobre cobertura curricular, una de tres de las principales líneas de estudio llevadas a cabo al interior de la Unidad de Currículum y Evaluación del Mineduc, y que fueron diseñados y desarrollados por el equipo de seguimiento de dicha unidad¹. En términos generales, estas tres líneas de estudio tienen un común denominador básico. Todas ellas fueron realizadas con la finalidad de satisfacer las necesidades de información respecto del proceso de implementación del currículum de la reforma. Esto, con el objeto de contar con antecedentes necesarios tanto para el continuo proceso de revisión y ajuste del currículum, como para identificar aquellas áreas en las que el trabajo realizado en los establecimientos educacionales pueda requerir de mayor apoyo o fortalecimiento.

Este informe presenta las principales características del diseño del estudio de cobertura curricular, así como los principales resultados obtenidos. Los estudios que se reportan se comenzaron a desarrollar el año 2001, considerando la implementación gradual de la reforma curricular.

La información tiene un carácter descriptivo que muestra aquellos contenidos del marco curricular que son más o menos trabajados por los docentes en un año escolar. Lo anterior puede tener diversas explicaciones que exceden a los límites de este estudio, como por ejemplo: familiaridad de los docentes con el nuevo currículum, nivel de apropiación de los nuevos contenidos de la Reforma, extensión del currículum, modificaciones a la secuencia curricular que realizan los establecimientos, entre otros.

A continuación se presenta el resumen de los principales resultados obtenidos en relación a la implementación en el **sector de ciencias naturales**.

¹ Las otras dos líneas de estudio son: (a) la línea denominada “Escuelas Testigo”, (b) la línea de “Evaluación de Aula”.

II. DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DEL ESTUDIO.

La línea de **Cobertura Curricular** se desarrolló con la finalidad de caracterizar la implementación curricular en segundo ciclo básico y enseñanza media. El foco estuvo puesto en el análisis del grado en que los contenidos² definidos en el Marco Curricular son efectivamente cubiertos en los establecimientos educacionales, tema que se estudió a través de la aplicación de cuestionarios a profesores. Se trata por tanto, de estudios de carácter cuantitativo donde se utilizaron muestras aleatorias estratificadas en función de la dependencia de los establecimientos, y con representación nacional. En total, en el estudio participaron 811 docentes de ciencias naturales de segundo ciclo básico y 1722 de enseñanza media (668 biología, 467 de química y 587 de física), pertenecientes a 1411 establecimientos municipales, particular subvencionados y particular pagados.

A continuación se presenta el número de establecimientos que participaron en el estudio en cada región, y el número de docentes según nivel y dependencia. Es importante señalar que no fue propósito de este estudio obtener información comparada por tipo de dependencia, por lo que los datos que se presentan en este informe están referidos al total de docentes y establecimientos.

Tabla nº 1: Establecimientos que participaron en el estudio, en el sector de ciencias naturales, según región.

Región	n	%
I	45	3,2
II	42	3,0
III	28	2,0
IV	50	3,5
V	180	12,8
VI	83	5,9
VII	88	6,2
VIII	175	12,4
IX	98	6,9
X	100	7,1
XI	9	0,6
XII	22	1,6
RM	491	34,8
Total	1411	100,0

² Entendidos como conocimientos, actitudes y habilidades.

Tabla nº 2: Docentes de ciencias naturales, según nivel y dependencia

Nivel	Docentes					Total
	Municipal	Particular subvencionado	Particular pagado	Corporación Privada	Dependencia no especificada	
5° básico	49	53	47			149
6° básico	147	106	20		2	275
7° básico	92	51	18			161
8° básico	110	94	22			226
1° medio	138	138	138			414
2° medio	229	329	138	10	11	717
3° medio	98	143	76			317
4° medio	90	126	58			274
Total	953	1040	517	10	13	2533

Tabla nº 3: docentes de biología, química y física, según nivel.

Nivel	Docentes		
	Biología	Química	Física
1° medio	143	137	134
2° medio	256	229	232
3° medio	123	101	93
4° medio	146	-	128
Total	668	467	587

Los cuestionarios se fueron aplicando al finalizar el segundo año de vigencia de los programas de estudio correspondientes a cada uno de los niveles de segundo ciclo y enseñanza media. Debido a que la entrada en vigencia de estos programas fue tomando lugar de manera gradual, estos estudios se desarrollaron de manera progresiva por un período de cuatro años, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla nº 4: Años y niveles de implementación del estudio

Año	Segundo ciclo	Enseñanza media
2000	5° Básico	1° Medio
2001	6° Básico	2° Medio
2002	7° Básico	3° Medio
2003	8° Básico	4° Medio

A lo largo de los cuatro años en los que esta línea de investigación se desarrolló, la forma específica por medio de la cual se preguntó sobre la implementación del currículum fue sufriendo transformaciones. Éstas se sustentan en la experiencia que se fue adquiriendo progresivamente, y las luces que ésta fue entregando para mejorar los instrumentos utilizados. De esta forma, si bien el foco de análisis siempre consistió en la implementación del Marco Curricular, en el primer año de estudio esto se preguntó y analizó en función de los programas de estudio del Ministerio de Educación elaborados a

partir del mismo. En el segundo año, se consideró tanto los programas como las categorías contempladas directamente en dicho marco. En lo que respecta al tercer y cuarto año, los instrumentos fueron elaborados exclusivamente a partir del Marco Curricular.

Junto con ello, para consultar los contenidos abordados en el año académico se usaron tres modalidades de pregunta, cuyo uso fue variando a lo largo de los cuatro. Es importante tener en cuenta las diferencias entre ellas al momento de comparar los distintos niveles de cobertura:

Preguntas Abiertas: Se les presentaba a los profesores una pregunta abierta sobre las unidades o temas del programa y/o marco curricular que trabajaron en el año académico en el sector de ciencias naturales.

Preguntas Cerradas: Se les presentaba a los profesores el listado de los contenidos mínimos obligatorios del nivel educacional, y debían marcar cuáles habían sido trabajados y cuáles no.

Porcentajes: Se les presentaba a los profesores un listado con los grandes bloques de contenidos del marco curricular para el nivel, con el propósito que distribuyeran el porcentaje de tiempo destinado a cada uno de ellos (se especificaba que el total debía sumar 100%).

En la siguiente tabla se especifican los cambios que se fueron introduciendo en esta línea de investigación en cada uno de los años de estudio.

Tabla n° 5: Referente curricular y tipo de preguntas en los cuestionarios, de acuerdo a año de estudio y nivel educativo

Año	Nivel educativo	Referente señalado en los cuestionarios	Tipo de pregunta contenidos
2000	5° Básico y 1° Medio	Programa de estudio	Abierta
2001	6° Básico y 2° Medio	Programa de estudio – Marco Curricular	Abierta
2002	7° Básico y 3° Medio	Marco Curricular	Abierta – Porcentaje
2003	8° Básico y 4° Medio	Marco Curricular	Cerrada - Porcentajes

III. PRINCIPALES RESULTADOS.

De acuerdo con lo señalado en la introducción, esta línea de estudio se llevó a cabo con la finalidad de conocer qué contenidos son enseñados por los docentes, e identificar de esta forma en qué medida se cubren aquellos que son prescritos en el Marco Curricular. Este análisis permite desarrollar una idea de los énfasis puestos en cada uno de ellos, distinguiendo de esta forma aquellos contenidos en los que se tiende a concentrar el trabajo pedagógico, así como aquellos cuya presencia tiende a debilitarse como parte de la oferta formativa.

Antes de presentar los principales resultados obtenidos para cada uno de los niveles analizados (5° básico a 4° medio), se presenta el panorama general que se desprende desde una visión de conjunto sobre la información obtenida.

1. Panorama general en el total de los cursos y subsectores de ciencias naturales

Al analizar la cobertura de contenidos desde 5° básico a 4° medio, se encontró que existen algunas tendencias importantes en términos de la dedicación otorgada a cada uno de ellos.

En segundo ciclo, destaca el 6° básico como el nivel con menor cobertura curricular. En este ciclo no se observan contenidos del marco curricular o unidades del programa de estudio que sean trabajadas por el 100% de los docentes. Lo menos trabajado es *masa y energía* en 6° básico, y los contenidos más trabajados son *El Cuerpo humano como un todo organizado: sistema nervioso, sentidos y movimiento*, en 5° básico, y *Origen del universo y evolución de la vida en la Tierra*, en 8° básico (ambos, trabajados casi por el 99% de los docentes encuestados).

En educación media la situación es similar. Solo una unidad de Biología (Hormonas, reproducción y desarrollo, del programa de 2° medio) y dos unidades de química (*El agua* y *Reactividad y equilibrio químico*, de 1° y 3° medio respectivamente) son trabajadas por el 100% de los docentes encuestados. En física, en tanto, lo más trabajado es *Mecánica*, en 3° medio, con un 98.9% de docentes que declara haberlo trabajado.

Es interesante notar que en biología, los contenidos que suelen ser menos trabajados por los docentes tienen relación con organismo y ambiente.

2. Principales resultados por Nivel y subsector.

2.1. Enseñanza básica: Estudio y Comprensión de la Naturaleza.

a. 5° Básico (2000)

En este nivel se consultó a los profesores, a través de una pregunta abierta, por las **unidades o temas del programa de estudio que trabajaron durante el año 2000** con sus estudiantes.

Para analizar esta pregunta se consideró como universo a los profesores que implementaron el programa del Mineduc, es decir, 114 profesores. De estos, sólo 86 docentes dieron algún tipo de respuesta, lo que corresponde al 58% de la muestra para este nivel y subsector.

Las respuestas de los profesores fueron codificadas de acuerdo con las **unidades que propone el programa**. Los datos muestran que la segunda unidad del programa es la más trabajada por los docentes. Además, solo un 2,6% de los docentes declara trabajar otros contenidos distintos a los propuestos por el programa de estudio.

Tabla nº 6: Unidades del Programa de 5º básico trabajadas por los docentes

Unidades del Programa	Nº de docentes	%
Movimiento, fuerzas y máquinas simples	83	95.6
El Cuerpo humano como un todo organizado: sistema nervioso, sentidos y movimiento	86	98.9
Características y diversidad de nuestro entorno	70	80.4
Otros	2	2.6

Total docentes: 86

b. 6° Básico (2001)

En este nivel, al igual que en 5º básico, la pregunta respecto a las unidades trabajadas durante el año se realizó a través de una pregunta abierta. La clasificación de las respuestas fue realizada a partir de los bloques o unidades de CMO propuestos por el Marco Curricular para el nivel: *Materiales, Masa y Energía*, y *Flujos e Intercambio de materia y energía*. Además, se generaron dos categorías más: *Contenidos correspondientes a 5º básico* y *Otros Contenidos*, para dar cuenta de aquellos que no corresponden ni al nivel en estudio, ni a quinto básico.

Se consideró en el análisis al total de docentes de 6º básico que respondieron el cuestionario.

Tabla nº 7: CMO de 6º básico trabajados por los docentes

	Nº de docentes	%
Materiales	139	50,5
Masa y Energía	63	22,9
Flujos e Intercambio de materia y energía	151	54,9
Contenidos de 5º básico	18	6,5
Otros contenidos	34	12,4

Total docentes: 275

La unidad o bloque de CMO más trabajado por los docentes es *Flujos e Intercambio de materia y energía*, con 54.9% de profesores que declara haber abordado este contenido. *Masa y energía* solo fue trabajado por un 22.9% de los encuestados. Llama la atención la baja cobertura que reciben los contenidos en este nivel, a diferencia de lo que ocurre en los demás cursos de segundo ciclo.

Se aprecia que pocos docentes trabajan contenidos distintos a los propuestos por el marco curricular para el nivel: 6,5% señala trabajar contenidos de 5º básico, lo que puede deberse a reforzamiento o a contenidos que no alcanzaron a cubrir en el año anterior; y 12,4% declara trabajar otros contenidos distintos a los del marco, lo que es consistente con el principio de flexibilidad curricular que propone este instrumento, que solo define lo mínimo que los alumnos y alumnas deben aprender.

c. 7º Básico (2002)

Al tercer año de realizar el estudio de cobertura, se preguntó a los profesores, a través de una pregunta abierta, por los contenidos trabajados durante el año. Al igual que en 6º básico, las respuestas fueron agrupadas de acuerdo con las unidades o bloques de CMO que propone el marco curricular para el nivel: *Estructura de la materia*; *Los seres vivos como sistemas interactuantes*; y *Salud y sexualidad en el ser humano*. Se incorporó una cuarta categoría para otros contenidos mencionados, que no corresponden al marco curricular.

Del total de la muestra para este subsector y nivel, solo 133 docentes dieron respuesta a esta pregunta. Los datos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla nº 8: CMO de 7º básico trabajados por los docentes

	Nº de docentes	%
Estructura de la materia	129	97.0
Los seres vivos como sistemas interactuantes	125	94.0
Salud y sexualidad en el ser humano	130	97.7
Otros contenidos	66	49.6

Total docentes: 133

En este nivel, a diferencia de lo que ocurre en 6º básico, casi todos los docentes encuestados trabajan todos los bloques o unidades de CMO del marco curricular. Además, cerca del 50% de los docentes trabaja otros contenidos que no están presentes en el marco.

Adicionalmente, en esta oportunidad se indagó por el porcentaje del total de horas del subsector que los docentes destinaron a cada bloque de CMO. Para ello, se incorporó en el cuestionario pregunta cerrada con la lista de CMO de Estudio y Comprensión de la Naturaleza para 7º básico, de manera que ellos especificaran el porcentaje de tiempo destinado a cada uno de ellos durante ese año. Cabe señalar que no se esperaba encontrar que los docentes destinaran igual tiempo a las distintas unidades, dado que estas difieren en extensión en el marco curricular. Sin embargo, esta información permitía aproximarse al tiempo que cada CMO demanda para el trabajo en el aula y formarse una idea de cómo los docentes organizan el tiempo en este subsector.

Tabla nº 9: Porcentaje de tiempo destinado a los contenidos curriculares del subsector

	Mínimo	Máximo	Media	Moda
Estructura de la materia	0	86	30.53	30
Los seres vivos como sistemas interactuantes	0	62	27.92	30
Salud y sexualidad en el ser humano	0	80	33.41	40
Otros contenidos	0	49	8.144	0

Total docentes: 133

En promedio, se observa que el tiempo se distribuye de manera similar entre los tres bloques de CMO del marco. En promedio, solo el 8% del tiempo escolar es destinado al tratamiento de otros contenidos.

d. 8º Básico (2003)

En este nivel, la pregunta respecto a los contenidos trabajados durante el año se abordó a través de una modalidad cerrada, en la que se presentaba a los profesores una lista con las unidades o bloques de CMO del marco curricular del nivel, solicitándoles que señalaran cuáles habían trabajado. A partir del análisis del conjunto de respuestas se obtiene la siguiente tabla:

Tabla nº 10: CMO de 8º básico trabajados por los docentes

	Nº de docentes	%
Cambios en la materia	218	96.5%
Origen del universo y evolución de la vida en la Tierra	223	98.7%
Cambios en el medio ambiente	211	93.4%
Ciencia y Sociedad	180	79.6%

Total docentes: 226

Lo anterior permite señalar que un alto porcentaje de docentes (sobre el 93%) declara trabajar los CMO de *Cambios de la materia*, *Origen del Universo y evolución de la vida en la Tierra* y *Cambios en el medio ambiente*. Mientras tanto, una proporción menor al 80% señala trabajar *Ciencia y Sociedad*.

En este nivel, se presentó además una tabla con los contenidos desagregados con el propósito de hacer mayores distinciones respecto a los contenidos cubiertos durante ese año. Se observa que, en el primer bloque de CMO, *Cambios en la materia*, lo más trabajado es *Transferencia de energía*. En el segundo bloque, *Origen del universo y evolución de la vida en la tierra*, lo más trabajado por los docentes es *Origen del universo*, mientras los contenidos relacionados con evolución son abordados por un menor número de ellos. En *Cambios en el medio ambiente*, lo menos trabajado es *Desarrollo sustentable*, con solo el 69% de docentes que señala haberlo trabajado. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla nº 11: CMO desagregados, trabajados por los docentes en 8º básico

CMO		Nº de docentes	%
Cambios en la materia	Noción de reacción química	212	93,8
	Noción elemental de ácido y base	203	89,8
	Transferencia de energía vinculadas a los cambios de estado	213	94,2
Origen del universo y evolución de la vida en la tierra	Origen del universo	218	96,5
	Aproximación histórica a teorías del origen de la vida en la tierra	200	88,5
	La reproducción como función esencial para conservación de vida y especies	187	82,7
	Evolución de las especies	194	85,8
Cambios en el medio ambiente	Cambios reversibles e irreversibles en la naturaleza	202	89,4
	Calentamiento global	195	86,3
	Desarrollo sustentable, su necesidad y posibilidades	156	69,0
Ciencia y sociedad	Validación del conocimiento en la comunidad de científicos, a través de casos históricos	172	76,1
	Impacto de la tecnología en conocimiento científico y del conocimiento científico en la tecnología	112	49,6

Total docentes: 226

Finalmente, se solicitó a los profesores y profesoras que especificaran el porcentaje de tiempo destinado a desarrollar cada uno de los bloques de CMO. En este análisis se consideró solo a aquellos docentes cuya sumatoria de porcentajes fue de 100%, es decir, 204 docentes.

Tabla nº 12: Porcentaje de tiempo destinado a los contenidos curriculares del subsector

	Mínimo	Máximo	Media	Moda
Cambios en la materia	0	80	32.17	30
Origen del universo y evolución de la vida en la Tierra	0	60	28.60	30
Cambios en el medio ambiente	0	54	21.17	20
Ciencia y Sociedad	0	30	11.90	10
Otros contenidos	0	100	6.16	0

Total docentes: 204

Los valores observados dan cuenta de que los CMO que más tiempo promedio de dedicación reciben por parte de los docentes, son también los que mayor proporción de profesores declaró trabajar.

2.2. Enseñanza Media: Biología

a. 1º Medio (2000)

En 1º medio, los contenidos trabajados por los docentes fueron indagados a partir de una pregunta abierta sobre las unidades o temas del programa de estudio que trabajaron durante el año 2000 con sus estudiantes.

Para analizar esta pregunta se consideró como universo los profesores y profesoras que implementan el programa del Mineduc³. Es decir, 126 profesores, que corresponden al 88.1% del total. De ese universo, sólo 99 docentes dieron algún tipo de respuesta, de los cuales 93 respondieron haciendo referencia sólo a las unidades del programa y 6 haciendo referencia, además de las unidades, a otros temas que no se abordan en el programa. En este informe solo se presentan los datos que consideran al primer grupo (93 docentes), por ser el más numeroso.

Las respuestas de los profesores se codificaron sobre la base de las unidades del programa, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla nº 13: Unidades del Programa de biología de 1º medio trabajadas por los docentes

	Nº de docentes	%
La célula	91	98.3
Nutrición	83	89.6
Digestión	83	89.0
Circulación	73	78.4
Respiración	40	43.2
Excreción	26	27.5
Biología humana y salud	27	28.5
Organismo y ambiente	9	9.3

Total docentes: 93

Se aprecia que las últimas unidades del programa presentan las menores proporciones de docentes que declaran haberlas abordado, por lo que se puede suponer que el programa es trabajado de manera lineal. Lo anterior podría además indicar que el programa es demasiado extenso para ser abordado en un solo año.

³ No se consideraron los profesores que declararon usar un programa de estudio propio/no oficial.

b. 2° Medio (2001)

En este nivel, la cobertura de contenidos fue estudiada nuevamente a través de una pregunta abierta en que se les pidió a los profesores y profesoras indicar las unidades o temas trabajados durante el año 2000 con sus estudiantes.

Se consideró en el análisis solo a aquellos docentes que declararon utilizar el programa de estudios del Mineduc, es decir, 107 docentes, del total de 256 profesores y profesoras de la muestra de este nivel. Las respuestas fueron clasificadas de acuerdo a las unidades del programa de estudio de biología en 2º medio: *Material genético y reproducción celular; Hormonas, reproducción y desarrollo; Variabilidad y herencia; Biología humana y salud; y Organismo y ambiente.*

Tal como se aprecia en la tabla nº 14, la unidad Hormonas, reproducción y desarrollo es trabajada por el 100% de los docentes que respondieron a la pregunta. Organismo y ambiente, en cambio, es considerado solo por el 11% de los docentes. Al igual que en 1º medio, se observa que la proporción de docentes que declara haber trabajado las unidades disminuye a medida que se avanza en el programa.

Tabla nº 14: Unidades del programa de biología de 2º medio trabajados por los docentes

	Nº de docentes	%
Material genético y reproducción celular	92	86.1
Hormonas, reproducción y desarrollo	107	100.0
Variabilidad y Herencia	92	86.1
Biología Humana y Salud	63	59.0
Organismo y Ambiente	12	11.1

Total docentes: 107

c. 3° Medio (2002)

En 3º medio, a través de una pregunta abierta, se solicitó a los docentes señalar los contenidos trabajados durante el año. Las respuestas fueron agrupadas de acuerdo con las unidades o bloques de CMO que propone el marco curricular: *Organización, estructura y actividad celular; Procesos y funciones vitales; Biología humana y salud; Variabilidad y evolución; y Organismo y ambiente.* Se agregó además una sexta categoría para dar cuenta de *otros contenidos* que no corresponden al marco del nivel.

El resultado se expresa en la siguiente tabla:

Tabla nº 15: CMO de biología de 3º medio trabajados por los docentes

	Nº de docentes	%
Organización, estructura y actividad celular (adaptación a nivel celular)	60	48.8
Procesos y funciones vitales (regulación de funciones corporales, sistema nervioso, sistema muscular)	111	90.2
Biología humana y salud (higiene nerviosa)	80	65.0
Variabilidad y evolución	73	59.3
Organismo y ambiente (adaptación)	17	13.8

Total docentes: 123

Se observa que *Procesos y funciones vitales* es lo más trabajado por los docentes. Este bloque de CMO es seguido a una amplia distancia por *Biología humana y salud*, con un 65% de los profesores y profesoras que declara haberlo trabajado.

Al igual que lo que ocurre en 2º medio, *Organismo y ambiente* es lo que menos trabajan los docentes. Solo un 13.8% declara haber trabajado estos contenidos con sus estudiantes.

Adicionalmente, se presentó a los profesores una lista con los bloques de CMO de 3º Medio, de manera que ellos especificaran el porcentaje de tiempo destinado a cada uno de ellos. A continuación se presentan los resultados, tomando en cuenta solo el grupo de profesores cuya sumatoria de los porcentajes declarados corresponde al 100%.

Tabla nº 16: Porcentaje de tiempo destinado a los contenidos curriculares del subsector

Contenidos	Mínimo	Máximo	Promedio	Moda
Organización, estructura y actividad celular	0	45	9.54	10
Procesos y funciones vitales	22	100	63.38	70
Biología humana y salud	0	57	12.24	10
Variabilidad y evolución	0	65	7.27	0
Organismo y ambiente	0	20	3.71	0
Otros Contenidos	0	77.78	3.83	0

Total docentes: 92

De los contenidos listados, los profesores señalan que “Procesos y Funciones Vitales” es al que dedican más tiempo. En promedio, ocupa el 63% del tiempo anual, quedando solo el 37% del tiempo para el resto de los contenidos.

d. 4º Medio (2003)

En este nivel, la información respecto a cobertura de contenidos se obtuvo a través de una pregunta cerrada con las unidades o bloques de CMO del marco curricular. A diferencia de lo ocurrido en 3º medio, se agregó una pregunta para conocer en detalle estos contenidos. Finalmente, se pidió a los profesores y profesoras indicar el porcentaje de tiempo disponible para el subsector que ocuparon en el trabajo de aula de cada uno de estos CMO.

Los resultados se presentan en las tablas nº 17, 18 y 19.

Tabla nº 17: CMO de biología de 4º medio trabajados por los docentes

	Nº de docentes	%
Organización, estructura y actividad celular	143	97.9
Procesos y funciones vitales	140	95.9
Biología humana y salud	130	89.0
Variabilidad, herencia y evolución	140	95.9
Organismo y ambiente	88	60.3

Total docentes: 146

En el periodo académico del 2002 la unidad o bloque de CMO del marco más declarada por los profesores es *Organización, estructura y actividad celular*, con un 97.9% de docentes que afirma haberla trabajado con sus estudiantes. Destaca el CMO *Organismo y ambiente* por el menor número de profesores que declara haberlo abordado (60.3%). Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre en otros niveles, en 4º medio es mayor la proporción de docentes que trabaja los contenidos asociados a este eje curricular.

Tabla nº 18: CMO desagregados, trabajados por los docentes de biología en 4º medio

CMO		Nº de docentes	%
Organización, estructura y actividad celular	Enzimas	131	89,7
	Bacterias y virus	140	95,9
Procesos y funciones vitales	Sistemas de defensa	140	95,9
Biología humana y salud	Biología humana y salud	130	89,0
Variabilidad, herencia y evolución	Genoma, genes e ingeniería genética	140	95,9
Organismo y ambiente	Interacciones entre organismos	79	54,1
	Poblaciones y comunidades	66	45,2
	Ecología y sociedad	57	39,0

Total docentes: 146

Se observa que, dentro de *Organización, estructura y actividad celular*, lo que recibe mayor atención por parte de los docentes es *Bacterias y virus*, que es trabajado por el

95,5% de ellos, mientras que Enzimas es trabajado por el 89,7%. Ecología y sociedad es lo menos trabajado, con apenas un 39% de docentes que declara haberlo abordado.

Respecto al porcentaje que los docentes destinan a cada bloque de CMO, destaca *Variabilidad, herencia y evolución* que ocupa, en promedio, casi un tercio del tiempo disponible en este sector. En este análisis se consideraron solo aquellos docentes cuya sumatoria de porcentajes fue igual al 100%, es decir, 128 profesores.

Tabla nº19: Porcentaje de tiempo destinado a los contenidos curriculares del subsector

Contenidos	Mínimo	Máximo	Promedio	Moda
Organización, estructura y actividad celular	0	50	19.46	20
Procesos y funciones vitales	0	50	20.78	20
Biología humana y salud	0	80	18.19	20
Variabilidad, herencia y evolución	0	80	29.01	30
Organismo y ambiente	0	44	8.78	0
Otros Contenidos	0	34	3.75	0

Total docentes: 128

2.3. Enseñanza Media: Química

En este subsector solo se presenta información para 1º, 2º y 3º medio. En 4º medio no se pudo llevar a cabo el análisis.

a. 1º Medio (2000)

A los profesores se les consultó, en una pregunta abierta, sobre las unidades o temas del programa de estudio que trabajaron durante el año 2000 con sus estudiantes, en el sector de Química.

Para analizar esta pregunta se consideró como universo a los profesores que implementan el programa del Mineduc⁴, es decir, 125 profesores y profesoras. De estos, solo 78 docentes dieron algún tipo de respuesta, lo que corresponde al 57% de la muestra de este subsector y nivel.

Las respuestas de los profesores se clasificaron a partir de las unidades del programa. Se agregó una última categoría para dar cuenta de *Otros Contenidos* trabajados por los docentes.

Tabla nº 20: Unidades del Programa de Química de 1º medio trabajadas por los docentes

	Nº de docentes	%
El agua	78	100
El aire	77	99.0
El petróleo	51	65.7
Los suelos	62	80.0
Los procesos químicos	29	37.7
Los materiales	31	39.6
Otros contenidos	8	10.6

Total docentes: 78

Se aprecia que las unidades *El agua* es trabajada por todos los docentes y *El aire*, por un 99% de ellos. La unidad *Los procesos químicos* es la que menos se aborda con los estudiantes. Un porcentaje menor de docentes (10%) declara trabajar *otros contenidos* distintos los propuestos por el programa.

b. 2º Medio (2001)

La información sobre cobertura para este nivel fue recogida por medio de preguntas abiertas. Estas respuestas fueron luego clasificadas de acuerdo con las unidades del programa de estudio: *Modelo Atómico de la Materia y Enlace Químico; Química Orgánica; y Disoluciones*. A la vez, se construyen dos categorías adicionales: una para dar cuenta de

⁴ No se consideraron los profesores que declararon usar un programa de estudio propio/no oficial.

aquellos contenidos que, según el marco curricular, deben ser enseñados en 1º medio, y otra para agrupar otros contenidos señalados por los docentes, que no corresponden a 1º o 2º medio.

Tabla nº 21: Unidades del Programa 2º medio trabajados por los docentes

	Nº de docentes	%
Modelo Atómico de la Materia y Enlace Químico	219	95.8
Química orgánica	173	75.6
Disoluciones	155	67.6
CMO de 1º medio	8	3.4
Otros contenidos	42	18.5

Total docentes: 229

En este nivel destaca la unidad de *Disoluciones* como la menos trabajada por los docentes. Dado que a medida que se avanza en las unidades del programa disminuye el porcentaje de docentes que declara trabajarlas, puede suponerse que este es implementado en una secuencia lineal. Cerca de un 20% de los docentes señala trabajar otros contenidos. El marco curricular considera un principio de flexibilidad curricular por lo que cada establecimiento tiene la facultad de incorporar nuevos contenidos a sus planificaciones. No obstante lo anterior, esto es preocupante cuando se deja fuera de la oferta educativa aquellos contenidos considerados mínimos para todos los estudiantes del país.

c. 3º Medio (2002)

Para averiguar más respecto a la cobertura de contenidos se presentó a los docentes una pregunta abierta en la que se les solicitó que indicaran qué contenidos habían trabajado. Las respuestas fueron clasificadas de acuerdo con las unidades o bloques de CMO del marco curricular del nivel: *Reactividad y equilibrio químico*, *Cinética*, y *Reactividad en química orgánica*. Se agregó una cuarta categoría para dar cuenta de *otros contenidos* que, según el marco curricular, corresponden a otros cursos o no están presentes en el marco.

Del total de 101 docentes de la muestra para este subsector y nivel, solo 98 dieron respuesta a esta pregunta. El resultado se expresa en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla nº 22: CMO de Química de 3º medio trabajados por los docentes

	Nº de docentes	%
Reactividad y equilibrio químico	98	100
Cinética	77	78.6
Reactividad en química orgánica	69	70.4
Otros contenidos	42	42.9

Total docentes: 98

Todos los profesores consultados trabajaron los CMO de *Reactividad y equilibrio químico*. Destaca en este nivel una proporción importante de profesores y profesoras que trabajó otros contenidos.

Adicionalmente, se les preguntó por el porcentaje de tiempo que destinaron a trabajar cada uno de estos contenidos. Como se observa en la tabla nº 27, la unidad o bloque de CMO que trabajan todos los docentes es también la que, en promedio, ocupa el mayor porcentaje de tiempo disponible en el subsector (41%). En tanto, el tiempo que los docentes destinan, en promedio, a *otros contenidos* es relativamente alto en comparación al que destinan a *Reactividad en química orgánica*.

En este análisis se consideraron solo aquellos docentes cuya sumatoria de porcentajes fue igual a 100%. Es decir, 83 profesores.

Tabla nº 23 : Porcentaje de tiempo destinado a los contenidos curriculares el subsector

	Mínimo	Máximo	Media	Moda
Reactividad y equilibrio químico	0	80	41,13	50
Cinética	0	70	23,36	20
Reactividad en química orgánica	0	51	8,84	0
Otros contenidos	0	100	26,63	0

Total docentes: 83

2.4. Enseñanza Media: Física

a. 1° Medio (2000)

A los profesores se les presentó una pregunta abierta en la que se les solicitó indicar las unidades o temas del programa que trabajaron durante el año 2000 con sus estudiantes. Para analizar esta pregunta se consideró como universo a los profesores que implementaron el programa del Mineduc⁵, es decir, 119 profesores y profesoras. De estos, sólo 94 dieron algún tipo de respuesta, lo que corresponde al 70% de la muestra.

Las respuestas de los profesores se clasificaron sobre la base de las unidades del programa de estudios. Se agregó una última categoría para agrupar aquellos contenidos que no corresponden al programa o al marco curricular del nivel. Los resultados se presentan a continuación:

Tabla nº 24: Unidades del Programa 1º medio trabajadas por los docentes

	Nº de docentes	%
El Sonido	90	95.3
La Luz	91	96.6
La Electricidad	76	80.4
Otros contenidos	9	9.1

Total docentes: 94

En física, a diferencia de los que ocurre en los otros dos subsectores de ciencias en 1º medio, se observa que una alta proporción de docentes señala haber trabajado cada unidad. Lo anterior puede tener que ver con características de extensión del programa, dado que el programa de física presenta solo 3 unidades, mientras que los programas de biología y química tienen 8 y 6 unidades respectivamente. 9% de los docentes declara trabajar otros contenidos, lo que podría estar indicando prácticas de nivelación en este curso.

b. 2° Medio (2001)

En este nivel, la pregunta respecto a los contenidos trabajados durante el año también se realizó a través de una modalidad abierta. La clasificación fue realizada a partir de las unidades o bloques de CMO que propone el marco curricular para el nivel.

De los 232 profesores en la muestra, 211 dieron algún tipo de respuesta a esta pregunta. Los resultados se resumen a continuación:

⁵ No se consideraron los profesores que declararon usar un programa de estudio propio/no oficial.

Tabla nº 25: CMO de Física de 2º medio trabajados por los docentes

	Nº de docentes	%
Descripción del movimiento	172	81,7
Fuerza y movimiento	112	53,2
Energía mecánica	69	32,6
La temperatura	171	81,2
Materiales y calor	Sin dato	
Conservación de la energía	33	15,6
La tierra	119	56,4
El sistema Solar	36	17,0
El universo	26	12,4
Otro	5	2,3

Total docentes: 211

Se observa que *Descripción del movimiento* y *La temperatura* son lo más trabajado por los docentes. En tanto, los CMO de *Conservación de la energía*, *El sistema solar* y de *El universo* son trabajados por un número relativamente inferior de docentes.

c. 3º Medio (2002)

Al igual que en 3º medio, la pregunta respecto a cobertura de contenidos se realizó a través de una modalidad abierta. Solo 90 de los 93 docentes de la muestra contestaron esta pregunta. Las respuestas fueron clasificadas a partir de las unidades o bloques de CMO del marco curricular. En este nivel además se buscó conocer cuánto tiempo destinaron los docentes al tratamiento de los distintos CMO. Para ello, se les presentó una lista con las unidades o bloques de CMO y se les solicitó especificar el porcentaje de tiempo que ocuparon en cada uno de ellos.

Para este nivel el marco curricular define dos grandes bloques de CMO: *Mecánica* (compuesto por *Movimiento Circular* y *Conservación de la energía mecánica*) y *Fluidos* (compuesto por *Hidrostática* e *Hidrodinámica*). Como se observa en la tabla nº 26, ambos bloques fueron trabajados por casi la totalidad de los docentes encuestados.

Tabla nº 26: CMO de Física de 3º medio trabajados por los docentes

	Nº de docentes	%
Mecánica	89	98.9
Fluidos	87	96.7

Total docentes: 90

Para el análisis del tiempo ocupado en cada unidad o bloque de CMO, se consideraron solo aquellos docentes cuya sumatoria de porcentajes fue de 100%. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla nº 27: Porcentaje de tiempo destinado a los contenidos curriculares del subsector

		Mínimo	Máximo	Media	Moda
Mecánica	Movimiento circular	0	66	31,36	30
	Conservación de la energía mecánica	8	100	26,80	30
Fluidos	Hidrostática	0	40	21,48	20
	Hidrodinámica	0	40	10,57	0
Otros contenidos		0	80	9,78	0

Total docentes: 72

Se observa que el CMO *Movimiento circular* ocupó la mayor parte del tiempo: en promedio, un tercio del tiempo escolar. *Conservación de la energía mecánica* es, en promedio, el CMO que ocupa el segundo lugar en tiempo de dedicación. Un porcentaje no menor de tiempo, cercano al 10%, es dedicado al tratamiento de otros contenidos, distintos a los propuestos por el marco curricular para el nivel, tales como: gravitación universal, conceptos de trigonometría, presión sanguínea arterial y el sistema circulatorio, geometría vectorial, etc.

d. 4° Medio (2003)

En este nivel, se modificó la pregunta abierta aplicada en los niveles anteriores, orientando la consulta a través de una pregunta cerrada, en la que se presentaba la lista de unidades o bloques de CMO del marco curricular y se solicitaba a los docentes indicar cuáles de ellos habían trabajado.

El marco curricular en este nivel propone dos grandes bloques de CMO: *Electricidad y magnetismo* (compuesto por *Fuerzas entre cargas*; *Circuito de corriente alterna*; y *ondas electromagnéticas*) y *Mundo atómico* (compuesto por *El átomo* y *El núcleo atómico*). Los resultados se presentan agrupados por bloque de CMO:

Tabla nº 28: CMO de Física de 4º medio trabajados por los docentes

	Nº de docentes	%
Electricidad y magnetismo	116	90.6
Mundo atómico	88	68.8

Total docentes: 128

Se observa que el 90% de los docentes trabaja los CMO de *Electricidad y Magnetismo*. Se aprecia, además, que cerca de un tercio de los docentes no trabaja el segundo bloque de CMO que propone el marco: *Mundo atómico*.

En este nivel además se agregó un listado con los CMO desagregados, de modo que los docentes indicaran si los habían trabajado o no. Como se verá en la siguiente tabla *cargas en reposo* y *cargas en movimiento* son los contenidos más trabajados por los docentes. En tanto, fuerzas nucleares es el contenido que una menor proporción de docentes declara trabajar.

Tabla nº 29: CMO desagregados, trabajados por los docentes de física en 4º medio

CMO			Nº de docentes	%
Electricidad y magnetismo	Fuerzas entre cargas	Cargas en reposo	115	89,8
		El condensador de placas paralelas	100	78,1
		Cargas en movimiento	112	87,5
		Fuerza magnética sobre una carga en movimiento	95	74,2
	Circuito de corriente alterna	Carga y descarga de un condensador	96	75,0
		Demostración de la corriente inducida	78	60,9
		Circuito LC, frecuencia propia asociada	57	44,5
	Ondas Electromagnéticas	Interrelación entre campos eléctricos y magnéticos	88	68,7
Transmisión y recepción de ondas electromagnéticas		59	46,0	
Mundo atómico	El átomo	Constituyentes del átomo	85	66,4
		Formulación del principio de incertidumbre	51	39,8
	El núcleo atómico	Dimensiones del núcleo en relación al átomo	67	52,3
		Descripción fenomenológica del decaimiento radioactivo	32	25,0
		El núcleo atómico como fuente de energía	37	28,9
		Fuerzas nucleares	28	21,9

Total docentes: 128

Por otra parte, al igual que en 3º medio, se preguntó por el tiempo que destinan a cada contenido. Para esto, se les presentó a los docentes una lista con los CMO del marco curricular y se les pidió indicar el porcentaje de tiempo destinado a cada uno. A continuación se presentan los resultados, tomando en cuenta al grupo de profesores cuya sumatoria de porcentajes declarados corresponde al 100%.

Tabla nº 30: Porcentaje de tiempo destinado a los contenidos curriculares del subsector

	Mínimo	Máximo	Media	Moda
Fuerzas entre las cargas	15	100	34.89	30
Circuito de la corriente alterna	0	60	21.18	20
Ondas electromagnéticas	0	45	14.60	20
El átomo	0	27	9.22	0
El núcleo atómico	0	40	8.53	0
Otros contenidos	0	80	11.56	0

Total docentes: 101

Se observa que *Fuerza entre las cargas* es el CMO que más tiempo de aula ocupa, en promedio, poco más de un tercio del tiempo anual. Cerca de un 10% del tiempo, en promedio, es ocupado en otros contenidos. Aquí encontramos contenidos como: Electrodinámica, Termodinámica, Circuitos eléctricos, Potencia y energía eléctrica, Calor y temperatura, Movimiento, Conservación de la energía, entre otros.

Se puede suponer que en este nivel tiempo importante se dedica al repaso de contenidos para la PSU, ya que muchos de los señalados corresponden a contenidos de niveles anteriores.