

CÁLCULO DE RECURSOS DOCENTES DISPONIBLES PARA EL PLAN DE FORMACIÓN DIFERENCIADA Y DE LIBRE DISPOSICIÓN PARA CADA ESTABLECIMIENTO POR DISCIPLINA (SUBSECTOR DE APRENDIZAJE)

A partir de las horas pedagógicas contratadas por cada establecimiento, se descuenta los recursos necesarios para dictar el currículum de 1º y 2º medio y el Plan de Formación General del nuevo currículum de 3º y 4º medio.

Ecuación 1. Horas pedagógicas disponibles para cumplir con el Plan de Formación Diferenciada y de libre disposición del nuevo currículum por establecimiento y disciplina.

$$HrP_disponibles_netas_{rbd,s} = HrPContratadas_{rbd,s} - \sum_{s,g,c} HrPCurriculum1ro2do_{s,g} * g_c - \sum_{s,g,c} HrPCurriculumFG3ro4to_{s,g} * g_c \quad (3)$$

Donde,

$HrPCurriculumFG3ro4to_{s,g}$ = Currículum formación general 3º y 4º medio

$HrsPContratadas_{rbd,s}$ = Horas pedagógicas contratadas por sector en cada establecimiento y sector

$HrsPCurriculum1ro2do_{s,g}$ = Horas pedagógicas requeridas por el actual currículum 1º a 2º medio por sector y grado

$rbd(\text{identificador del establecimiento}) = \{1, 2, 3 \dots n\}$

$s(\text{sector}) = \{\text{Filosofía y Psicología, Ciencia} \dots n\}$

$d(\text{docente}) = \{1, 2 \dots n\}$

$g(\text{grado}) = \{1^\circ \text{ medio}, 2^\circ \text{ medio}, 3^\circ \text{ medio}, 4^\circ \text{ medio}\}$

$c(\text{curso}) = \{1, 2 \dots n\}$

CÁLCULO DE LAS NECESIDAD DE ADECUACIÓN DE RECURSOS DOCENTES PARA SOLVENTAR LOS REQUERIMIENTOS DEL PLAN DE FORMACIÓN GENERAL

Hay que adecuar la planta docente cuando se detecta déficit de recursos en las disciplinas del nuevo currículum de Plan de Formación General, si se cumple la siguiente condición:

Ecuación 2: Determinación de déficit de horas pedagógicas producto de los cambios en las Bases Curriculares en TP

$$HrP_disponibles_netas_{rbd,s} < 0 \quad (4)$$

para cada disciplina en cada establecimiento educacional.

El déficit incremental en horas pedagógicas de las nuevas Bases Curriculares, es decir, la parte del déficit que se atribuye exclusivamente a su implementación, se determina con la siguiente ecuación:

Ecuación 3: Determinación del déficit incremental en TP

$$HrP_Deficit_incremental_{rbd,s} = \text{Mín} \left\{ \begin{array}{l} -1 * HrP_disponibles_netas_{rbd,s} \\ \sum_{s,g,c} HrPCurriculumFG3ro4to_{s,g} * g_c \end{array} \right. \quad (5)$$

Para calcular el déficit incremental en M\$, se convierte el $HrP_Deficit_incremental_{rbd,s}$ en horas de contrato y se multiplica por los valores hora por disciplina establecidos en 2.2.4. En este paso se aplica la condición de que un contrato no puede ser menor a 11 horas cronológicas:

Ecuación 4: Costo incremental en M\$ de implementar las nuevas Bases Curriculares en EMTP

$$Costo_incremental_{rbd,s} = HrP_Deficit_incremental_{rbd,s} * \frac{1}{tasa_{hrped}} * \frac{1}{0,65} * Valor_{HrCs} \quad (6)$$

CONSIDERACIÓN:

Es bastante habitual que los colegios destinen horas docentes de profesores con contrato de educación básica para que dicten cursos a estudiantes de enseñanza media. El análisis de esta realidad escapa al alcance de este estudio, por lo que se hizo sólo según las horas de profesores con contrato en enseñanza media.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE NECESIDADES DE ADECUACIÓN DE PLANTA DOCENTE EN EL PLAN DE FORMACIÓN GENERAL EN HC

Dado que el nuevo currículum de Formación General para enseñanza media HC no plantea nuevas exigencias respecto del actual currículum, se asumió que el costo incremental de cumplirlo debiera estar cubierto con los actuales recursos docentes. Sin embargo, al realizar un análisis nacional y regional agregado, se evidenció una posible carencia en Religión, pues la legislación establece que se debe ofrecer obligatoriamente a todos los alumnos de 3º y 4º medio, con 2 horas semanales. Al considerar esta exigencia por cada curso, se llegó a:

Tabla 1: Resumen de cumplimiento HC en el país del Plan de Formación General: Horas docentes

Disciplina	Horas requeridas currículum de 3º y 4º medio	Horas requeridas totales	Horas disponibles descontado el currículum de 1º y 2º medio	Horas disponibles descontado Plan de Formación General 3º y 4º medio
Lengua y literatura	3	22.758	91.292	68.534
Matemática	3	22.758	77.646	54.888
Historia, Geografía y Ciencias Sociales (*)	2,67	20.229	66.677	46.448
Filosofía	2	15.172	28.848	13.676
Inglés	2	15.172	33.477	18.305
Ciencias (***)	2	15.172	94.052	78.880
Artes (*)	0,67	5.057	37.082	32.025
Educación física y salud (*)	0,67	5.057	37.977	32.920
Religión (**)	2	15.172	4.597	-10.575

(*) Incluye 0,67 horas para reflejar los requerimientos del Plan de Formación General optativo.

(**) Considera que se dicta 2 horas de Religión para cada curso. En total, se reserva 4 horas para el Plan de Formación General.

(***) Incluye horas de Biología, Física y Química.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

El aparente déficit en Religión se produce porque se asumió que todos los establecimientos asegurarán los recursos para dictar una asignatura de 2 horas semanales de esta disciplina por cada curso de 3º y 4º medio. Sin embargo, aunque es obligatorio dictarla, no es obligación para los alumnos cursarla. Por ende, este déficit refleja que hay pocos recursos disponibles para Religión debido a que pocos alumnos optan por ella. Es de esperar que, en la práctica, la necesidad de dictarla será moderada, pues en el actual currículum ya existe en modalidad opcional por esas mismas 2 horas semanales.

Se desagrega la información anterior en la Tabla 2 inferior por regiones:

Tabla 2: Resumen de cumplimiento HC por regiones del Plan de Formación General: Horas docentes

Región	Leng. y com.	Mat.	Hist.	Filo.	Inglés	Ciencias	Ed. Física	Arte	Religión
Región de Arica y Parinacota	762	636	580	104	315	191	534	280	-145
Región de Tarapacá	980	713	551	170	231	158	479	267	-208
Región de Antofagasta	1.939	1.750	1.452	338	564	591	1.198	1.122	-186
Región de Atacama	1.063	983	422	123	91	149	423	328	-158
Región de Coquimbo	4.245	3.263	1.943	25	606	617	692	1.485	-572
Región de Valparaíso	7.001	5.753	5.612	2.248	2.024	1.481	4.182	3.433	-1.744
Región del Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	3.650	2.792	2.616	889	1.086	610	2.098	1.461	-637
Región del Maule	3.510	3.113	2.520	502	1.168	719	2.102	1.994	-134
Región de Ñuble	1.922	1.355	988	158	451	352	982	708	-352
Región del Biobío	7.019	5.999	3.897	1.214	1.453	1.360	2.234	2.511	-1.067
Región de la Araucanía	3.887	2.988	2.486	140	863	826	1.947	1.635	-439
Región de Los Ríos	2.168	1.369	1.209	12	566	250	713	889	-179
Región de Los Lagos	3.352	2.960	2.075	545	1.034	567	1.805	1.682	-310
Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	603	473	395	82	235	80	322	351	-140
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	602	621	397	138	30	130	195	273	-191
Región Metropolitana de Santiago	25.831	20.120	19.406	6.988	7.588	4.791	13.115	13.707	-4.113
Total Superávit/Déficit de horas docentes	68.534	54.888	46.549	13.676	18.305	12.872	33.021	32.126	-10.575

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE NECESIDADES DE ADECUACIÓN DE PLANTA DOCENTE EN EL PLAN DE FORMACIÓN GENERAL EN TP

El currículo 2020 introdujo cambios para la enseñanza TP, pues aumenta las horas mínimas exigidas en Filosofía, Ciencias y Religión. A continuación, para obtener una mirada macro de la situación, se muestra cuántas horas requieren por medio de un método de agregación en el país y por regiones:

Tabla 3: Resumen de cumplimiento TP en el país para el Plan de Formación General: Horas docentes

Disciplina	Horas requeridas currículum de 3º y 4º medio	Horas requeridas totales	Horas disponibles descontado el currículum de 1º y 2º medio	Horas disponibles descontado Plan de Formación General 3º y 4º medio
Filosofía	2	7.998	434	-7.564
Ciencias (***)	2	7.998	1.419	-6.579
Religión (**)	2	7.998	1.828	-6.170

(**) Considera que se dicta 2 horas de Religión. En total, se reserva 4 horas para el Plan de Formación General.

(***) Incluye horas de Biología, Física y Química.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

Tabla 4: Resumen de cumplimiento TP por regiones para Plan de Formación General: Horas docentes

Región	Establecimiento	Superávit / Déficit horas pedagógicas	
		Filosofía	Ciencias
Región de Arica y Parinacota	9	-84	116
Región de Tarapacá	17	-170	-95
Región de Antofagasta	13	-290	-44
Región de Atacama	8	-152	65
Región de Coquimbo	26	-350	-434
Región de Valparaíso	54	-698	-354
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	27	-369	-551
Región del Maule	41	-528	-603
Región de Ñuble	18	-200	-113
Región del Biobío	51	-669	-169
Región de la Araucanía	55	-654	-555
Región de Los Ríos	20	-270	-180
Región de Los Lagos	30	-321	-400
Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	5	-36	41
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	6	-108	-73
Región Metropolitana de Santiago	195	-2.665	-3.230
Total Superávit/Déficit de horas docentes	575	-7.564	-6.579

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

Se concluyó que, con los actuales recursos docentes contratados en el país (año 2018) y región, hay que adecuar las plantas docentes para cumplir con los nuevos requerimientos de las Bases Curriculares.

ESTIMACIÓN DE LA NECESIDAD DE ADECUACIÓN DE LOS RECURSOS DOCENTES, AL CONSIDERAR LA REALIDAD DE CADA ESTABLECIMIENTO Y SUS HORAS DOCENTES ACTUALMENTE CONTRATADAS

Se aplicó las fórmulas especificadas a las bases de datos de colegios de enseñanza TP para determinar a cuánto ascendería el costo incremental de implementar el nuevo Plan de Formación General que establecen las nuevas Bases Curriculares de 3º y 4º medio. La Tabla 5 muestra que las dos disciplinas con déficit son Filosofía (M\$ 226.702) y Ciencias (M\$ 159.880).

Tabla 5: Costos incrementales de implementar las nuevas Bases Curriculares en TP para el Plan de Formación General

Disciplina	% del total (575 estab.)	Docentes	Horas Pedagógicas Aula	Horas Pedagógicas Aula Promedio (*)	Costo incremental mensual en M\$ 2019
Filosofía	98,10%	572	7.673	13,34	226.761
Ciencias	72,90%	422	5.052	8,79	159.829
Total	-	994	12.725	11,065	386.590

(*) Los establecimientos TP tienen en promedio 3,4 cursos por nivel vs 1,8 de los HC.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

El 98,1% de los establecimientos TP tenía déficit en Filosofía y requerían, en promedio, 13,3 horas pedagógicas de esta asignatura con un costo mensual estimado de M\$226.702. Ese déficit obedece a que las actuales Bases Curriculares de 3º y 4º medio en TP no incluyen Filosofía; por lo tanto, no hay recursos disponibles para satisfacer los nuevos requerimientos curriculares.

La Tabla 6 muestra que se requiere 7.673 horas pedagógicas para Filosofía, equivalentes a 9.357 horas de contrato cronológicas si se considera las horas lectivas como un 65% de las horas contrato y se asume que el contrato mínimo será de 11 horas cronológicas. Destaca que el 96,7% de los establecimientos requiere un solo profesor para resolver su déficit de horas.

Tabla 6: Costo incremental de implementar la asignatura de Filosofía según el nuevo currículum de 3º y 4º medio en TP

Docentes requeridos	Estab.	% del total	Docentes	Horas Pedagógicas Aula	Horas Contrato	Horas Pedagógicas Aula Promedio	Costo Mensual en M\$ 2019
0	11	1,9%	0	0	0	0,00	0
1	556	96,7%	556	7.301	8.928	13,13	216.362
2	8	1,4%	16	372	429	46,50	10.399
Total	575	100,0%	572	7.673	9.357	13,34	226.761

Nota: Estab = Establecimientos

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

En relación con la asignatura de Filosofía, la Tabla 30 muestra los costos incrementales por cada región del país. Las regiones Metropolitana, Valparaíso y Biobío concentran el mayor déficit con M\$77.818, M\$20.960 y M\$20.915, respectivamente. El 53,4% de las horas de Filosofía que se requiere se concentran en esas tres regiones.

Tabla 7: Costo incremental de implementar la asignatura de Filosofía para el Plan de Formación General por región, según el nuevo currículum de 3º y 4º medio en TP.

Filosofía							
Disciplina	Estab.	% requiere docente	Docentes	Horas Pedagógicas Aula	% Horas Pedagógicas Aula	Horas Pedagógicas Aula Promedio	Costo Incremental Mensual en M\$
Región Metropolitana de Santiago	195	97,9%	193	2.693	35,1%	13,81	77.818
Región de Valparaíso	54	100,0%	55	698	9,1%	12,93	20.960
Región del Biobío	51	94,1%	48	709	9,2%	13,90	20.915
Región de la Araucanía	55	100,0%	55	654	8,5%	11,89	19.946
Región del Maule	41	97,6%	42	535	7,0%	13,05	16.407
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	27	96,3%	27	382	5,0%	14,15	11.245
Región de Coquimbo	26	100,0%	26	350	4,6%	13,46	10.131
Región de Los Lagos	30	93,3%	28	342	4,5%	11,40	10.103
Región de Antofagasta	13	100,0%	14	290	3,8%	22,31	8.120
Región de Los Ríos	20	100,0%	20	270	3,5%	13,50	7.780
Región de Ñuble	18	100,0%	19	200	2,6%	11,11	6.300
Región de Tarapacá	17	100,0%	17	170	2,2%	10,00	5.403
Región de Atacama	8	100,0%	8	152	2,0%	19,00	4.387
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	6	100,0%	6	108	1,4%	18,00	2.981
Región de Arica y Parinacota	9	100,0%	9	84	1,1%	9,33	2.932
Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	5	100,0%	5	36	0,5%	7,20	1.333
Total	575	98,1%	572	7.673	100,0%	13,34	226.761

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

Al revisar los costos incrementales de Filosofía por dependencia, la Tabla 8 muestra que un 38,4% del costo se concentrará en establecimientos particulares subvencionados y un 26,7% en municipales DAEM; un 16,5% en corporaciones de administración delegada y un 15,8% en corporaciones municipal, lo que es consistente con las frecuencias de los establecimientos.

Tabla 8: Costo incremental de implementar la asignatura de Filosofía para el Plan de Formación General por dependencia, según el nuevo currículum de 3º y 4º medio en TP.

Filosofía								
Disciplina	Estab.	% requiere docente	Docentes	Horas Pedagógicas Aula	% Horas Pedagógicas Aula	Horas Pedagógicas Aula Promedio	Costo Incremental Mensual en M\$ 2019	% del costo
Particular Subvencionado	256	98,8%	255	2.880	37,5%	11,25	87.060	38,4%
Municipal DAEM	161	95,7%	156	2.009	26,2%	12,48	60.635	26,7%
Corporación de Administración Delegada (DL 3166)	70	98,6%	70	1.318	17,2%	18,83	37.428	16,5%
Corporación Municipal	74	100,0%	77	1.266	16,5%	17,11	35.723	15,8%
Servicio Local de Educación	13	100,0%	13	196	2,6%	15,08	5.697	2,5%
Particular Pagado	1	100,0%	1	4	0,1%	4,00	218	0,1%
Total	575	98,1%	572	7.673	100,0%	13,34	226.761	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

Respecto de Ciencias, el 72,9% de los establecimientos TP requerirá 8,7 horas pedagógicas de esta asignatura en promedio, con un costo mensual estimado de M\$155.525 (Ver

Tabla 9). Este déficit obedece a que las actuales Bases Curriculares de 3º y 4º medio en TP no incluyen la asignatura de Ciencias para la ciudadanía. Sin embargo, como sí se incorpora asignaturas de esa disciplina en el currículum de 1º y 2º medio, hay recursos disponibles para compensar parte del déficit que se genera. Como muestra la

Tabla 9, se requiere 5.052 horas pedagógicas para dictar la asignatura, equivalentes a 6.368 horas de contrato cronológicas si se considera las horas lectivas como un 65% de las horas contrato y se asume que el contrato mínimo será de 11 horas cronológicas. El 72,3% de los establecimientos requiere un solo profesor para resolver su déficit de horas.

Tabla 9: Costo incremental de implementar la asignatura de Ciencias para el Plan de Formación General por docentes requeridos según el nuevo currículum de 3º y 4º medio

Docentes requeridos	Establecimientos	% del total	Docentes	Horas Pedagógicas Aula	Horas Contrato	Horas Pedagógicas Aula Promedio	Costo Mensual en M\$ 2019
0	156	27,1%	0	0	0	0,00	0
1	416	72,3%	416	4.908	6.201	11,80	155.638
2	3	0,5%	6	144	167	48,00	4.191
Total	575	100,0%	422	5.052	6.368	8,79	159.829

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

Respecto de las regiones del país para la disciplina de Ciencias, la Tabla 10 muestra que las Metropolitana, de Valparaíso y la Araucanía concentran la mayor cantidad de déficit con M\$61.939, M\$13.354 y M\$13.201 respectivamente. El 56,4% de las horas de Ciencias que se requiere se concentran en esas tres regiones. En la región de Arica y Parinacota, el 33,3% de los establecimientos requiere horas adicionales de Ciencias, mientras las regiones de Los Ríos y de O'Higgins un 85% de los establecimientos TP necesita esas horas adicionales.

Tabla 10: Costo incremental de implementar la asignatura de Ciencias para el Plan de Formación General por Región según el nuevo currículum de 3º y 4º medio

Ciencias							
Disciplina	Estab	% requiere docente	Docentes	Horas Pedagógicas Aula	% Horas Pedagógicas Aula	Horas Pedagógicas Aula Promedio	Costo Incremental Mensual en M\$ 2019
Región Metropolitana de Santiago	195	80,0%	157	2.041	40,4%	10,47	61.939
Región de Valparaíso	54	72,2%	39	402	8,0%	7,44	13.354
Región de la Araucanía	55	69,1%	38	402	8,0%	7,31	13.201
Región del Maule	41	75,6%	31	366	7,2%	8,93	12.073
Región del Biobío	51	60,8%	32	362	7,2%	7,10	11.497
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	27	85,2%	23	285	5,6%	10,56	9.061
Región de Los Lagos	30	76,7%	23	264	5,2%	8,80	8.483
Región de Coquimbo	26	73,1%	19	258	5,1%	9,92	7.805
Región de Los Ríos	20	85,0%	17	167	3,3%	8,35	5.772
Región de Antofagasta	13	61,5%	9	159	3,1%	12,23	4.819
Región de Ñuble	18	66,7%	12	105	2,1%	5,83	3.816
Región de Tarapacá	17	58,8%	10	92	1,8%	5,41	3.189
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	6	66,7%	4	60	1,2%	10,00	1.707
Región de Atacama	8	37,5%	3	58	1,1%	7,25	1.682
Región de Arica y Parinacota	9	33,3%	3	23	0,5%	2,56	979
Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	5	40,0%	2	8	0,2%	1,60	452
Total	575	72,9%	422	5.052	100,0%	8,79	159.829

Nota: Estab = Establecimientos

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

En cuanto a la dependencia, la

Tabla 11 muestra que el costo incremental en Ciencias se concentra en los establecimientos particulares subvencionados, Municipales Daem y Corporación de Administración Delegada en un 27,8%, 18,7% y 13,4% respectivamente.

Tabla 11: Costo incremental implementar la asignatura de Ciencias para el Plan de Formación General por dependencia, según el nuevo currículum de 3º y 4º medio TP..

Ciencias								
Dependencia	Establec	% requiere docente	Docentes	Horas Pedagógicas Aula	% Horas Pedagógicas Aula	Horas Pedagógicas Aula Promedio	Costo Incremental Mensual en M\$ 2019	% del costo
3: Particular Subvencionado	256	74,2%	191	1.922	25,0%	7,51	63.098	27,8%
2: Municipal DAEM	161	68,9%	112	1.305	17,0%	8,11	42.294	18,7%
5: Corporación de Administración Delegada (DL 3166)	70	87,1%	61	1.033	13,5%	14,76	30.291	13,4%
1: Corporación Municipal	74	64,9%	49	670	8,7%	9,05	20.381	9,0%
6: Servicio Local de Educación	13	69,2%	9	122	1,6%	9,38	3.765	1,7%
4: Particular Pagado	1	0,0%	0	0	0,0%	0,00	0	0,0%
Total	575	72,9%	422	5.052	65,8%	8,79	159.829	70,5%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

RESULTADOS DE LA NECESIDAD DE ADECUAR LOS RECURSOS DOCENTES EN EL PLAN DE FORMACIÓN GENERAL EN POLIVALENTES

Similar a los análisis para los colegios HC y TP, se hizo un análisis por disciplina de los colegios categorizados como Polivalentes, esto es que dictan tanto las modalidades de HC como TP. El resultado se presenta en la tabla a continuación:

Tabla 12: Costos incrementales de implementar las nuevas Bases Curriculares en establecimientos polivalentes para el Plan de Formación General

Disciplina	% del total (371 Establecimientos)	Docentes	Horas Pedagógicas Aula	Horas Pedagógicas Aula Promedio	Costo Incremental Mensual en M\$ 2019
Filosofía	62,3%	231	2.298	6,19	73.048
Ciencias	16,2%	60	507	1,37	17.468
Religión	59,6%	221	2.358	6,36	81.086
Total		512	5.163	4,64	171.602

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

DETERMINACIÓN DEL MÁXIMO NIVEL DE ELECTIVIDAD QUE TIENE UN ESTABLECIMIENTO EDUCACIONAL HC PARA IMPLEMENTAR EL PLAN DE FORMACIÓN DIFERENCIADO LUEGO DE RESERVAR RECURSOS PARA LA LIBRE ELECCIÓN

En esta sección se buscó determinar cuál es la máxima electividad que puede ofrecer un establecimiento para cumplir con los requisitos del Plan de Formación Diferenciada de las nuevas Bases Curriculares; a saber:

1. La cantidad de secciones está limitada por las $HrP_disponibles_netas_{rbd,s}$
2. Cada alumno de 3º y 4º medio debe cursar 3 electivos de 6 horas cada uno.
3. Se pide a los establecimientos que ofrezcan al menos 6 electivos a cada estudiante.
4. Los electivos deben ser de al menos dos áreas distintas.
5. Los electivos deben ser de al menos dos disciplinas distintas.
6. Las nuevas Bases Curriculares establecen que habrá 8 horas de libre disposición en colegios con JEC y 4 horas de libre disposición en colegios sin JEC.

Sobre esa base, se estableció el siguiente algoritmo para determinar el máximo de secciones de 6 horas por disciplina que puede ofrecer cada colegio HC que cumpla con esas restricciones.

Ecuación 5: Función objetivo del algoritmo

$$\text{Máx } Z = \sum_{s,a} \text{Secc_Plan_DiF}_{a,s,rbd} \quad (7)$$

Donde:

$a(\text{Área}) = \{\text{Área A, Área B, Área C}\}$
 $s(\text{sector de aprendizaje o disciplina}) = \{\text{Filosofía y Psicología, Ciencia, Lenguaje y Comunicación ... n}\}$

Sujeto a:

1. $\text{Secc_Plan_DiF}_{a,s,rbd} \leq \frac{HrP_disponibles_netas_{rbd,s}}{6 \text{ hrs}}$
2. $\sum_{s,a} \text{Secc_Plan_DiF}_{a,s,rbd} \geq 6 \text{ asignaturas} * \text{Curso 3ro y 4to medio}$
3. Si $\sum_{s,a=A} \text{Secc_Plan_DiF}_{a,s,rbd} = 0 \rightarrow \sum_{s,a=B,C} \text{Secc_Plan_DiF}_{a,s,rbd} > 1$
4. Si $\sum_{s,a=B} \text{Secc_Plan_DiF}_{a,s,rbd} = 0 \rightarrow \sum_{s,a=A,C} \text{Secc_Plan_DiF}_{a,s,rbd} > 1$
5. Si $\sum_{s,a=C} \text{Secc_Plan_DiF}_{a,s,rbd} = 0 \rightarrow \sum_{s,a=A,B} \text{Secc_Plan_DiF}_{a,s,rbd} > 1$
6. $\text{Hrs_libre_disp}_{rbd} = \begin{cases} 8, jec = 1 \\ 4, jec = 0 \end{cases}$

Este algoritmo se aplicó a cada establecimiento educacional HC que dictaba cursos de 3º y 4º año medio para conocer qué tanto cumplían con las restricciones de cada uno y, finalmente, en el agregado nacional.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL NIVEL DE ELECTIVIDAD EN HC

En esta sección se presenta los resultados del análisis de electividad que se planteó en el numeral 0. La Tabla 13 muestra que hay 7.586 cursos para 227.690 estudiantes en el país en los 1.976 establecimientos que dictan 3º y 4º medio, por lo que en promedio hay 30 en cada grupo/curso.

Tabla 13: Número de grupos de 3º y 4º medio y número de estudiantes para los 1.976 establecimientos HC

Curso o Grado	Grupos	Alumnos	Alumnos por Grupo
3º Medio	3.841	117.945	30,7
4º Medio	3.745	109.745	29,3
Total	7.586	227.690	30,0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

En la Tabla 14 se observa que esos 7.586 grupos de 3º y 4º medio pueden acceder a 52.891 secciones de profundización de 6 horas cada una, según lo establece el nuevo currículum para el Plan de Formación Diferenciada; es decir, cada grupo puede ingresar a 6,97 (52.891/7.586) secciones del Plan de Formación Diferenciada, aun cuando cada estudiante debe tomar 3 de ellas. Por lo tanto, la electividad para cada alumno es de 2,3 (6,97/3) secciones. Esto significa que cada estudiante de cada grupo tiene una posibilidad real de elegir entre 2 opciones por cada asignatura. Un nivel de electividad de 1 significa que no existe la posibilidad real de elegir más de una asignatura en ese establecimiento. El nivel de electividad se puede interpretar como las opciones que tiene un joven de 3º o 4º medio para acceder a una asignatura deseada. Por ejemplo, en la Tabla 37 Filosofía tiene un nivel de electividad de 0,29; es decir, las 2.188 secciones de Filosofía tienen un 29% de opción de escogerse, independientemente del curso o grado del alumno (3º o 4º medio); se asume que alumnos de distintos grados podrían integrar un mismo curso optativo.

En relación con las áreas y disciplinas a nivel agregado, la mayor disponibilidad es de horas de Ciencias (1,6), Lengua y literatura (1,4) y Matemática (1,1). En contraste, la menor cantidad de horas disponibles es de Filosofía (0,3) y Artes (0,7).

Tabla 14: Resultado agregado de aplicar el programa para determinar la electividad por establecimiento educacional para implementar el Plan de Formación Diferenciada

Área	Disciplina	Resultado: Cantidad de secciones de 6 horas que puede dictar	Secciones de 6 horas a las que puede optar cada curso
Área A	Lengua y literatura	10.797	1,42
Área A	Historia, Geografía y Ciencias Sociales	7.281	0,96
Área A	Filosofía	2.188	0,29
Área B	Matemática	8.784	1,16
Área B	Ciencias	12.622	1,66
Área C	Artes	5.431	0,72
Área C	Educación física y salud	5.788	0,76
Total		52.891	7,0
Secciones promedio por curso (Para 7.586 cursos)		7,0	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

Respecto de la electividad, la Tabla 15 muestra una agrupación de los 1.976 establecimientos educacionales HC según su nivel de electividad: un 54,7% tiene un nivel de electividad asegurado mayor o igual a 6 asignaturas; es decir, cada alumno de un curso de 3º y 4º medio podría elegir las 3 asignaturas del Plan de Formación Diferenciada entre 6 o más opciones reales, que es lo que establece la reforma.

Por otra parte, la Tabla 15 indica que un 86,7% de los establecimientos podrá otorgar más de 3 asignaturas electivas a sus alumnos. Sin embargo, esto estaría bajo lo esperado para un 32,09% de ellos, que podrían otorgar más de 3 y menos 6 asignaturas para el plan diferenciado, pero no las 6 requeridas. De todas maneras, debieran poder readecuar la oferta de asignaturas si se considera que, en general, tienen horas de libre disposición en que participan profesores de distintas disciplinas, como se señala más adelante, en el numeral **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 15: Agrupación de establecimientos educacionales HC por rango del nivel de electividad

Rango de indicador del nivel electividad	Establec.	% del total	% acum
1. Mayor a 12	182	9,21%	9,2%
2. Mayor o igual a 9 y menor a 12	299	15,13%	24,3%
3. Mayor o igual a 6 y menor a 9	599	30,31%	54,7%
4. Mayor a 3 y menor a 6	634	32,09%	86,7%
5. Menor o igual 3	262	13,26%	100,0%
Total	1.976	100,00%	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

La Tabla 16 muestra la misma información de los niveles de electividad de la tabla anterior, pero desagregada por región. Las regiones que concentran más establecimientos con electividad mayor o igual 6 son Aysén (75%), Biobío (70,7%), Los Ríos (69,40%) y Maule (68,80%). En contraste, las regiones con menos establecimientos cuya electividad es mayor a 6 son Tarapacá (35,3%), Antofagasta (44,6%) y la Región Metropolitana (47,6%). Respecto de los establecimientos con electividad mayor a 3, las regiones de Arica y Parinacota y Atacama tendrían un 100%, mientras Antofagasta y Magallanes tendrían proporciones de 76,9% y 72,7% respectivamente.

Tabla 16: Agrupación de establecimientos educacionales HC por rango del nivel de electividad y región

Región	Mayor a 12	Mayor o igual a 9 y menor a 12	Mayor o igual a 6 y menor a 9	Mayor a 3 y menor a 6	Menor o igual 3	Total	% Mayor o igual a 6 asignaturas electivas	% Mayor a 3 asignaturas electivas
Región de Arica y Parinacota	2	3	7	8	0	20	60,0%	100,0%
Región de Tarapacá	2	1	9	17	5	34	35,3%	85,3%
Región de Antofagasta	3	7	19	21	15	65	44,6%	76,9%
Región de Atacama	2	3	5	8	0	18	55,6%	100,0%
Región de Coquimbo	10	18	37	30	17	112	58,0%	84,8%
Región de Valparaíso	24	34	93	99	37	287	52,6%	87,1%
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	7	20	31	26	17	101	57,4%	83,2%
Región del Maule	5	26	35	24	6	96	68,8%	93,8%
Región de Ñuble	7	8	14	14	5	48	60,4%	89,6%
Región del Biobío	17	31	63	32	14	157	70,7%	91,1%
Región de la Araucanía	11	15	35	30	10	101	60,4%	90,1%
Región de Los Ríos	7	8	19	14	1	49	69,4%	98,0%
Región de Los Lagos	10	22	27	28	9	96	61,5%	90,6%
Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	3	5	4	2	2	16	75,0%	87,5%
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	2	3	7	4	6	22	54,5%	72,7%
Región Metropolitana de Santiago	70	95	194	277	118	754	47,6%	84,4%
Total	182	299	599	634	262	1976	54,7%	86,7%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

Respecto de la electividad por dependencia, la

Tabla 17 muestra que hay comportamientos distintos. Mientras en los establecimientos Municipales, Municipal DAEM y Servicios Locales de Educación, la proporción de establecimientos con electividad mayor o igual a 6 es de 75,5%, 79,6 y 81,8% respectivamente; en los establecimientos Particular Subvencionado y Particular Pagado, la proporción es de 49,4% y 50,1%, por lo que habría diferencias importantes en relación con este indicador.

Tabla 17: Agrupación de establecimientos educacionales HC por rango del nivel de electividad y dependencia

Dependencia	Mayor a 12	Mayor o igual a 9 y menor a 12	Mayor o igual a 6 y menor a 9	Mayor a 3 y menor a 6	Menor o igual 3	Total	% mayor o igual a 6 cursos electivos	% mayor a 3 cursos electivos
1: Corporación Municipal	16	24	37	23	2	102	75,5%	98,0%
2: Municipal DAEM	45	70	72	43	5	235	79,6%	97,9%
3: Particular Subvencionado	73	150	364	426	176	1189	49,4%	85,2%
4: Particular Pagado	43	55	122	140	79	439	50,1%	82,0%
6: Servicio Local de Educación	5	0	4	2	0	11	81,8%	100,0%
Total	182	299	599	634	262	1976	54,7%	86,7%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

Para profundizar en el análisis de electividad, la Tabla 18 muestra el cumplimiento de dos condiciones en regiones:

- i. El establecimiento cumple con una electividad mayor o igual a 6
- ii. El establecimiento cumple con sus requerimientos de horas de libre disposición según si tiene o no jornada escolar completa (JEC)

Se desprende que el 40,5% cumple ambas condiciones y sólo el 13,2% (361 establecimientos) no cumple ninguna de ellas. Este último grupo es candidato para acompañarlos a alcanzar mayor electividad. Al relajar la electividad de 6 a 3 asignaturas por grupo, el 60,4% de los establecimientos cumplen ambas condiciones.

Tabla 18: Cumplimiento de condiciones HC mínimas de electividad y libre disposición por establecimiento en cada región

Región	1. No cumple libre disposición ni electivo	2. Cumple Libre Disp	3. Cumple electivos	4. Cumple ambas condiciones	Total	% cumplen ambas condiciones	% Cumple mayor a 3 electivos y libre disposición
Región de Arica y Parinacota	0	8	6	6	20	30,0%	70,0%
Región de Tarapacá	8	14	3	9	34	26,5%	61,8%
Región de Antofagasta	18	18	7	22	65	33,8%	53,8%
Región de Atacama	4	4	4	6	18	33,3%	55,6%
Región de Coquimbo	24	23	22	43	112	38,4%	53,6%
Región de Valparaíso	45	91	31	120	287	41,8%	65,2%
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	18	25	13	45	101	44,6%	59,4%
Región del Maule	8	22	17	49	96	51,0%	67,7%
Región de Ñuble	9	10	8	21	48	43,8%	58,3%
Región del Biobío	23	23	31	80	157	51,0%	62,4%
Región de la Araucanía	19	21	23	38	101	37,6%	54,5%
Región de Los Ríos	3	12	5	29	49	59,2%	83,7%
Región de Los Lagos	11	26	17	42	96	43,8%	67,7%
Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	1	3	2	10	16	62,5%	68,8%
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	9	1	3	9	22	40,9%	40,9%
Región Metropolitana de Santiago	161	234	87	272	754	36,1%	57,7%
Total	361	535	279	801	1976	40,5%	60,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

La Tabla 19 refleja una apertura de los 361 establecimientos de la tabla anterior: no cumplen las condiciones de electividad y tampoco tienen recursos suficientes para cubrir las horas de libre disposición. Las regiones que más concentran estos colegios son la Metropolitana (44,60%) y la de Valparaíso (12,47%); juntas suman un 57,07% del total.

Tabla 19: Descripción de los 361 establecimientos que no cumplen ambas condiciones por región

Región	Establecimientos	% del total
Región Metropolitana de Santiago	161	44,60%
Región de Valparaíso	45	12,47%
Región de Coquimbo	24	6,65%
Región del Biobío	23	6,37%
Región de la Araucanía	19	5,26%
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	18	4,99%
Región de Antofagasta	18	4,99%
Región de Los Lagos	11	3,05%
Región de Ñuble	9	2,49%
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	9	2,49%
Región de Tarapacá	8	2,22%
Región del Maule	8	2,22%
Región de Atacama	4	1,11%
Región de Los Ríos	3	0,83%
Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	1	0,28%
Total	361	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

La Tabla 20 muestra que un 74,5% de dichos establecimientos son particulares subvencionados y un 16,1%, particulares pagados.

Tabla 20: Descripción de los 361 establecimientos que no cumplen ambas condiciones por dependencia

Dependencia	Establecimientos	% del total
3: Particular Subvencionado	269	74,5%
4: Particular Pagado	58	16,1%
2: Municipal DAEM	19	5,3%
1: Corporación Municipal	15	4,2%
Total	361	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

Tabla 21: Descripción de los 361 establecimientos que no cumplen ambas condiciones por el número de grupos de 4º medio

Nº de cursos en 4º medio	Establecimientos	% del total	% del total acum
0	10	2,77%	2,77%
1	126	34,90%	37,67%
2	141	39,06%	76,73%
3	52	14,40%	91,13%
4	18	4,99%	96,12%
5	4	1,11%	97,23%
6	6	1,66%	98,89%
8	1	0,28%	99,17%
15	1	0,28%	99,45%
7	2	0,55%	100,00%
Total	361	100,00%	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

En la Tabla 22 se observa que el 97,5% de los establecimientos que no cumplen las condiciones de electividad ni el plan diferenciado pertenece a zonas urbanas y solo el 2,5% a zonas rurales.

Tabla 22: Descripción de los 361 establecimientos que no cumplen ambas condiciones según si se encuentra en una zona urbana o rural

Urbano / Rural	Establecimientos	% del total
Urbano	352	97,5%
Rural	9	2,5%
Total	361	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc

Finalmente, la Tabla 23 describe cómo se distribuyen estos establecimientos en las comunas de las regiones Metropolitana, Valparaíso y Coquimbo, que concentran la mayor cantidad de casos. Puente Alto concentra una mayor cantidad con 20 establecimientos, seguido de La Serena (15) y Viña del Mar, La Florida y Maipú, con 13 casos cada uno.

Tabla 23: Descripción de los 361 establecimientos que no cumplen ambas condiciones según comuna en las regiones 13, 5 y 4.

Comuna	Establecimientos	Comuna	Establecimientos
PUENTE ALTO	20	EL BOSQUE	4
LA SERENA	15	LA LIGUA	3
VIÑA DEL MAR	13	QUILPUÉ	3
LA FLORIDA	13	MACUL	3
MAIPÚ	13	SAN ANTONIO	2
VALPARAISO	9	PIRQUE	2
SANTIAGO	9	CABILDO	2
PROVIDENCIA	8	INDEPENDENCIA	2
QUILICURA	6	BUIN	2
COQUIMBO	6	RENCA	2
MELIPILLA	6	PADRE HURTADO	2
PEÑALOLÉN	6	LO BARNECHEA	2
ÑUÑO A	6	CALERA DE TANGO	2
LAS CONDES	5	LAMPA	2
PEÑAFLO R	5	CARTAGENA	2
COLINA	5	VILLA ALEMANA	2
SAN MIGUEL	4	VITACURA	2
QUILLOTA	4	EL MONTE	2
LA CISTERNA	4	OTRAS COMUNAS CON 1 CASO	20
LA REINA	4	SUB TOTAL REGIONES 13, 5 Y 4	230
SAN BERNARDO	4	OTRAS REGIONES	131
TALAGANTE	4	TOTAL	361

Fuente: Elaboración propia a partir de datos oficiales Mineduc