



**Escuela de Educación en Matemática
e Informática Educativa
Facultad de Educación**

**LA MATEMÁTICA PRESENTE EN LOS DEMÁS
SUBSECTORES DEL CURRÍCULO CHILENO, EN PRIMER
AÑO DE ENSEÑANZA MEDIA**

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN Y AL TÍTULO DE PROFESOR DE EDUCACIÓN MEDIA EN
MATEMÁTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA.

INTEGRANTES:
MARTÍNEZ LIZANA, MARGARITA ANDREA
SANHUEZA CÉLIZ, KATHERINE FERNANDA

PROFESOR GUÍA:
ALONSO QUIROZ MEZA

SANTIAGO, CHILE
AÑO 2013

Agradecimientos

Primeramente quisiera agradecer a Dios, por ser lo que soy hoy en día, además guiar mis pasos para ser hoy una profesora, además a mis angelitos que me cuidan y sé que siempre están al lado mío

Segundo a mi hermosa familia que ha está en todo los momentos de este viaje, y que me ha dado inolvidables momentos de risas, llantos, entre otros. A mi mamá por ser la persona que está siempre pendiente de mí que está en todos los momentos que la necesito, que está ahí para apoyarme, alentarme y que siga adelante en rumbo que elegí, a mi papa que es la persona que siempre sede a mi capricho de comida, mi compañero para ver películas que hemos visto una y otra vez y gritar viendo futbol y por ultimo a mi hermano que es mi compañero de travesura, que todo los día me alegra con sus tontera y me comprende. Les quiero agradecer por ser como son y decirles a que los amos infinitamente

Tercero y último a mis amigas de la Universidad Ximena y Katherine, que han sido un pilar fundamental de estos 5 años de carrera, donde hemos pasado hemos reído, llorado, disfrutado de los momentos de conversación y que sin ellas estos años no hubieran sido los mismo. Además de mi gran amiga, vecina y compañera de la vida a Camila que pese a todos los años trascurrido estamos ahí una para la otra.

Margarita Martinez Lizana

Agradecimientos

Primeramente quiero agradecer a mi amada familia, a mi padre que siempre estuvo presente a través de su humor diferente, a mi madre que aguantó más que nadie todos mis momentos de estrés y cambios anímicos, porque me entendió y arrulló cuando más lo necesité, y a mi hermana y amiga Francesca que piensa que soy la mejor y espero no cambie de opinión. Gracias porque estuvieron conmigo durante todo este camino, en los momentos felices, buenos, malos y peores y que permanecen ahora que por fin culmina. Gracias porque siempre creyeron en mí.

A mis inseparables amigas de Universidad, Ximena y Margarita, que hicieron de estos cinco años los mejores con su apoyo incondicional y que como siempre se los dije, amo esta carrera pero nada habría sido igual sin ellas.

A mis amigos de siempre, Emanuel, Denisse, Marcela, Oscar, Verónica y Vanessa, gracias por el apoyo, la paciencia, los viajes y risas de distracción necesaria, por creerme capaz de lograrlo.

Y en general a todos quienes formaron parte de esto, amigos de Universidad, amigos de la Quinta Región, amigos de mi Iglesia, familia de Tomé y Santiago, en especial a mi querida abuela y a mi tía, amiga y mamá Jessica. A todos ellos (que deben sentirse aludidos) sin darse cuenta muchas veces me alentaron con la palabra precisa en el momento más adecuado, muchas gracias.

Finalmente agradecer a Dios porque absolutamente todo se lo debo a Él, porque por su invaluable amor y misericordia estoy escribiendo estas líneas, las que en algún momento vi muy lejanas pero hoy gracias a Él al fin pueden ser escritas y puedo decir, soy profesora.

Katherine Sanhueza Céliz

Índice

Resumen	7
Abstract.....	7
Introducción.....	8
Capítulo 1	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1 Definición del problema	10
1.2 Preguntas de Investigación.....	11
1.3 Supuestos	11
1.4 Justificación	12
1.5 Objetivos	12
1.5.1 Objetivo general	12
1.5.2 Objetivos específicos.....	12
Capítulo 2	13
MARCO REFERENCIAL.....	14
2.1 Educación en Chile desde de una óptica de sus resultados en pruebas estandarizadas	14
2.2 Mejorar la calidad de la educación a través del conocimiento.....	19
2.3 La planificación como herramienta de mejora de la educación	21
2.4 El saber institucional y la transposición didáctica	25
2.5 ¿Qué pasa en el mundo con la educación?.....	26
2.6 ¿Qué pasa en Chile?	28
Capítulo 3	29
MARCO METODOLÓGICO	30
3.1 Enfoque de investigación	30
3.2 Nivel de investigación	32
3.3 Diseño de investigación.....	33
3.4 Instrumentos para el desarrollo del estudio.....	35
Capítulo 4	37

Desarrollo del problema	38
4.1 Descripción del escenario	38
4.2 Articulación entre matemáticas y las demás asignaturas de Primer año Medio .	38
4.2.1 Articulación Matemática – Lenguaje y Comunicaciones.....	39
4.2.2 Articulación Matemática-Educación Física.....	40
4.2.3 Articulación Matemáticas- Biología	41
4.2.4 Articulación Matemática – Física	42
4.2.5 Articulación Matemática - Artes Musicales.....	45
4.2.6 Articulación Matemática – Ingles	46
4.2.7 Articulación Matemática- Historia, Geografía y Ciencias Sociales.....	47
4.2.8 Articulación Matemática – Química.....	51
4.2.9 Articulación Matemática- Educación Tecnológica	54
4.2.10 Articulación Matemática- Artes Visuales	55
Capítulo 5	56
ANÁLISIS DEL ESTUDIO.....	57
5.1 Categoría de acuerdo al nivel matemático presente en cada asignatura	57
5.2 Clasificación según sector de aprendizaje	58
6 Análisis tablas.....	60
6.1 Tabla 1: Cantidad y porcentaje de contenido matemático presente	60
6.2 Tabla 2: Grado de articulación Matemática.....	60
6.3 Tabla 3 Sector Humanista relacionado con Unidades Matemáticas de los Programas de Estudio y su Nivel correspondiente	61
6.4 Tabla 4 Sector Científico relacionado con Unidades Matemáticas de los Programas de Estudio y su Nivel correspondiente	62
6.5 Tabla 5 Sector Artístico relacionado con Unidades Matemáticas de los Programas de Estudio y su Nivel correspondiente	62
7. Esquema de Articulación de acuerdo de los Aprendizajes y las Unidades.....	64
7.1 Esquema	65
8. Ejemplos por asignatura	66
8.1 Ejemplo de Articulación Matemática – Historia, Geografía y Ciencias Sociales	66

8.2 Ejemplo de Articulación de Matemática – Lenguaje y Comunicación.....	67
8.3 Ejemplo Articulación de Matemática – Ingles	68
8.4 Ejemplo de Articulación Matemática – Física	69
8. 5 Ejemplo Articulación Matemática – Química.....	70
8.6 Ejemplo Articulación Matemática – Biología	71
8.7 Ejemplo de Articulación Matemática – Artes Visuales.....	72
8.8 Ejemplo de Articulación Matemática – Artes Musicales	73
8.9 Ejemplo Articulación Matemática – Educación Física	74
8.10 Ejemplo de Articulación Matemática – Educación Tecnológica.....	75
9 Respuesta a la pregunta de investigación	76
Alcances y Limitaciones	77
Conclusiones.....	78
Glosario.....	80
Bibliografía	81
Anexo	86

Resumen

La presente tesis busca encontrar la articulación presente entre Matemáticas y las demás asignaturas del currículum nacional a través de una minuciosa recopilación de información presente en los Programas de Estudio de Primer Año de Enseñanza Media de cada uno de estos subsectores. Además, esta tesis busca indagar si dicha articulación con Matemática existe solamente con el nivel Primero Medio o con niveles de estudio anteriores correspondientes a la Enseñanza Básica. Finalmente, el presente estudio presentará ejemplos claros por cada asignatura que presenten la conexión detectada.

Abstract

The present work tries to find the current articulation between Math and the rest of the subjects of the national curriculum through a detailed compilation of data found in the Subject Curriculum of first grade high school of each one of these subsectors. Furthermore, to investigate whether the already mentioned articulation lies only on the first level of high school or on the previous study levels corresponding to primary school. Finally, the present work will provide clear examples of each subject that present the connection detected.

Introducción

El presente estudio busca encontrar la articulación existente entre Matemática y las demás asignaturas del currículo nacional, específicamente en el Primer año de Enseñanza Media. Para esto se indagará en los Programas de Estudio de cada asignatura, como también en los Programas de Estudio de Matemática desde Primero Básico hasta Primero Medio, para saber con qué nivel existe tal articulación.

En el capítulo uno se encuentra el Planteamiento del problema con sus respectivas preguntas de investigación, además de los objetivos, tanto el general como los específicos.

En el capítulo dos se presenta el Marco referencial, el cual considera el problema de la mala educación en Chile y su comparación con la educación en otros países. También cómo poder mejorar la calidad de la educación a través de una buena planificación y una correcta transposición hecha por el profesor. Finalmente, se buscan estudios de la misma índole en el mundo y en Chile.

El capítulo tres es el Marco metodológico, el que da cuenta del tipo de investigación, diseño y enfoque que lleva esta tesis.

En el capítulo cuatro comienza el análisis de la información, tabulando lo encontrado en los Programas de Estudio de Matemática y de las demás asignaturas. Se levantarán categorías de acuerdo a la cantidad de relación entre matemática y las asignaturas y de acuerdo al sector de aprendizaje, siendo estos Humanista, Científico y Artístico.

Luego, se presenta el análisis de cada tabla, un esquema clarificando estas relaciones y ejemplos por cada asignatura haciendo interactuar sus contenidos de especialidad con la unidad e indicador matemático relacionado.

Finalmente, se presentan las conclusiones de este estudio, sus alcances y limitaciones.

Capítulo 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Definición del problema

“Las matemáticas se aplican en todas las otras materias, por eso son tan importantes”, es lo que hemos oído a lo largo de nuestra vida, tanto en la enseñanza básica como en la enseñanza media y también en los estudios universitarios. Ahora, al encontrarnos en plena práctica profesional es algo recurrente de oír en pasillos y en la misma sala de clases cuando los alumnos preguntan “¿y de qué me va a servir esto en la vida?” o “¿por qué tenemos que escribir tanto si esta no es la clase de lenguaje”?

Es desde este foco que surge la inquietud por explicitar la conexión que tienen las matemáticas con el resto de las materias que se imparten en primer año de enseñanza media, a objeto de contribuir al enriquecimiento de las clases de matemáticas que se imparten en nuestro país. De este modo, se formarán docentes más preparados para responder a los estudiantes de un modo más amplio y pertinente, motivándolos de esta manera en el estudio de la matemática, llevando ésta al resto de las materias y también en su vida cotidiana.

También es importante para los profesores de las otras disciplinas ya que si se describe cuál es la relación que existe entre matemáticas y lenguaje, por ejemplo, ambos docentes tendrán como misión (la que debiera ser obligatoria desde siempre) inculcarle a sus alumnos el interés tanto por su especialidad como la de cualquier otro subsector, pensando que será una ayuda tanto para los profesores, como para los estudiantes porque esto será enriquecedor en su enseñanza, vocabulario, cultura, etc. y mejorará también así el nivel de la educación chilena. Es decir, si se describe esta relación se contribuye a mejorar la articulación de la tarea docente

*“Los presentes Programas de Estudio, aprobados por el Consejo Nacional de Educación, buscan efectivamente abrir el mundo a nuestros niños, con un fuerte énfasis en las herramientas clave, como la lectura, la escritura y el razonamiento matemático. El manejo de estas habilidades de forma transversal a todos los ámbitos, escolares y no escolares, contribuye directamente a disminuir brechas existentes y garantizan a los alumnos una trayectoria de aprendizaje continuo más allá de la escuela”*¹ (MINEDUC, 2011)

¹ Programa de Estudio Matemática para Primer año Medio, Unidad de Currículo y Evaluación, 2011)

Si bien esta articulación debiera existir durante toda la escolaridad, no existe el tiempo suficiente para dedicarse a un trabajo de esa magnitud, debido a la gran cantidad de información, y no sería responsable basarse en datos sin fundamento ni disponer del tiempo necesario. Es por esto que nos abocaremos en el primer año de enseñanza media para la realización de esta investigación, teniendo en consideración que es el año de enseñanza inicial, el que puede tomarse como base para futuras investigaciones que continúen con este trabajo.

La transversalidad, tanto de las matemáticas como de las demás áreas es algo emitido por el Ministerio de Educación en sus Programas de Estudio como un objetivo fundamental que logrará que los estudiantes puedan convertirse en futuras personas con un desarrollo integral (MINEDUC, 2011).

1.2 Preguntas de Investigación

¿Cómo se articula el subsector de matemática con los otros subsectores del currículum nacional en primerio medio?

¿De qué manera se podría contribuir a esta articulación?

La presente tesis busca dar respuesta a estas interrogantes y determinar así la conexión del currículum nacional entre las distintas asignaturas impartidas en el país.

1.3 Supuestos

La relación matemática es más fuerte con las asignaturas del sector científico, debido a que tanto en Física, Química y Biología, el cálculo es una “actividad” recurrente. Por ejemplo en Biología está el cálculo del IMC (índice de masa corporal), en Química el cálculo de moles en una solución y en Física los cálculos para determinar la fuerza, velocidad, densidad, entre otras.

Las asignaturas humanistas presentan poca articulación con matemática ya que lo principal en ellas es la lectura, la redacción, ortografía y comprensión y poco tienen que ver con cálculos matemáticos.

1.4 Justificación

Según la RAE (Real Academia Española) la interdisciplinariedad se define como *“dicho de un estudio o de otra actividad que se realiza con la cooperación de varias disciplinas”*.

En la enseñanza (tanto básica como media), de acuerdo al currículo nacional se presentan articulaciones de asignaturas con otras, inclusive mencionando que sería bueno que dos profesores de distintas materias se reúnan para preparar una clase en conjunto y aportar así con su asignatura en otro subsector y viceversa, pero este aporte no es mencionado para todas las asignaturas, es por esto que como futuras profesoras de matemática surge la interrogante y la necesidad de indagar en estas conexiones para facilitar el aprendizaje de los alumnos y para que en el futuro se puedan aplicar las relaciones encontradas.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Identificar el contenido matemático presente en las demás asignaturas que conforman el currículo de Primer año de Enseñanza Media, de acuerdo a los Planes y Programas oficiales de la Educación Chilena

1.5.2 Objetivos específicos

- Levantar categorías para clasificar el tipo (grado) de conexión que existe entre matemáticas y las demás asignaturas
- Identificar por áreas las demás asignaturas, diferenciándolas en humanistas, científicas y artísticas
- Elaborar ejemplos y esquemas de las conexiones detectadas

Capítulo 2

MARCO REFERENCIAL

2.1 Educación en Chile desde de una óptica de sus resultados en pruebas estandarizadas

La Matemática es una parte fundamental de los sistemas educativos a nivel mundial, por eso existen organizaciones internacionales y nacionales que evalúan la calidad de la enseñanza, basándose en este parámetro, las cuales arrojan datos que los especialistas analizan para determinar el nivel o calidad de la educación en los diferentes países, como por ejemplo PISA realizado por la OCDE. Con esto podemos cotejar a un rasgo nacional, los que serían el Sistema de Medición de la Educación (SIMCE) y la Prueba de Selección Universitaria (PSU) realizadas por el gobierno.

PISA (Program for International Student Assessment), que es un informe realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, la cual se encarga de realizar pruebas estandarizadas con una media de edad de 15 años, y por encargo del gobierno y las instituciones educativas de dicho país, los resultados que entrega están en una escala arbitraria. En el último informe entregado por la OCDE respecto a la prueba PISA en el 2009 ubica a Chile en el puesto 40 en la habilidad de Lectura, el 45 en Matemática y 40 en Ciencia respecto a los demás países que participaron de esta evaluación. (Ver tabla en anexo pag.87)

La economista Aida Caldera, una de las redactoras del último informe sobre Chile elaborado por la OCDE, señaló que aunque en los últimos años se ha producido *“un progreso bastante importante en materia de educación”*, los resultados de Chile aún están *“por debajo de la media de la OCDE”*.

Según un informe entregado en el 2013 por World Economic Forum (WEF), junto a la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI), Chile ha descendido varios lugares debido a la debilidad que existe en la calidad del sistema educacional (puesto 74), especialmente en matemáticas y ciencia, donde Chile se ubicó en el lugar 107.

Otra medición es la prueba TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), que es una evaluación que mide los conocimientos matemáticos y de las ciencias, Chile obtuvo 462 puntos promedio, esto es, 38 puntos bajo la línea de corte de la escala de TIMSS. (Ver tabla en anexo pag.88)

En Chile existe una herramienta que mide los estándares de aprendizajes logrados por los estudiantes en los diferentes ciclos de la enseñanza, que es el SIMCE, que en los resultados obtenidos hace varios años demuestra que la educación en el país avanza pero a pasos muy lentos, es decir, la variación es de 1 o 2 puntos respecto de un año al otro. También está la PSU (Prueba de Selección Universitaria) que mide la capacidad de razonamiento de los egresados de la enseñanza media. El Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educativo más conocido como DEMRE, muestra que existe una brecha entre los alumnos, de colegios pagados, municipales y subvencionados, haciendo que la calidad de enseñanza solo alcance al sector pagado o subvencionado.

La educación actual chilena sufre de grandes falencias debido a la gran brecha socioeconómica inserta en el país. La diferencia de enseñanza, contenido, recursos e inclusive infraestructura entre escuelas públicas y privadas impide una educación íntegra y equitativa para los estudiantes, lo que incide en el desarrollo de la personalidad y las relaciones humanas, el enfrentamiento al mundo competitivo y también laboral.

Es de conocimiento público que una familia ubicada en el primer quintil de ingresos tendrá como única opción matricular a sus hijos en un colegio municipal, a menos que obtenga una beca extraordinaria para aspirar a una “mejor educación”, mientras que aquellos de sectores más acomodados tienen el privilegio de entregar a sus hijos una educación de calidad en colegios privados, donde la enseñanza es más especializada, empezando por el simple hecho de que hay menos estudiantes por sala de clases, lo que comparado con escuelas públicas, éstas últimas doblan y hasta triplican el número de alumnos por clase, haciendo más difícil que el profesor se enfoque por completo a cada alumno, no pudiendo transmitir todo el conocimiento ni la esencia que lo pueden convertir en una persona íntegra capacitada para enfrentarse a la vida que espera fuera de la enseñanza media.

Si se compara el promedio de los mejores diez resultados de colegios de distintas dependencias obtenemos lo siguiente:

Cuadro resumen resultados SIMCE, mejores diez establecimientos por dependencia

Dependencia	Promedio Lenguaje	Promedio Matemática
Colegios privados	334 puntos	369 puntos
Colegios particulares subvencionados	319 puntos	356 puntos
Colegios municipales	320 puntos	348 puntos

Fuente: Resultados SIMCE 2012 Segundo Medio y Cuarto Básico, Agencia de Calidad de la Educación, Gobierno de Chile. (Ver anexo pag.89-90)

Es aquí donde se comprueba que aquellos alumnos de colegios pagados obtienen un mejor resultado que los asistentes a colegios particulares subvencionados y municipales, teniendo este último una diferencia de 21 puntos en la prueba de matemática con los colegios privados y un déficit de 14 en la prueba de lenguaje, ya sea por la cantidad de alumnos por sala, la calidad de los profesores o bien porque los capacitan especialmente para rendir bien en pruebas SIMCE y PSU. Lo que está claro es que hay una desigualdad que debe ser corregida.

Si bien los colegios particulares subvencionados alcanzan puntajes mayores que los municipales, “esta cifra cambia cuando se observa el detalle por nivel socioeconómico”, nos dice la educación 2020². “Haciendo este análisis, los resultados tienen una directa correspondencia con el nivel socioeconómico, demostrando que nos falta mucho para superar la profunda inequidad del sistema educativo chileno” y “Al mirar los mejores colegios, vemos excelentes resultados en todo tipo de establecimientos (municipales, particulares subvencionados y pagados). Esto refleja que todos los niños pueden aprender más allá de su origen, situación socioeconómica o vulnerabilidad. El aprendizaje está directamente vinculado con la gestión de los equipos directivos”, indica la educación 2020

Como se sabe el SIMCE mide sólo el conocimiento en estas dos áreas, aunque el año 2012 en algunos establecimientos fue rendido el SIMCE de inglés. ¿Qué pasaría si se integrara el resto de las asignaturas del curriculum nacional? ¿Qué pasa con Historia, Química, Música? ¿Cuáles serían los resultados? Ciertamente al tener más datos sobre esto se podría hacer un mejor juicio sobre la calidad de la educación chilena. Mientras tanto lo que se da a conocer es esto, lo que determina que existe una brecha entre distintos establecimientos de acuerdo a su dependencia. Además de acuerdo a estos resultados se logra vislumbrar que los

² Educación 2020: es una fundación sin fines de lucro, originada por un movimiento ciudadano, que busca la calidad y la equidad en la educación chilena.

resultados en el SIMCE de lenguaje son bastante inferiores a los puntajes logrados en la prueba de matemática.

Si bien a nivel internacional la educación en Chile debe mejorar, en los últimos años la calidad del sistema educativo ha ido en ascenso, aunque no alcanza los estándares que existe en las organizaciones que miden la calidad. Estos avances dan cuenta de que al gobierno le preocupa la educación en Chile y que ha ido implementando recursos que ayudan a la mejora de esta, lo que se puede ver reflejado en los datos obtenidos en SIMCE del último año y a pesar de que no se alcanza la media de la OCDE, Chile ha ido escalando lugares, lo que es muy significativo para el gobierno, porque demuestra que lo se ha estado haciendo por la educación ha tenido una mejora en la lógica de pruebas estandarizadas

El 11 de agosto del 2011 el presidente de la república Don Sebastián Piñera en conjunto con el ex ministro de educación Felipe Bulnes y el ministro de Hacienda Felipe Larraín promulgaron la ley número 20.529: "SISTEMA NACIONAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN PARVULARIA, BÁSICA Y MEDIA Y SU FISCALIZACIÓN" (ver extracto en anexo pag 95-97) la cual tiene el objetivo de regular el sistema educacional para que asegure la calidad de la educación parvularia, básica y media y el desempeño de las escuelas, sus sostenedores, docentes y directivos, prestando apoyo para su logro y ordenando el cierre de establecimientos educacionales cuando no lo alcancen.

A partir de esta nueva ley se crearon dos nuevas organizaciones la Agencia de Calidad que su función es evaluar y orientar el sistema educativo para que este propenda al mejoramiento de la calidad y equidad. Para esto aplicará un sistema de medición del grado de cumplimiento de los estándares de aprendizaje de los alumnos, obligatorio para todos los establecimientos reconocidos por el Estado. La otra organización es la Superintendencia de Educación que su función es fiscalizar que los sostenedores de establecimientos educacionales reconocidos por el Estado se ajusten a la normativa educacional y la legalidad en el uso de los recursos que reciban los sostenedores de colegios subvencionados y todos los demás que reciban aportes del Estado.

Los resultados entregados por la agencia de calidad del SIMCE de 2º básico dice que solo el 25% de los alumnos no logra las habilidades y conocimientos mínimos, y que el 75% tiene incorporadas estas habilidades y conocimientos. Según La Ministra de Educación Carolina Schmidt este es un gran avance, pero "necesitamos avanzar más rápido". Para 4º básico se vio la disminución de la brecha de colegio municipal

y particular y aumento en el porcentaje de los niveles de Historia, Geografía y Ciencias Sociales y cabe destacar que en matemática ha ido avanzado, donde pasó de 253 puntos a 259 en 2011 y 261 en 2012. Según el Secretario Ejecutivo “En 4° básico se consolidan los avances de las últimas mediciones, en las tres asignaturas evaluadas”. En el resultado de 2° medio pasaron a promediar 256 en 2010 a 265 en 2012 en matemática. Esto es un progreso importante, porque es un aumento histórico registrado. El secretario ejecutivo Sebastián Izquierdo dice “En II medio tenemos buenas noticias, tenemos un alza histórica de 9 puntos en matemática con aumento en todas las regiones, dependencias y grupos socioeconómico”. Además los resultados del SIMCE, llaman la atención en las regiones, debido a que subieron sus puntajes de forma significativa.

Según los últimos resultados SIMCE aplicados en noviembre de 2011 a segundos medios, indican que:

- Hubo alza histórica de 9 puntos en Matemática, el avance más significativo desde que se aplica esta prueba
 - Todas las dependencias aumentan su puntaje en Matemática
 - 14 regiones suben su puntaje significativamente en Matemática
- Las regiones de Tarapacá (13 pts. +), Coquimbo (13 pts. +), y Aysén (18 pts. +) destacan por su gran alza en Matemática
- Se mantiene estable el resultado de Lectura respecto del año anterior

Esto se refleja en los resultados donde matemática tuvo un promedio de 265 puntos y Lenguaje un promedio de 259 puntos a nivel nacional.

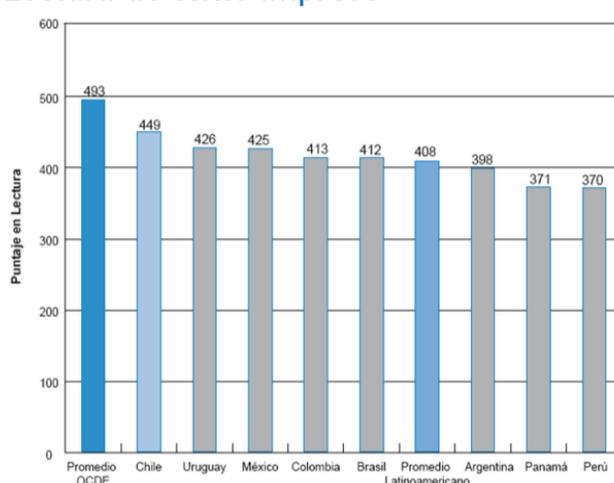
Según la educación 2020 considera la ley un paso necesario, pero no suficiente, en el camino hacia una educación de calidad y equitativa. A juicio de Educación 2020 la Agencia debería tener, al igual que la Superintendencia, oficina al menos en todas las regiones, lo que la ley permite pero no obliga. Por estas dos organizaciones se espera que tengan una gran influencia.

Por otro lado en los rankings internacionales Chile no alcanza un buen nivel, pero no significa que esté estancado en esos lugares, sino que ha ido avanzado. Por ejemplo en la prueba TIMSS, se mostró un gran avance de ciencia en 8° básico, subiendo 49 puntos respecto a la participación en 2003 y en matemática aumentaron en 29 puntos. El anterior ministro de educación, Harald Beyer, destacó que los datos muestran que Chile tiene *“un sistema escolar, que a pesar de sus deficiencias está progresando, está teniendo resultados que avanzan, los*

aprendizajes de todos nuestros niños, independiente de su origen, están aumentando”.

Referente a la prueba PISA, Chile se ubica en el puesto 44 de 65 países, con lo cual lidera el grupo de países latinoamericanos en test de lectura con 499 puntos y el segundo lugar en matemática con 421, a causa de que Uruguay obtuvo 427 y en ciencia Chile obtuvo 447 puntos.

Resultados latinoamericanos 2009: Lectura de texto impreso



2.2 Mejorar la calidad de la educación a través del conocimiento

El programa de educación chilena tiene asignaturas obligatorias y optativas en enseñanza media las cuales son: Lengua y Comunicación, Matemáticas, Ciencias (física, química y biología), Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Inglés, Educación Física, Artes Visuales o Musicales, Tecnología durante los dos primeros años, Filosofía y Psicología, los dos últimos años

Estas se pueden clasificar en humanistas, científicas, artísticas y tecnológicas. La gran mayoría o se puede decir que todas tiene un grado de relación con la “Matemática”. Por eso Gómez plantea (2002, p.119) *“Enseñar Matemática como si estuviesen aisladas es una distorsión del conocimiento”*. Convendría enseñar Matemática yendo más allá de las propias Matemáticas, considerando sus relaciones y buscando su sintonía con las corrientes principales del pensamiento. Esta nueva actitud motivaría a los estudiantes, crearía nuevas aplicaciones y abriría nuevas vías de debate.

Por eso el docente debe tener conocimiento del contenido para la enseñanza. Shulman (1986) propuso tres categorías del conocimiento del contenido:

Conocimiento de la Materia, Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK, “Pedagogical Content Knowledge”) y Conocimiento Curricular. El describe a PCK como *“la forma particular del conocimiento del contenido que incorpora el aspecto del contenido que guarda más relación con la enseñanza”* y también como *“esa amalgama especial de contenido y pedagogía que es el campo propio de los profesores, su forma especial de comprensión profesional”*

En el año siguiente Shulman (1987) propuso siete categorías que hacen posible la enseñanza:

- Conocimiento del contenido
- Conocimiento pedagógico general
- Conocimiento del currículo
- Conocimiento pedagógico del contenido (PCK)
- Conocimiento de los estudiantes y sus características
- Conocimiento de los contextos educativos
- Conocimiento de los fines, propósitos y valores de la educación.

La propuesta de Shulman ha jugado un papel importante en el desarrollo de investigaciones e implementaciones curriculares para la correcta formación de profesores.

Recientemente el “conocimiento matemático para la enseñanza” (MKT2) ha sido introducido en diversos trabajos de Ball y colaboradores (Ball, 2000; Ball, Lubienski y Mewborn, 2001). Este surge a partir de la observación del trabajo de los profesores en el aula de matemáticas. En Hill, Ball, y Schilling (2008) se define el conocimiento matemático para enseñar como *“el conocimiento matemático que utiliza el profesor en el aula para producir instrucción y crecimiento en el alumno”*. Los análisis del trabajo del profesor les lleva a clasificar en dos grandes grupos los conocimientos: Conocimiento del Contenido y Conocimiento Pedagógico del Contenido.

Para la primera categoría distinguen entre, Conocimiento Común del Contenido (CCK), Conocimiento Especializado del Contenido (SCK), y Conocimiento en el Horizonte Matemático. Para el conocimiento pedagógico del contenido proponen tener en cuenta, Conocimiento del Contenido y los Estudiantes (KCS), Conocimiento del Contenido y la Enseñanza (KCT), y Conocimiento del Currículo.

La diferencia entre el conocimiento común del contenido (CCK) y el especializado (SCK) consiste en que, mientras el primero se refiere al conocimiento para resolver problemas matemáticos, para lo cual un sujeto adulto con suficiente conocimiento, está capacitado para dar solución; el segundo se refiere, por ejemplo, a realizar un ordenamiento de las secuencias con que podrían desarrollarse los diferentes aspectos de un contenido específico. Hill, Ball, y Schilling (2008) definen el Conocimiento del Contenido y los Estudiantes (KCS) como *“el conocimiento del contenido que se entrelaza con el conocimiento de cómo los estudiantes piensan, saben, o aprenden este contenido particular”* (p. 375). Incluye el conocimiento de los errores y dificultades comunes, las concepciones erróneas, las estrategias utilizadas, el ser capaz de valorar la comprensión del alumno y saber cómo evoluciona su razonamiento matemático. Respecto al Conocimiento del Contenido y la Enseñanza (KCT) resulta de la integración del contenido matemático con el conocimiento de la enseñanza de dicho contenido.

Lo que tratan de decir estos autores, Shulman y Ball es que debe existir una relación del contenido con la realidad que los alumnos están viviendo o una conexión entre los contenidos de su etapa de escolaridad, de tal manera que aquellos conocimientos hagan sentido y ruido en su vida cotidiana.

Lo anterior implica que la conexión entre la matemática con otras disciplinas debiera hacerse por medio del tratamiento de situaciones contextualizadas y con una fuerte base en la cotidianidad.

2.3 La planificación como herramienta de mejora de la educación

¿Cómo puede un docente demostrar preparación y conocimiento total del área a enseñar? La respuesta es a través de su planificación.

¿Qué voy a enseñar? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Qué materiales puedo seleccionar? ¿Qué y cómo voy a evaluar? Son preguntas claves a la hora de realizar una planificación, que además de estructurar de forma correcta una clase y distribuir el tiempo, nos hace organizar las propias prácticas en el aula y hacer una reflexión sobre nuestra práctica docente. Si hacemos una estructura de clase, determinamos los conocimientos previos, las habilidades, los objetivos de una unidad específica y finalmente decidimos evaluar con un instrumento determinado, serán los resultados

de ese instrumento los que nos dirán si la planificación ejecutada estuvo correcta, si es la más óptima para los estudiantes, si se debe modificar o aplicar a un determinado tipo de estudiantes porque no todas las realidades son iguales.

Gimeno Sacristán (2007) cita *“el docente es un agente activo muy decisivo en la concreción de los contenidos y significados del currículo”*³, es decir es el mayor responsable de que se cree una articulación significativa sobre los contenidos para los estudiantes, es por esto que es fundamental que cree una planificación adecuada, ya sea una Planificación anual, Planificación de la Unidad y/o Planificación clase a clase.

Según Teresa Flórez Patour (2005) existen dos tipos de planificación, una basada en el tiempo invertido y la otra en el modelo pedagógico las que se presentan a continuación:

- Planificaciones basadas en el tiempo invertido
 - Planificación anual: Se trata de un diseño que contempla los aprendizajes que se esperan lograr durante todo un año de clases. Como es un periodo extenso de tiempo, se compone de varias unidades didácticas que, idealmente, deberían presentar cierta coherencia entre sí.
 - Planificación de una unidad: Es más breve que la planificación anual, aunque no se rige por un número fijo de horas pedagógicas, sino que cada docente lo decide según el tiempo que cree necesario para lograr un aprendizaje determinado.
 - Planificación clase a clase: Es más específica que la unidad didáctica y corresponde al trabajo personal del docente para preparar de forma detallada cada una de sus clases. Más que a la planificación, se asocia a la noción de diseño de la enseñanza, que se explica en otra sección de este especial.

“No es recomendable que se pida a los profesores y profesoras entregar este diseño, puesto que es posible que deban modificarlo en diversas ocasiones según los resultados que vayan obteniendo en la práctica, a partir de decisiones pedagógicas que beneficien el logro de mejores aprendizajes en los estudiantes.

³ Sacristán, Gimeno; 2007:El Currículum moldeado por los profesores

Exigir la entrega de este tipo de planificación a los docentes, si se la asume de forma rígida y estática, puede resultar perjudicial, pues la supervisión del cumplimiento de lo diseñado clase a clase puede finalmente jugar en contra del logro de las expectativas. A pesar de lo anterior, la planificación clase a clase resulta sumamente útil para el docente, pues permite organizar la secuencia de aprendizaje dentro de una sesión, señalando las distintas etapas de trabajo desde que comienza la hora hasta que termina. De lo contrario, el manejo del tiempo puede convertirse en un problema para la dinámica diaria en el aula” (Teresa Flórez Petour, 2005)⁴.

- Según modelo pedagógico (ver en anexo)
- Planificación ‘en sábana’: Esta forma de planificación corresponde a un modelo pedagógico tradicional o academicista. Su estructura contiene definición de objetivos generales y específicos, listado de contenidos a tratar, y las pruebas que se realizarán en el semestre (sin indicadores sobre los aprendizajes a evaluar). Su ventaja es que permite desglosar con mucha especificidad los conceptos que son necesarios para trabajar adecuadamente una unidad. Sus desventajas se asocian con la ausencia de una mirada didáctica respecto de los contenidos (cómo se trabajarán) y del rol del alumno o alumna dentro de esa secuencia de aprendizaje.
- Planificación en T: Es un tipo de planificación que se estructura en cuatro secciones: capacidades - destrezas, valores - actitudes, procedimientos - estrategias y contenidos conceptuales. Se inserta tanto en el modelo cognitivo (habilidades adquiridas) como en el constructivista (forma de adquirir las habilidades).
Su ventaja es que permite abordar todos los aspectos importantes de una planificación, pues requiere pensar en los contenidos desde su triple dimensión (conceptual, procedimental y actitudinal) y en la forma de lograr el aprendizaje (metodología).
Sus desventajas se asocian a la ausencia de evaluación y a su carácter excesivamente amplio, lo que hace de la 'T' un buen modelo para planificación anual, aunque no del todo para las unidades didácticas.
- Planificación V heurística: Este tipo de planificación se asocia principalmente al modelo cognitivo y puede ser muy útil para el docente, en términos de evidenciar el sustento teórico que está tras su unidad didáctica.

⁴ Teresa Flores Petour: Coordinadora y docente en cursos del área Lenguaje, Programa de Educación Continua para el Magisterio, Facultad de Filosofía y Humanidades U. de Chile.

En primer lugar, se debe pensar en una pregunta central que se quiera resolver con los estudiantes (ejemplo: ¿Por qué los animales se dividen en especies?, ¿por qué el arte del Renacimiento es de esta forma?, ¿qué objeto tecnológico podría crearse para solucionar el problema X?).

En un lado de la pregunta se escribe todo lo que tenga relación con el desarrollo conceptual que se necesita para responderla (filosofía, teorías, principios y conceptos). Al otro lado de la pregunta se coloca todo lo referente a la metodología que permitirá desarrollar los conceptos (afirmaciones de valor, afirmaciones de conocimiento, transformaciones que debe realizar el estudiante frente a los conceptos y hechos o actividades en que el alumno o alumna aplica lo aprendido). Su ventaja es que permite al profesor o profesora unir la teoría de su disciplina con la práctica pedagógica. Se trata, en todo caso, de un modelo bastante complejo, pues no siempre es fácil diferenciar las distintas categorías que propone.

- Planificación en trayecto: Este tipo de planificación se inserta en los modelos cognitivo y constructivista. Contempla cuatro casilleros principales: aprendizaje esperado, contenidos, actividad y evaluación.

Una de sus ventajas es que trabaja con la misma nomenclatura de los Programas de Estudio, lo que asegura un trabajo asociado a nuestro actual Marco Curricular. Además, contempla todos los elementos necesarios para una planificación: el qué (contenidos), el para qué (aprendizajes esperados, evaluación) y el cómo (actividad).

Es un tipo de planificación que sirve para elaborar unidades didácticas y no planificaciones anuales, pues su brevedad requeriría reunir varios trayectos para abarcar un año completo.

Como se pudo observar existe una gran gama sobre modelos de planificación los cuales sirven como una guía a la hora de preparar una clase y cumplir con los objetivos de esta en función de los aprendizajes de los estudiantes (Teresa Flórez Petour, 2005)

2.4 El saber institucional y la transposición didáctica

Si existe una estructura sobre cómo hacer una clase, el siguiente paso es cómo el docente transmitirá su conocimiento a los alumnos, es decir, cómo llevará a cabo una situación didáctica, la que está compuesta por:

- Sujetos que aprenden
- Sujetos que enseñan
- Contenidos que son enseñados y aprendidos

Estos tres elementos interactúan entre sí y es desde donde se ha utilizado el concepto de “transposición didáctica”.

Yves Chevallard (2000) en su libro “Del saber científico al saber enseñado: la transposición didáctica”, define a esta como:

“Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que lo harán apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El “trabajo” que transforma un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica...” (p45)

Es así como la transposición didáctica se define como una serie de cambios que sufre el saber, desde el saber sabio a un saber institucionalizado, un saber enseñado y finalmente a un saber aprendido, es decir, el conocimiento erudito se transforma en un conocimiento enseñado y este finalmente en un conocimiento a enseñar.

Por lo tanto en el momento en que el docente está planificando una clase, está haciendo una transposición didáctica, ya que está transformando el saber institucionalizado al estructurar una clase en aula. Luego cuando está frente a una clase y pone en práctica todo aquello que planificó, está haciendo una nueva transposición.

El conocimiento puro debe adaptarse sucesivamente para ser enseñado, incluso traducirlo a un lenguaje menos complejo para que pueda ser comprendido, pero estas transformaciones son riesgosas ya que pueden “deformar” el conocimiento obteniendo un concepto errado de éste, como también puede olvidarse que hay un saber erudito creyendo que el saber enseñado es el conocimiento originario, es por

esto que el profesor debe tener una actitud dispuesta y sobre todo atenta para que no ocurran estos errores.

Guy Brousseau (1994) se refiere al trabajo del docente sobre los conocimientos como *“los reorganiza, les da la forma más general posible, realiza una ‘didáctica’ práctica que consiste en dar al saber una forma comunicable, descontextualizada, despersonalizada”*.⁵(P65-94)

Según Brousseau (1994) el docente recontextualiza y repersonaliza el saber, aunque en ocasiones olvida esta tarea para evitar un doble movimiento, como por ejemplo contextualizar y ayudar a los alumnos a descontextualizar, provocando que el alumno se apropie del conocimiento como pueda, lo que probablemente repercutirá en un aprendizaje que además de no ser significativo, no será del todo certero.

La tarea del profesor es fundamental, el tener conocimiento y ser riguroso, comprometido con la educación.

2.5 ¿Qué pasa en el mundo con la educación?

Frente a lo que se está dando respuesta se ha buscado algún estudio o artículo que hable de la conexión o relación que existe entre la matemática y las demás asignaturas; “La matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico” de Milagros Elena Rodríguez, realizado en Venezuela en el año 2011, habla que la matemática juega un papel importante en el desarrollo de la ciencia, en las tecnologías y para interpretar la vida cotidiana, y en que las aulas se aleja la ciencia formal de la realidad de los estudiantes. Asimismo habla a grandes rasgos que entre las matemáticas con la física, la medicina, la computación, la biología, la música, las ciencias y la educación hay una conexión: por ejemplo la música.

“Una de las formas que hay de producir un sonido es hacer vibrar una cuerda. La nota que emite la cuerda depende de la longitud de ésta y, como las longitudes pueden ser asociadas a números, Pitágoras decidió estudiar la relación que había entre las longitudes de las cuerdas y los sonidos armoniosos. Para ello, Pitágoras dividió la cuerda en doce partes y buscó los intervalos consonantes; aquellos que producían un sonido agradable o armonioso. Se encontró con que las longitudes en

⁵ Guy Brousseau, 1994 *“Los diferentes roles del maestro”* en: PARRA, C. - SAIZ, J. (Comps.) *Didáctica de matemática*

las que se producían las armonías eran proporcionales a 9, 8 y 6". (Rodríguez, p43, 2011)

Y hace hincapié que esta conexión se puede establecer si la pedagogía tradicional se reformula de una manera integradora para que el estudiantado pueda tener una visión total, teórica-práctica y fundamental del origen, y profundidad social que vincula al hombre a su escuela, a su colectividad, entre otra.

En Cuba se hizo un estudio llamado "El trabajo interdisciplinario en la enseñanza de la Geografía escolar"⁶ el cual busca la relación existe entre Geografía y el resto de las asignaturas, entre ellos la matemática, donde señala "*¿Cómo trabajar el mapa sin la ayuda de las Matemáticas?*

Si bien en este estudio lo central no es la transversalidad Matemática, si lo es la Geografía, lo que indica que la relación entre las materias impartidas en las escuelas es un tema importante.

En México, en la Universidad Nacional Autónoma de México se quiso dar a conocer y promover luego de un trabajo de tres años, el trabajo interdisciplinario de los docentes y evitar la fragmentación y divorcio en la enseñanza de los contenidos de las asignaturas de Matemáticas ya que esto evita que los estudiantes creen que las asignaturas están desvinculadas.

"Por otra parte el aumento de algunas asignaturas y la fragmentación de otras, ha propiciado la superespecialización de las asignaturas, ocasionando que la actividad docente de los profesores se circunscriba exclusivamente al conocimiento y dominio puntual de los contenidos de su programa de asignatura. Perdiendo de vista lo que sus alumnos aprenden en otras materias, y el nivel en lo que aprenden". (Vásquez, Serrano y Monsivais, p171, 2001)

⁶ El trabajo interdisciplinario en la enseñanza de la Geografía escolar; Nancy Andreu Gómez, Florángel Delgado Oropesa

2.6 ¿Qué pasa en Chile?

Según el levantamiento de información no se ha encontrado algún símil de este estudio en Chile o en los demás países. Si bien existen documentos en los que se mencionan ciertas relaciones de la Matemática con algunas asignaturas, Lenguaje o Historia con otras asignaturas, o en los mismos Planes y Programas donde se menciona la idea de una educación transversal, no abarcan la dimensión que pretende este estudio, por eso nos abocaremos a un trabajo documental en el cual indagaremos en los Planes y Programas del Ministerio de Educación y la Red de Contenidos de Primer año de Enseñanza Media, para encontrar aquellas conexiones existentes entre la Matemática y el resto de las asignaturas impartidas, tanto científicas, humanistas y artísticas.

Capítulo 3

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de investigación

A lo largo de la historia de la ciencia han surgido distintas corrientes de pensamiento, que han originado diferentes caminos en la búsqueda del conocimiento. Sin embargo en la segunda mitad del siglo XX tales corrientes se han polarizado en dos enfoques principales o aproximaciones al conocimiento: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo de la investigación (Hernández, Fernández, Batista, p4, 2006).

En términos generales, los dos enfoques, tanto el cuantitativo como el cualitativo, son paradigmas de la investigación científica, pues ambas emplean procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos en su esfuerzo por generar conocimiento.

El enfoque cuantitativo está fundamentado en el Cientificismo y el Racionalismo. Con un profundo apego a la tradicionalidad de la Ciencia y utilización de la neutralidad valorativa como criterio de objetividad, por lo que el conocimiento está fundamentado en los hechos, prestando poca atención a la subjetividad de los individuos (Hernández, Fernández, Batista, p4, 2006).

Hurtado y Toro (1998) dicen que *“la investigación Cuantitativa tiene una concepción lineal, es decir que haya claridad entre los elementos que conforman el problema, que tenga definición, limitarlos y saber con exactitud donde se inicia el problema, también le es importante saber qué tipo de incidencia existe entre sus elementos”*.

La Metodología Cuantitativa es aquella que permite examinar los datos de manera numérica, especialmente en el campo de la Estadística.

Para que exista Metodología Cuantitativa se requiere que entre los elementos del problema de investigación exista una relación cuya Naturaleza sea lineal. Según Edelmira G. La Rosa⁷ (1995) para que exista Metodología Cuantitativa, debe haber claridad entre los elementos de investigación, desde donde se inicia hasta donde termina el abordaje de los datos es estático, y se le asigna significado numérico.

En cambio el enfoque cualitativo se encuentra ubicado en la antigüedad pero a partir del siglo XIX, con el auge de las ciencias sociales esta metodología empieza a desarrollarse de forma progresiva.

⁷ Extraído de

<http://biblioteca.unives.com.mx/archive/files/f95359c5b08a204abfed8d5f9335de37.pdf>

Sin embargo después de la Segunda Guerra Mundial hubo un predominio de la metodología cuantitativa con la preponderancia de las perspectivas funcionalistas y estructuralistas.

No es hasta la década del 60 que las investigaciones de corte cualitativo resurgen como una metodología de primera línea, principalmente en Estados Unidos y Gran Bretaña. A partir de este momento, en el ámbito académico e investigativo hay toda una constante evolución teórica y práctica de la metodología cualitativa.

La Metodología Cualitativa, como indica su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno. Busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad. No se trata de probar o de medir en qué grado una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible.

En investigaciones cualitativas se debe hablar de entendimiento en profundidad en lugar de exactitud: se trata de obtener un entendimiento lo más profundo posible.

Las características de la metodología cualitativa que podemos señalar a modo de resumen son (Mella, O 1998)

- Una característica es el uso de procedimientos que hacen menos comparables las observaciones en el tiempo y en diferentes circunstancias culturales, es decir, este método busca menos la generalización y se acerca más a la fenomenología y al interaccionismo simbólico.
- El investigador desarrolla o afirma las pautas y problemas centrales de su trabajo durante el mismo proceso de la investigación. Por tal razón, los conceptos que se manejan en las investigaciones cualitativas en la mayoría de los casos no están definidos desde el inicio. Esta característica remite a otro debate epistemológico, muy candente, sobre la cuestión de la objetividad en la investigación social.

El enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio, en una serie de investigaciones para responder planteamiento de problema o para responder a preguntas de investigación de un planteamiento del problema (Tashakkori y Teddlie.2003). Esta metodología se

utilizaba frecuentemente en trabajos arqueológicos y criminalísticos en la primeras décadas del siglo XX.

3.2 Nivel de investigación

Se refiere al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno. Aquí se indicará si se trata de una investigación exploratoria, descriptiva o explicativa.

Investigaciones exploratorias: este tipo de investigaciones presenta una visión general del tema de estudio, sin llegar a desarrollar más que conceptos básicos o caracterizar una situación o problemática determinada. Dos son las características generales de este tipo de investigaciones:

Ander - Egg (p35, 1977) apunta, citando a Selltiz y otros, que las finalidades de este tipo de estudios son, entre otras:

- Formular problemas
- Desarrollar hipótesis
- Familiarizar al investigador con el fenómeno que desea estudiar
- Aclarar conceptos
- Establecer preferencias para posteriores clasificaciones; y reunir información acerca de posibilidades prácticas para llevar a cabo investigaciones en marcos de vida actual.

Sabino (p108, 1996) *“son previsibles reacciones negativas tanto de los organismos que evalúan los proyectos de investigación como de los jurados examinadores, y el estudiante se expone a riesgos que en realidad no tiene por qué correr”*.

Hernández S. y otros ilustran los alcances y limitaciones de este tipo de investigaciones poniendo el ejemplo de un ficticio viaje en automóvil hacia una ciudad que no se conoce. Con los planos y alguna guía elemental de los sitios y atractivos de tal ciudad no se llegaría lejos, y todo podría derivar en más de un contratiempo. Sin embargo, no debe interpretarse esto como un desaliento. Existen estudios exploratorios que tienen la virtud de concitar la atención e iniciar temas de investigación importantes pero ocultos porque a nadie se le ocurrió que pudieran valer algo.

Investigaciones descriptivas: consiste en indicar todas las características del fenómeno que se estudia. Hernández S. y otros precisan aún más esto señalando que *“...Desde el punto de vista científico, describir es medir”*. Esta última definición es importante, por cuanto implica por parte del investigador la capacidad y disposición de evaluar y exponer, en forma detallada, las características del objeto de estudio. Además, estos estudios permiten poner de manifiesto los conocimientos teóricos y metodológicos del autor del estudio, ya que evidencia el nivel cognitivo y operativo de conceptos y categorías relacionados con el tema.

Ander - Egg (p40, 1977) advierte, además, que *“Los estudios formulativos o exploratorios y los estudios descriptivos son los dos niveles en los que habitualmente han de trabajar quienes están preocupados por la acción, puesto que permiten elaborar un marco de estudio a partir del cual se deduce una problemática ulterior, o bien formular un diagnóstico con el fin de conocer carencias esenciales y sugerir una acción posterior”*.

Investigaciones explicativas: Carlos Sabino (p39, 1995 y p110, 1996) identifica estos estudios como aquellos cuyo propósito es encontrar relaciones entre las variables. En palabras de Hernández S. y otros, *“los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o de fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales”*. El medio de que se valen para tal labor es la verificación de una hipótesis que en estos casos sí es imprescindible, a diferencia de los dos anteriores tipos de investigación. Las características de este tipo de estudios son, de manera general, las siguientes:

- Parten de un abundante cuerpo teórico
- Identifican las relaciones de causalidad
- Proponen nuevas hipótesis para futuros estudios

3.3 Diseño de investigación

El Diseño de una Investigación es el conjunto de actividades coordinadas e interrelacionadas que deberán realizarse para responder la pregunta de la investigación.

En esta sección se definirá y se justificará el tipo de investigación, según el diseño o estrategia por emplear.

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. Según Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales (2006) “Se entiende por investigación de Campo, el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo”. (p.18).

La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (Arias, p.27, 2006).

Se entiende por Investigación Documental, el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. (Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales, p.20, 2006).

La investigación experimental consiste en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular. Se trata de un experimento porque precisamente el investigador provoca una situación para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esa variable, y su efecto en las conductas observadas. El investigador maneja deliberadamente la variable experimental y luego observa lo que sucede en situaciones controladas.

En nuestro estudio el enfoque que haremos propio es el cualitativo que, debido a la definición que le da Hernández “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para cubrir o afinar pregunta de investigación en el proceso de

interpretación”, debido que el estudio se centra en los planes y programas de primero medio.

El nivel de investigación que se asumirá es exploratorio, en cuanto este buscará las articulaciones entre las asignaturas de primer año de enseñanza media.

Finalmente el diseño de esta investigación es de campo porque se hará una investigación basada en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, pero en ningún caso se manipularán los datos obtenidos.

3.4 Instrumentos para el desarrollo del estudio

En el presente estudio se llevará a cabo una recolección de datos para encontrar la articulación existente entre Matemáticas y las demás asignaturas, en el cual se abarcaran los Programas de Estudio de Primer año de Enseñanza Media del Ministerio de Educación, haciendo un recorrido por cada una de las asignaturas, las cuales son: Lenguaje y Comunicación, Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Inglés, Biología, Física, Química, Artes Musicales, Artes Visuales, Educación Tecnológica y Educación Física.

Para recolectar la magnitud de la información plasmada en los Programas de estudio de éstas diez asignaturas, se optó por una tabla resumen la cual está formada por cuatro columnas:

- Aprendizaje esperado de la asignatura de Primero Medio
- Indicador de evaluación de la asignatura de Primero Medio
- Aprendizaje esperado de la asignatura de Matemática
- Indicador de logro de la asignatura de Matemática
- Año de nivel del Programa de Matemática

La primera columna de Aprendizaje Esperado mencionará aquellos aprendizajes por unidad en que presenta contenido matemático

Además en la parte superior de la tabla se especificará la asignatura a evaluar y abajo en una fila paralela, cada unidad correspondiente tanto de la asignatura de especialidad como de matemática.

La segunda columna “Indicador de evaluación” se mencionará el indicador del aprendizaje esperado correspondiente.

“Básicamente, los indicadores son los rasgos o caracterizadores cualitativos de una conducta, un producto, un proceso o de un instrumento de evaluación estandarizado, como las pruebas SIMCE o PSU, por ejemplo”⁸

Es decir, los indicadores de evaluación indican el progreso con respecto a metas previamente establecidas, los que se miden a través de instrumentos de evaluación (Ramírez y Santander, 2003)

La tercera columna indicará el aprendizaje esperado de matemática acorde a la unidad anteriormente mencionada, y en la cuarta columna su indicador de evaluación correspondiente.

Finalmente la quinta columna mencionará el nivel matemático con el cual se genera la relación, ya que existe la posibilidad de que esta relación se genere con otro nivel, ya sea en Educación Básica, donde quizás el contenido ya esté olvidado, o en los años superiores de Educación Media donde claramente los alumnos no cuentan con este aprendizaje, lo que dificultaría la enseñanza y la conexión que se quiera mostrar.

Se decidió trabajar con este modelo de tabla para clarificar la información de la mejor manera y ayudar a facilitar la comprensión. Además de esta manera los contenidos y aprendizajes se presentan de una manera ordenada y accesible.

⁸ <http://ww2.educarchile.cl/portal.herramientas/planificaccion/1610/article-92125.html>

Capítulo 4

Desarrollo del problema

4.1 Descripción del escenario

La historia de la educación en Chile ha sufrido diversos cambios en el planteamiento del currículum. Durante la reforma educacional en el año 1965 se utilizó el modelo lineal de Ralph Tyler⁹ que dejó a los profesores la tarea de aplicarlo solamente. Posteriormente vino la reforma de 1996 donde se utilizó un currículum poco estructurado, el que indicaba sólo los objetivos fundamentales y contenidos mínimos. Actualmente el currículum aprobado por el Consejo Nacional de Educación propone un mayor compromiso por parte de todos los actores del sistema escolar.

Para dar mayor viabilidad se tomarán los Programas más actualizados de cada asignatura. De esta manera los Programas de Estudio de Primer año de Enseñanza Media de Lenguaje y Comunicación, Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Matemática, Biología, Química, Física e Inglés corresponden a la actualización correspondiente al año 2011.

Por otra parte los Programas de Educación Tecnológica, Artes Visuales, Artes Musicales y Educación Física presentan su última actualización el año 1998.

También se revisaron los Programas de Estudio de Matemática correspondientes a Enseñanza Básica, de los cuales desde Primero hasta Sexto Básico corresponden a la edición de 2013 y Séptimo y Octavo Básico con última actualización el año 2011.

4.2 Articulación entre matemáticas y las demás asignaturas de Primer año Medio

⁹ Tyler, R (1949 y 1970): Propone un modelo lineal que establece por un lado la organización lógica de objetivos y contenidos de enseñanza, y por otra un sistema de enseñanza o plan operativo consecuente

4.2.1 Articulación Matemática – Lenguaje y Comunicaciones

Lenguaje y comunicación				
Unidad1 : Narrativa		Articulación con Matemática en la Unidad: Datos y azar		
Aprendizaje esperado	Indicador de evaluación	Aprendizaje esperado	Indicador	Nivel
AE 05 Aplicar todas las etapas de la escritura recursivamente para lograr un texto coherente y cohesionado con la calidad necesaria para ser publicado: -	Elaborar un organizador gráfico en el cual: <ul style="list-style-type: none"> Organizan la información pensando en el orden que seguirá la escritura Esquematizan la información en al menos tres párrafos que tengan una idea principal e ideas complementarias 	AE 02 Seleccionar formas de organización y representación de datos de acuerdo al tipo de análisis que se quiere realizar	<ul style="list-style-type: none"> Organizan un conjunto de datos en diferentes tipos de gráficos. Seleccionan la representación gráfica más adecuada para la representación de un conjunto de datos y justifican su elección basándose en el tipo de datos involucrados. 	Séptimo año básico
Unidad 4: Textos no literarios		Articulación con Matemática en la Unidad: Datos y Azar		
AE 02 Utilizar estrategias de comprensión que les permitan seleccionar información y recuperarla fácilmente	<ul style="list-style-type: none"> Registran la información en fichas que permiten acceder rápidamente a la información 	AE 02 Seleccionar formas de organización y representación de datos de acuerdo al tipo de análisis que se quiere realiza	<ul style="list-style-type: none"> Organizan un conjunto de datos en diferentes tipos de gráficos Seleccionan la representación gráfica más adecuada para la representación de un conjunto de datos. 	Séptimo año básico

Fuente: Lenguaje y Comunicación, Programa de Estudio Primer Año Medio, Ministerio de Educación, 2011

4.2.2 Articulación Matemática-Educación Física

Educación Física				
Unidad 1: Ejercicio físico y salud		Articulación con Matemática en la Unidad : Datos y Azar		
Aprendizaje esperados	Indicadores de evaluación	Aprendizaje esperados	Indicadores de evaluación	Nivel
Expliquen, utilizando conceptos técnicos, los beneficios que provoca el ejercicio físico y aprecien las relaciones de éste con el cuidado de la salud y el mejoramiento de la calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> Práctica de métodos de entrenamiento de la resistencia aeróbica: método fraccionado: carrera en distancia medias con cambios frecuentes de velocidad 	AE02Producir información, en contextos diversos, a través de gráficos obtenidos desde tablas de frecuencia con datos agrupados en intervalos, manualmente o mediante herramientas tecnológicas.	<ul style="list-style-type: none"> Construyen tablas de frecuencias con datos agrupados, donde seleccionen el tipo de frecuencia según el análisis que se requiera hacer. 	Primer año medio

Fuente: Educación Física, Programa de Estudio Primer Año Medio, Ministerio de Educación, 1998

4.2.3 Articulación Matemáticas- Biología

Biología				
Unidad 1: Estructura y función de los seres vivos: Estructura y función de la célula			Articulación con Matemática en la Unidad: Números	
Aprendizaje esperados	Indicadores de evaluación	Aprendizaje esperados	Indicadores de evaluación	Nivel
AE 02 Explicar que la célula está constituida por diferentes moléculas orgánicas (carbohidratos, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos) que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular	<ul style="list-style-type: none"> Identifican las condiciones necesarias de temperatura, pH, disponibilidad de sustrato para el óptimo funcionamiento enzimático en la célula aplicados a ejemplos concretos tales como en el proceso digestivo 	AE 02 Establecer relaciones de orden entre números enteros y ubicar estos números en la recta numérica OA_11 Comparar y ordenar decimales hasta la milésima. OA_11 Comparar y ordenar decimales hasta la milésima.	<ul style="list-style-type: none"> Ordenan de mayor a menor y viceversa números enteros. Ubican en la recta numérica números enteros sujetos a restricciones dadas. Ordenan decimales hasta la cifra de las décimas en la recta numérica. Ordenan decimales hasta la cifra de las milésimas, explicando el procedimiento empleado por medio de ejemplos. Ordenan números decimales, aplicando la estrategia del valor posicional. 	Séptimo año básico Quinto año básico Quinto año básico
AE 03 Explicar la relación entre el funcionamiento de ciertos órganos y tejidos y las células especializadas que los componen	<ul style="list-style-type: none"> Ilustran en un esquema los niveles de organización de los seres vivos desde el nivel anatómico hasta el organismo completo, incluyendo las correspondientes unidades de medida 	OA_20 Realizar transformaciones entre unidades de medida de longitud (de km a m, m a cm, cm a mm y viceversa), usando software educativo	<ul style="list-style-type: none"> Explican la utilidad que tiene la transformación de kilómetros a metros, de metros a centímetros y de centímetros a milímetros. Explican cómo se transforman kilómetros a metros, metros a centímetros y centímetros a milímetros. Resuelven problemas que involucran transformaciones de kilómetros a metros, metros a centímetros y centímetros a milímetros. 	Quinto año básico

Fuente: Biología, Programa de Estudio Primer Año Medio, Ministerio de Educación, 2011

4.2.4 Articulación Matemática – Física

Física				
Unidad 1: Materia y sus transformaciones: el sonido		Articulación con Matemática con la Números y Algebra; Datos y Azar		
Aprendizaje esperado	Indicadores de evaluación	Aprendizaje esperado	Indicadores de evaluación	Nivel
AE 01 Describir en forma cualitativa el origen y la propagación del sonido, su comportamiento en diferentes medios, y su naturaleza ondulatoria.	<ul style="list-style-type: none"> Determinan mediante cálculos la longitud de onda, frecuencia, período y velocidad de propagación de una onda, en casos concretos. 	AE 08 Resolver problemas que impliquen plantear y resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en el ámbito de los números enteros y fracciones o decimales positivos, y problemas que involucren proporcionalidad. AE01 Establecer estrategias para calcular multiplicaciones y divisiones de números enteros	<ul style="list-style-type: none"> Identifican la incógnita del problema y le asignan un nombre de x. Calculan multiplicaciones de enteros utilizando la estrategia establecida Calculan divisiones de enteros utilizando la estrategia establecida 	Séptimo año básico Octavo año básico
AE 02 Describir en forma cuantitativa la altura, intensidad y cualitativamente el timbre del sonido y su espectro.	<ul style="list-style-type: none"> Ordenan en un cuadro las relaciones entre la altura, intensidad y timbre de los sonidos, en términos de la amplitud, frecuencia, longitud de onda. 	AE02 Seleccionar formas de organización y representación de datos de acuerdo al tipo de análisis que se quiere realizar.	<ul style="list-style-type: none"> Organizan un conjunto de datos en diferentes tipos de gráficos, por ejemplo de barras, circular o líneas y seleccionan aquel que les permita responder mejor las preguntas planteadas. 	Séptimo año básico
AE03 Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones y conclusiones, apoyándose en las teorías.	<ul style="list-style-type: none"> Ordenan e interpretan datos, relacionándolos con las teorías y conceptos científicos del nivel. Formulan explicaciones y conclusiones, integrando los datos procesados y las teorías. 	AE02 Seleccionar formas de organización y representación de datos de acuerdo al tipo de análisis que se quiere realizar. AE03 Reconocer que la naturaleza y el método de selección de muestras inciden en el estudio de una población.	<ul style="list-style-type: none"> Organizan un conjunto de datos en diferentes tipos de gráficos Deciden y argumentan acerca del número y las formas de extraer muestras, de modo que las conclusiones se generalicen a la población. 	Séptimo año básico Séptimo año básico

Unidad:2 La materia y sus transformaciones: la luz		Articulación con Matemática de la Unidad: Geometría		
AE01 Explicar la reflexión y la refracción de la luz en diversos contextos para describir el funcionamiento de dispositivos que operan en base a estos fenómenos.	<ul style="list-style-type: none"> Explican la reflexión de la luz en espejos planos y parabólicos 	AE 01 Caracterizar transformaciones isométricas de figuras planas y reconocerlas en diversas situaciones y contextos AE03 Construir transformaciones isométricas de figuras geométricas planas, utilizando regla y compás	<ul style="list-style-type: none"> Caracterizan los ejes de simetría de una reflexión de figuras en el plano Describen patrones que se observan al aplicar reflexiones a figuras del plano 	Octavo año básico Octavo año básico
Unidad 3: Fuerza y movimiento: descripción del movimiento; elasticidad y fuerza		Articulación con Matemática en la Unidad : Geometría; Números y Algebra		
AE01 Justificar la necesidad de introducir un marco de referencia y un sistema de coordenadas para describir el movimiento de los cuerpos.	<ul style="list-style-type: none"> Describen movimientos de cuerpos desde distintos marcos de referencia y sistemas de coordenadas. Aplican la fórmula de adición de velocidades en situaciones cotidianas para comprobar la relatividad del movimiento en situaciones unidimensionales. 	AE 01 Caracterizar transformaciones isométricas de figuras planas y reconocerlas en diversas situaciones y contextos AE02 Reconocer algunas propiedades de las transformaciones Isométricas AE01 Identificar y representar puntos y coordenadas de figuras geométricas en el plano cartesiano, manualmente o usando un procesador geométrico. AE 08 Resolver problemas que impliquen plantear y resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en el ámbito de los números enteros y fracciones o decimales.	<ul style="list-style-type: none"> Caracterizan la traslación de figuras en el plano Reconocen propiedades de la traslación en traslaciones de figuras del plano Identifican puntos y coordenadas de vértices de polígonos y de elementos de la circunferencia en el plano cartesiano. Identifican la incógnita del problema y le asignan un nombre de x, por ejemplo. Resuelven correctamente la ecuación resultante. Verifican si la solución de la ecuación es la solución del problema. 	Octavo año básico Octavo año básico Primero año medio Séptimo año básico

<p>AE03Caracterizar la ley de Hooke, los mecanismos y leyes físicas que permiten medir fuerzas empleando las propiedades elásticas de determinados materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplican la ley de Hooke para describir las deformaciones momentáneas y explicar los fundamentos, graduación y rangos de uso del dinamómetro. 	<p>AE06Resolver problemas asociados a situaciones cuyos modelos son ecuaciones literales de primer grado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifican ecuaciones literales de primer grado en diversos contextos. 	<p>Primerio año medio</p>
<p>Unidad 4: Tierra y universo: fenómenos naturales a gran escala</p>		<p>Articulación con Matemática en la Unidad: Datos y Azar</p>		
<p>AE02Distinguir los parámetros que se usan para determinar la actividad sísmica y las medidas que se deben tomar ante este tipo de manifestaciones geológicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizan los parámetros básicos que describen la actividad sísmica (magnitud, intensidad, epicentro, hipocentro). • Diferencian las escalas sismológicas de Richter y de Mercalli 	<p>AE0Seleccionar formas de organización y representación de datos de acuerdo al tipo de análisis que se quiere realizar.</p> <p>AE03 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Organizan un conjunto de datos en diferentes tipos de gráficos, por ejemplo de barras, circular o líneas y seleccionan aquel que les permita responder mejor las preguntas planteadas • Leen e interpretan información a partir de datos organizados en gráficos que usualmente aparecen en los medios de comunicación. Por ejemplo, gráficos de barras, circulares, de líneas y pictogramas. 	<p>Séptimo año básico</p> <p>Séptimo año básico</p>

Fuente: Física, Programa de Estudio Primer Año Medio, Ministerio de Educación, 2011

4.2.5 Articulación Matemática - Artes Musicales

Artes musicales				
Unidad 1: Música y sonidos: el medio ambiente sonoro		Articulación con Matemática en la Unidad: Datos y Azar		
Aprendizaje esperados	Indicadores de evaluación	Aprendizaje esperados	Indicadores de evaluación	Nivel
AE02 Excesos sonoros y Contaminación acústica.	<ul style="list-style-type: none"> • Causas de la contaminación acústica y efectos biológicos, psíquicos y sociales del ruido excesivo en las personas. • Formas de prevención y normas de protección contra el ruido. Legislación vigente. • La música como factor contaminante. Protección y cuidado mutuo en el espacio acústico de convivencia. 	<p>AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos</p> <p>AE03 Reconocer que la naturaleza y el método de selección de muestras inciden en el estudio de una población.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Leen e interpretan información a partir de datos organizados en gráficos que usualmente aparecen en los medios de comunicación. • Evalúan si las conclusiones presentadas en los medios de comunicación son pertinentes apoyándose en la información gráfica. • Identifican elementos que caracterizan a una muestra representativa. 	<p>Séptimo año básico</p> <p>Séptimo año básico</p>
Unidad 2: Canto y movimiento, formas básicas de encuentro con la música		Articulación con Matemática en la Unidad: Números		
AE 03 Estructura de la canción y Modalidades de acompañamiento instrumental	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos constructivos y expresivos de la música: silencio, pulsación (tempo), ritmo, melodía, armonía, timbre, escala, dinámica; frase, textura, forma; nomenclatura de expresión musical. 	<p>AE01 Distinguir problemas que no admiten solución en los números enteros y que pueden ser resueltos en los números racionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifican los números racionales como aquellos que pueden expresarse como un cociente de dos números enteros, con denominador distinto de cero. 	<p>Primero año medio</p>

Fuente: Artes Musicales, Programa de Estudio Primer Año Medio, Ministerio de Educación, 1998

4.2.6 Articulación Matemática – Inglés

Inglés				
Unidad : Personajes y lugares que marcan tendencia entre los jóvenes		Articulación con Matemática en la Unidad: Datos y azar		
Aprendizaje esperados	Indicador de evaluación	Aprendizaje esperados	Indicador de evaluación	Nivel
AE02 Leer y demostrar comprensión de ideas principales e información explícita en textos instructivos, informativos y descriptivos simples	<ul style="list-style-type: none"> Responden preguntas asociadas a información explícita del texto, como fechas, nombres, lugares, cantidades, números. 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos	<ul style="list-style-type: none"> Leen e interpretan información a partir de datos organizados en gráficos que usualmente aparecen en los medios de comunicación. 	Séptimo año básico
Unidad 2: Deporte y vida saludable		Articulación con matemática en la: Datos y azar; Números		
AE02 Leer y demostrar comprensión de ideas principales e información explícita en textos simples relacionados con el deporte y la vida saludable	<ul style="list-style-type: none"> Describen en un texto el orden en que ocurre un proceso o los eventos y usan organizadores gráficos 	AE02 Establecer relaciones de orden entre números enteros y ubicar estos números en la recta numérica.	<ul style="list-style-type: none"> Ubican en la recta numérica números enteros sujetos a restricciones dadas. 	Séptimo año básico
Unidad 3: La vida juvenil en otros países		Articulación con matemática en la unidad: Datos y azar		
AE02 Leer y demostrar comprensión de ideas principales e información explícita en textos informativos, descriptivos y narrativos simples, relacionados con la vida juvenil	Leen e identifican el vocabulario e información específica en el texto. Por ejemplo: prendas de vestir preferidas por la juventud de diversos países	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos	<ul style="list-style-type: none"> Leen e interpretan información a partir de datos organizados en gráficos que usualmente aparecen en los medios 	Séptimo año básico
Unidad 4: Explorando otras culturas		Articulación con Matemática en la unidad: Datos y Azar		
AE02 Leer y demostrar comprensión de ideas principales e información explícita en textos simples, relacionados con la cultura en otros países.	Distinguen información específica relativa al tema de la unidad en los textos) y la asocian al vocabulario temático y a palabras clave.	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos	<ul style="list-style-type: none"> Leen e interpretan información a partir de datos organizados en gráficos que usualmente aparecen en los medios 	Séptimo año básico

Fuente: Inglés Programa de Estudio Primer Año Medio, Ministerio de Educación, 2011

4.2.7 Articulación Matemática- Historia, Geografía y Ciencias Sociales

Historia, Geografía y Ciencias Sociales				
Unidad 1: El mundo en crisis durante la primera mitad del siglo XX		Articulación con Matemática en la Unidad: Datos y Azar		
Aprendizaje esperados	Indicadores de evaluación	Aprendizaje esperados	Indicadores de evaluación	Nivel
AE01 Analizar los principales antecedentes de la Primera Guerra Mundial	<ul style="list-style-type: none"> Elaboran, integrando diversas fuentes de información, una interpretación sobre el inicio de la Primera Guerra Mundial a partir del análisis y la ponderación de cada uno de sus antecedentes. 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. Por ejemplo, tablas de frecuencia donde se incorpora la frecuencia relativa porcentual. 	Séptimo año básico
AE02 Dimensionar la magnitud de la Primera Guerra Mundial y su impacto social, cultural y político.	<ul style="list-style-type: none"> Explican las consecuencias de la Primera Guerra Mundial, tales como crisis económica, incorporación de la mujer al mundo laboral y auge de la clase media. 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. 	Séptimo año básico
AE03 Caracterizar, apoyándose en diversas fuentes de información, las principales transformaciones políticas y económicas en el mundo de entreguerras.	<ul style="list-style-type: none"> Evalúan, basándose en fuentes pertinentes, el impacto de la gran crisis en función de sus consecuencias sociales y económicas. 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. 	Séptimo año básico
AE05 Analizar, apoyándose en diversas fuentes de información, antecedentes, impacto y magnitud de la Segunda Guerra Mundial.	<ul style="list-style-type: none"> Formulan conjeturas sobre el impacto que tuvieron las políticas genocidas, las cifras superlativas de víctimas civiles y el uso de la bomba atómica en la conciencia de sus contemporáneos. 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. 	Séptimo año básico

Unidad 2: Hacia una historia global: el mundo en la segunda mitad del siglo XX		Articulación con Matemática en la Unidad: Datos y Azar; Números y Álgebra		
AE01 Reconocer, apoyándose en diversas fuentes de observación, las principales transformaciones sociales, políticas y económicas de la segunda mitad del siglo XX.	<ul style="list-style-type: none"> • Describen, a partir de la lectura de fuentes y textos, de qué manera el Estado de bienestar asume un rol activo en el desarrollo económico-social y busca propiciar la iniciativa privada. 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> • Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. Por ejemplo, tablas de frecuencia donde se incorpora la frecuencia relativa porcentual. 	Séptimo año básico
AE03 Distinguir los nuevos actores políticos que surgen en el escenario mundial dentro de las dinámicas de la Guerra Fría.	<ul style="list-style-type: none"> • Representan, en mapas y líneas de tiempo, la presencia que tuvieron las dictaduras latinoamericanas que hicieron uso del terrorismo de Estado 	AE02 Establecer relaciones de orden entre números enteros y ubicar estos números en la recta numérica.	<ul style="list-style-type: none"> • Ubican en la recta numérica números enteros sujetos a restricciones dadas. 	Séptimo año básico
AE04 Analizar, integrando diversas fuentes de información, los principales procesos políticos de fines del siglo XX, considerando:	<ul style="list-style-type: none"> • Establecen relaciones entre la crisis del Estado de bienestar y la economía socialista, y el auge del neoliberalismo durante las últimas décadas del siglo. 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> • Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. 	Séptimo año básico
AE05 Evaluar el siglo XX a partir del contraste entre los conflictos bélicos y los esfuerzos por construir un mundo de paz, igualdad y bienestar.	<ul style="list-style-type: none"> • Comparan la dimensión de la catástrofe humana del siglo XX, como consecuencia de las ideologías, guerras, totalitarismos y guerras mundiales, con las iniciativas de resguardo de la paz que surgieron (Sociedad de las Naciones, ONU) 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> • Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. 	Séptimo año básico

AE06 Investigar sobre algún fenómeno del siglo XX de su Interés.	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionan distintos tipos de fuentes para extraer información diversa. • Resumen y analizan la información de las fuentes estudiadas 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> • Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. 	Séptimo año básico
Unidad 3: La población mundial en la época de las grandes ciudades		Articulación con Matemática en la Unidad: Datos y Azar		
AE01 Caracterizar, apoyándose en diversas fuentes de información geográfica, las dinámicas de la población mundial según su magnitud y distribución en el siglo XX.	<ul style="list-style-type: none"> • Ilustran en representaciones gráficas el crecimiento de la población mundial en el siglo XX. • Describen la distribución de la población mundial por continentes apoyándose en información estadística y mapas. 	AE01 Interpretar información a partir de tablas de frecuencia, cuyos datos están agrupados en intervalos. AE03 Interpretar y producir información, en contextos diversos, mediante el uso de medidas de tendencia central, extendiendo al caso de datos agrupados en intervalos.	<ul style="list-style-type: none"> • Comprenden el significado de la frecuencia de un intervalo en una tabla de frecuencias con datos agrupados. • Obtienen información, de diversos contextos, mediante el análisis de datos presentados en tablas de frecuencia con datos agrupados en intervalos • Interpretan información, en diferentes contextos, a través del uso de medidas de tendencia central 	Octavo año básico Octavo año básico
AE02 Valorar la diversidad cultural en el mundo como expresión de riqueza social y cultural.	<ul style="list-style-type: none"> • Describen, apoyándose en fuentes los principales rasgos de una cultura de su interés, considerando lengua, costumbres, religión y estructura familiar 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> • Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. 	Séptimo año básico

AE03 Evaluar ventajas y desventajas de la vida en las ciudades contemporáneas, relacionándolas con su experiencia cotidiana.	<ul style="list-style-type: none"> Explican ventajas relacionadas con la vida en las ciudades, considerando el acceso a infraestructura, a políticas sociales, al espacio público y sus formas de sociabilidad, a la cultura. 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. 	Séptimo año básico
AE04 Comprender las principales dinámicas demográficas del mundo contemporáneo.	<ul style="list-style-type: none"> Explican la migración campo-ciudad, considerando factores económicos, sociales y culturales y su incidencia en el aumento de la población urbana. 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. 	Séptimo año básico
AE05 Investigar sobre los desafíos éticos, sociales y económicos que plantean las transformaciones demográficas.	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionan distintos tipos de fuentes para extraer información sobre los desafíos éticos, sociales y económicos que plantea un proceso demográfico de su interés 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. 	Séptimo año básico
Unidad 4: Un mundo globalizado		Articulación con Matemática en la Unidad: Datos y Azar		
AE01 Distinguir los principales rasgos de la internacionalización de la economía en la actualidad, considerando:	<ul style="list-style-type: none"> Ilustran la interdependencia económica a partir de situaciones concretas de la economía chilena actual. 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> Comparan información extraída de diversos tipos de gráficos y tablas y comunican sus conclusiones. 	Séptimo año básico
AE02 Analizar, apoyándose en su experiencia cotidiana y en fuentes de información, el impacto de la globalización, la sociedad de la información y las Tics	<ul style="list-style-type: none"> Señalan, a partir de la lectura de diversas fuentes de información, diferencias entre el mundo actual y el de hace treinta años 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. 	Séptimo año básico

Fuente: Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Programa de Estudio Primer Año Medio, Ministerio de Educación, 2011

4.2.8 Articulación Matemática – Química

Química				
Unidad 1: Materia y sus transformaciones: modelo Mecano-Cuántico		Articulación con Matemática en la Unidad: Números		
Aprendizaje esperados	Indicadores de evaluación	Aprendizaje esperados	Indicadores de evaluación	Nivel
AE 01 Caracterizar el comportamiento de los electrones en el átomo en base a principios (nociones) del modelo mecano-cuántico.	<ul style="list-style-type: none"> Señalan en representaciones gráficas de determinados elementos la presencia de los orbitales s, p, d, f, Exponen el principio de incertidumbre de Heisenberg en relación a la posición y cantidad de movimiento del electrón 	AE01 Identificar problemas que no admiten solución y que pueden ser resueltos en los números enteros. AE03 Establecer relaciones de orden entre números enteros y ubicar estos números en la recta numérica.	<ul style="list-style-type: none"> Dan ejemplos de problemas que admiten solución en los números enteros. Ordenan de mayor a menor y viceversa números enteros. 	Séptimo año básico Séptimo año básico
AE 02 Describir investigaciones científicas clásicas con el modelo mecano-cuántico.	<ul style="list-style-type: none"> Describen los principales aportes de las investigaciones científicas de Schrödinger, Planck, De Broglie, Einstein. 	AE02 Establecer relaciones de orden entre números enteros y ubicar estos números en la recta numérica.	<ul style="list-style-type: none"> Ubican en la recta numérica números enteros sujetos a restricciones dadas 	Séptimo año medio
AE 03 Distinguir la organización de los electrones en cada uno de los niveles de energía de diversos átomos.	<ul style="list-style-type: none"> Determinan la configuración electrónica de átomos de distintos elementos, aplicando el principio de mínima energía, el principio de exclusión de Pauli y la regla de Hund. Aplican los principios y las reglas de la mecánica cuántica para deducir los números cuánticos. 	AE06 Resolver problemas asociados a situaciones cuyos modelos son ecuaciones literales de primer grado. AE08 Resolver problemas que impliquen plantear y resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en el ámbito de los números enteros y fracciones o decimales positivos,	<ul style="list-style-type: none"> Identifican ecuaciones literales de primer grado en diversos contextos. Identifican la incógnita del problema y le asignan un nombre de x, Verifican si la solución de la ecuación es la solución del problema. 	Primer año medio Séptimo año medio

Unidad 2: Materia y sus transformaciones: propiedades periódicas		Articulación con Matemática en la Unidad: Números; Datos y Azar		
AE01 Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con la constitución de la tabla periódica	<ul style="list-style-type: none"> Identifican procedimientos y conclusiones de la investigación de Döbereiner para explicar la agrupación de elementos por analogía en sus propiedades. Describen los aportes de las investigaciones de Mendeleiev al sistema periódico actual. 	AE02 Establecer relaciones de orden entre números enteros y ubicar estos números en la recta numérica.	<ul style="list-style-type: none"> Ubican en la recta numérica números enteros sujetos a restricciones dadas 	Séptimo año básico
AE 02 Relacionar la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica y sus propiedades físicas y química	<ul style="list-style-type: none"> Exponen las propiedades periódicas de los elementos en base a sus propiedades electrónicas (distribución electrónica, efecto de pantalla y carga efectiva) y deducen su variación en la tabla periódica. 	AE02 Seleccionar formas de organización y representación de datos de acuerdo al tipo de análisis que se quiere realizar.	<ul style="list-style-type: none"> Organizan un conjunto de datos en diferentes tipos de gráficos, por ejemplo de barras, circular o líneas y seleccionan aquel que les permita responder mejor las preguntas planteadas. 	Séptimo año básico
AE 03 Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones y conclusiones relacionadas con las propiedades periódicas de los elementos	<ul style="list-style-type: none"> Organizan datos de densidad, electronegatividad, potencial de ionización, masa atómica, radio atómico y volumen atómico en gráficas relacionadas con su número atómico 	AE02 Seleccionar formas de organización y representación de datos de acuerdo al tipo de análisis que se quiere realizar. AE02 Establecer relaciones de orden entre números enteros y ubicar estos números en la recta numérica.	<ul style="list-style-type: none"> Organizan un conjunto de datos en diferentes tipos de gráficos. Ordenan de mayor a menor y viceversa números enteros 	Séptimo año básico Séptimo año básico

Unidad 4: Materia y sus transformaciones: leyes ponderales y estequiometría		Articulación con Matemática en la Unidad: Números y Álgebra		
AE 01 Distinguir las leyes de la combinación química en reacciones químicas que dan origen a compuestos comunes.	<ul style="list-style-type: none"> Exponen la ley de las proporciones definidas a partir del análisis de los constituyentes de un compuesto químico. Predicen la formación de compuestos distintos con los mismos elementos constituyentes, a partir de la ley de las proporciones múltiples. 	AE09 Resolver problemas referidos a cálculos de probabilidades, aplicando el modelo de Laplace o frecuencias relativas, dependiendo de las características del experimento aleatorio.	<ul style="list-style-type: none"> Identifican experimentos aleatorios que permiten asignar probabilidades a sus eventos en forma teórica mediante el modelo de Laplace. Identifican experimentos aleatorios que permiten asignar probabilidades a sus eventos 	Primer año medio
AE 02 Establecer relaciones cuantitativas en diversas reacciones químicas.	<ul style="list-style-type: none"> Identifican el mol como unidad de una magnitud, aplicable a cálculos estequiométricos. Calculan la masa molecular y molar de un compuesto a partir de su fórmula y de la masa atómica. 	AE08 Resolver problemas que impliquen plantear y resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en el ámbito de los números enteros y fracciones o decimales positivos, y problemas que involucren proporcionalidad.	<ul style="list-style-type: none"> Identifican la incógnita del problema y le asignan un nombre de x. Verifican si la solución de la ecuación es la solución del problema. 	Octavo año básico
AE 03 Aplicar las leyes ponderales y los conceptos de estequiometría en resolución de problemas, que reflejan el dominio de los contenidos.	<ul style="list-style-type: none"> Representan reacciones químicas en una ecuación de reactantes y productos. Formulan explicaciones y conclusiones del comportamiento de reactantes y productos de acuerdo a las leyes ponderales. 	AE08 Resolver problemas que impliquen plantear y resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en el ámbito de los números enteros y fracciones. AE06 Resolver problemas asociados a situaciones cuyos modelos son ecuaciones literales de primer grado.	<ul style="list-style-type: none"> Identifican la incógnita del problema y le asignan un nombre de x. Identifican ecuaciones literales de primer grado en diversos contextos. 	Octavo año básico Primer año medio

Fuente: Química, Programa de Estudio Primer Año Medio, Ministerio de Educación, 2011

4.2.9 Articulación Matemática- Educación Tecnológica

Educación Tecnológica				
Unidad: Determinación de un objeto tecnológico a construir		Articulación con Matemática en la Unidad: Datos y azar		
Aprendizaje esperado	Indicador de evaluación	Aprendizaje esperados	Indicador de evaluación	Nivel
AE01 Determinación de un objeto tecnológico para la elaboración de un proyecto práctico.	<ul style="list-style-type: none"> Investigar las actividades de su entorno y, a partir de este estudio, detectar una necesidad a la cual se responderá con la elaboración de un objeto. 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. 	Séptimo básico
Unidad 2: Determinación de los requerimientos del usuario		Articulación con Matemática en la unidad: Datos y Azar		
AE02 Determinación de los requerimientos del usuario	<ul style="list-style-type: none"> identifica fuentes de información pertinentes al tema procesa la información obtenida y precisa lo relevante 	AE02 Seleccionar formas de organización y representación de datos de acuerdo al tipo de análisis que se quiere realizar.	<ul style="list-style-type: none"> Organizan un conjunto de datos en diferentes tipos de gráficos, 	Séptimo año básico
Unidad3: Diseño de un objeto		Articulación con la matemática en la unidad Datos y azar; Números y Algebra		
AE01 Definición de características y funciones que tiene que cumplir el objeto, analizando la información obtenida.	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de un rango de productos similares que se encuentran en el mercado. 	AE01 Analizar información presente en diversos tipos de tablas y gráficos	<ul style="list-style-type: none"> Leen e interpretan información a partir de datos organizados en diversos tipos de tablas. 	Séptimo año básico
AE 03 Determinación de posibles soluciones, con sus especificaciones técnicas; representación gráfica, explicitación de materiales, diseño, estructura y terminaciones.	<ul style="list-style-type: none"> Incorpora criterios de costo 	AE 04 Analizar representaciones de la función lineal y de la función afín.	<ul style="list-style-type: none"> Reconocen la proporcionalidad directa como un caso de la función lineal 	Primero año medio

Fuente: Educación Tecnológica Científico – Humanista, Programa de Estudio Primer Año Medio, Ministerio de Educación, 1998

4.2.10 Articulación Matemática- Artes Visuales

Artes Visuales				
Unidad 1: Conociendo las características visuales del paisaje natural y su representación en la historia del arte		Articulación con Matemática en la Unidad 3		
Aprendizaje esperado	Indicadores de evaluación	Aprendizaje esperados	Indicadores de evaluación	Nivel
AE 02: Elementos visuales del entorno natural. Principales elementos visuales que constituyen el entorno natural	<p>¿Cuáles son los principales elementos visuales (planos, formas, líneas, otros) que constituyen el entorno natural inmediato?</p> <p>¿Qué planos, formas, texturas, etc., son los más recurrentes y relevantes?</p>	<p>OA_15 Identificar y dibujar líneas rectas y curvas.</p> <p>OA_15 Describir, comparar y construir figuras 2D con material concreto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Completan una figura dada, utilizando líneas rectas y curvas • Construyen figuras 2D con material concreto como tangrama, papel u otros. 	<p>Primer año básico</p> <p>Segundo año básico</p>
Unidad2: Descubriendo las posibilidades expresivas y creativas de los elementos que constituyen el entorno natural		Articulación con Matemática en la Unidad: Geometría		
AE 01 Elementos materiales y animados. Árboles, frutos, semillas, animales, aves, insectos, huesos, piedras, minerales, otros.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de estructuras simétricas y asimétricas. • Explorar cualidades tales como: forma, estructura, tamaño, textura, temperatura, peso y otras. 	AE 01 Caracterizar transformaciones isométricas de figuras planas y reconocerlas en diversas situaciones y contextos	Caracterizan los ejes de simetría de una reflexión de figuras en el plano	Octavo año básico
Unidad 3: Explorando la cultura en el entorno natural y en la historia del arte		Articulación con Matemática en la Unidad: Geometría		
AE 02 La escultura como medio de expresión. Experiencia con el volumen, el espacio, los materiales y técnicas del lenguaje escultórico a partir del entorno natural	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de formas, volúmenes y materiales del paisaje, que puedan ser empleados como recursos escultóricos sin alterar o destruir el entorno natural 	OA _24 Demostrar que comprenden el concepto de volumen de un cuerpo.	<ul style="list-style-type: none"> • Estiman el volumen de objetos o de espacios de su entorno como cajas, maletas, salas de clases, piscinas, edificios, etc. 	Cuarto año básico

Fuente: Artes Visuales, Programa de Estudio Primer Año Medio, Ministerio de Educación, 1998

Capítulo 5

ANÁLISIS DEL ESTUDIO

5.1 Categoría de acuerdo al nivel matemático presente en cada asignatura

Luego de recopilar la información de los Programas de Estudio de las distintas asignaturas en Primer año de Enseñanza Media, y de tabular aquellos aprendizajes e indicadores que muestran relación con matemática, se llegó a identificar qué materias presentan un mayor grado de conexión con la asignatura antes mencionada, y cuales un grado inferior.

Se decidió hacer una tabla con 3 columnas para presentar estos distintos niveles. La primera columna muestra el nombre de la asignatura estudiada, es decir, Lenguaje y Comunicación, Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Inglés, Física, Química, Biología, Artes Visuales, Artes Musicales, Educación Tecnológica y Educación Física.

La segunda columna contiene una fracción que indica el número de aprendizajes esperados que tiene relación con matemática, sobre el total de aprendizajes esperados de la asignatura. Esto se hizo ya que no se puede juzgar a simple vista qué asignatura tiene una mayor articulación sólo por la cantidad de contenido si no se conoce el total de ellos.

Finalmente la tercera columna muestra el porcentaje de relación matemática con la asignatura, de acuerdo a la cantidad total de aprendizajes esperados que se puede apreciar en la columna número dos.

Asignatura	Aprendizaje esperado con contenido matemático	Porcentaje
Lenguaje y Comunicación	2/29	6,9%
Historia, Geografía y Ciencias Sociales	16/21	76,2%
Inglés	4/16	25%
Física	7/14	50%
Química	9/12	75%
Biología	2/9	22,2%
Artes Visuales	3/15	20%
Artes Musicales	2/12	16,7%
Educación Tecnológica	4/13	30,8%
Educación Física	1/21	4,8%

Tabla 1. Cantidad y porcentaje de contenido matemático presente

De acuerdo a esta recopilación de información se levantan las siguientes categorías:

- Bajo: entre 0% y 20% de relación con matemáticas
- Medio: entre 20 y 50% de relación con matemáticas
- Alto: 50% o más de relación matemática

A continuación se presenta una tabla donde se muestra el grado de articulación entre cada asignatura y matemáticas, de acuerdo a los criterios ya mencionados:

Grado	Asignatura
Bajo	Lenguaje y Comunicación, Artes Musicales, Educación Física
Medio	Inglés, Biología, Artes Visuales, Educación Tecnológica
Alto	Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Física y Química

Tabla 2: Grado de articulación con Matemática

5.2 Clasificación según sector de aprendizaje

La clasificación de asignaturas se realizará de acuerdo al común de los establecimientos durante el primer año de enseñanza media, el cual lo divide en tres sectores de aprendizaje, Científico (Física, Química y Biología), Humanista (Lenguaje y Comunicación, Historia, Geografía y Ciencias Sociales e Inglés) y

Artístico (Artes Visuales, Artes Musicales, Educación Física y Educación Tecnológica)

Sector Humanista			
Asignatura	Porcentaje	Unidad Matemática	Nivel
Historia, Geografía y Ciencias Sociales	76, 2%	Datos y azar	Séptimo y Octavo básico
		Números y Álgebra	Séptimo básico
Lenguaje y Comunicación	6,9%	Datos y azar	Séptimo básico
Inglés	25%	Datos y azar	Séptimo y Octavo básico
		Números	Séptimo básico

Tabla 3: Sector Humanista relacionado con Unidades Matemáticas y su nivel correspondiente

Sector Científico			
Asignatura	Porcentaje	Unidad Matemática	Nivel
Física	50%	Datos y azar	Séptimo básico
		Geometría	Octavo básico
		Números y Álgebra	Séptimo y Octavo básico, Primero medio
Química	75%	Números	Séptimo básico y Primero medio
		Datos y Azar	Séptimo básico
		Números y Álgebra	Octavo básico y Primero medio
Biología	22,2%	Números	Quinto y Séptimo básico

Tabla 4: Sector Científico relacionado con Unidades Matemáticas y su nivel correspondiente

Sector Artístico			
Asignatura	Porcentaje	Unidad Matemática	Nivel
Artes Visuales	20%	Geometría	Cuarto y Octavo básico
Artes Musicales	16,7%	Datos y azar Números y Álgebra	Séptimo básico Primero medio
Educación Física	4,8%	Números	Cuarto básico
Educación Tecnológica	30,8%	Datos y azar Números y Álgebra	Séptimo básico Séptimo básico y Primero medio

Tabla 5: Sector Artístico relacionado con unidades matemáticas y su nivel correspondiente

6 Análisis tablas

6.1 Tabla 1: Cantidad y porcentaje de contenido matemático presente

El Programa de Historia, Geografía y Ciencias Sociales es la asignatura que lidera el porcentaje de articulación con la materia de Matemática con un 76,2% mientras que Educación Física se encuentre en el último lugar con un precario 4,8% de relación con la asignatura de Matemática.

Por otra parte se puede apreciar que tanto Química como Física también poseen un alto nivel de conexión o articulación con la materia estudiada, mientras que el resto de las materias se encuentran en distintos niveles

6.2 Tabla 2: Grado de articulación Matemática

La tabla número dos resulta como consecuencia de la Tabla 1: Cantidad y porcentaje de contenido matemático presente, que contiene los grados: alto, medio y bajo de acuerdo a la relación de cada asignatura con matemática.

En el nivel bajo se consideró la débil conexión existente entre la asignatura y el contenido matemático de acuerdo a la cantidad de aprendizajes relacionados sobre la totalidad de ellos, como señala la tabla 1.

El nivel medio toma en consideración aquellas materias que presentan contenido matemático que supera al débil pero que no alcanza a ser suficiente

Por último el nivel alto corresponde a aquellas materias en que el grado de relación con la asignatura de matemática supera las expectativas, ya que la mayoría de sus

aprendizajes esperados tienen una conexión directa con alguna unidad del Programa de Estudio de Matemática.

6.3 Tabla 3 Sector Humanista relacionado con Unidades Matemáticas de los Programas de Estudio y su Nivel correspondiente

En la tabla número tres se puede ver la fuerte relación existente entre Historia, Geografía y Ciencias Sociales y Matemática, algo que sorprende al tratarse de una asignatura humanista donde la lectura es la actividad predominante.

Al hacer el análisis sorprendió que aprendizaje tras aprendizaje se veía vinculado con una unidad matemática logrando el 76,2%, ubicándolo en el nivel “alto” de articulación (inclusive el más alto entre todas las asignaturas), pero si bien esta conexión es claramente elevada, la cantidad de contenido matemático presente es poco, ya que sólo se limita a la interpretación de gráficos, abarcando sólo la unidad de Datos y azar correspondiente a Séptimo año de Enseñanza Básica, con la excepción de una articulación con la Unidad de Números y Álgebra, pero correspondiente a sólo un aprendizaje esperado.

Por otra parte, Lenguaje y Comunicación presenta un nivel bajo, tanto en cantidad de aprendizajes esperados relacionados con matemática, como también en la cantidad de contenido abarcado, ya que los dos encontrados sólo se limitan a organizar información, lo que al igual que en Historia, sólo abarca la Unidad de Datos y azar en Séptimo básico. Por lo tanto la asignatura de Lenguaje y Comunicación puede ser considerada como una de las que presenta menor relación con Matemática ya que las dos variables que se presentan son bajas.

Por último en Inglés, quien toma un 25% correspondiente a un nivel medio, presenta contenidos de la unidad de Datos y Azar y también la unidad de Números, abarcando más contenido que Historia, a pesar de que su porcentaje es inferior.

De estas tres asignaturas se puede concluir que Lenguaje y Comunicación es aquella que menos relación tiene con Matemática de acuerdo a la variable de porcentaje y de contenido matemático abarcado.

6.4 Tabla 4 Sector Científico relacionado con Unidades Matemáticas de los Programas de Estudio y su Nivel correspondiente

El sector científico abarca las asignaturas de Física, Química y Biología, donde se sospecha que las tres presentan altos niveles de compatibilidad con Matemática.

Física, presenta un 50% de articulación con matemática, abarcando tres de las cuatro unidades correspondientes al Programa de Estudios de Matemática, y además corresponden a los niveles básicos de Séptimo y Octavo y también a Primer año de enseñanza media, lo que es bastante considerando que sólo la mitad de los aprendizajes de Física tienen alguna relación con Matemática.

Química se hace presente con un 75% correspondiente a nueve de doce de sus aprendizajes totales, relacionado con el sector de Matemática, lo que sin duda es un nivel alto. En esta materia los aprendizajes esperados relacionados abarcan las unidades de Álgebra y Números y Datos y azar, pasando por los años Séptimo y Octavo básico y Primero medio.

Finalmente dentro de las asignaturas científicas se encuentra Biología la que no presenta un alto porcentaje de articulación al hablar de cantidad de aprendizajes esperados relacionados, como tampoco abarca todas las Unidades correspondientes a Matemática, sino que sólo una pero en los niveles Quinto y Séptimo básico, lo que es rescatable ya que dentro de las asignaturas científicas y humanistas, no se aplican los contenidos a niveles inferiores Séptimo básico.

De acuerdo a este análisis se puede decir que Física y Química son unas de las asignaturas más conectadas con Matemática, ya que ambas tienen un alto porcentaje, abarcan variados contenidos de dos o más Unidades del Programa de Estudio de Matemática y además estos corresponden a tres años de enseñanza, lo que permite aplicar contenidos de años anteriores y también de Primer año Medio, lo que permite una mejor comprensión.

6.5 Tabla 5 Sector Artístico relacionado con Unidades Matemáticas de los Programas de Estudio y su Nivel correspondiente

Las asignaturas artísticas son las que menos relación tienen con Matemática, ya que ninguna de ellas sobrepasa el 35%.

Partiendo por Artes Visuales, esta asignatura tiene un porcentaje de relación con Matemática de 20%, correspondiente a tres de quince aprendizajes esperados. Si bien es una cantidad baja, es importante porque incluye al nivel de Primero, Segundo y Cuarto básico, lo que es novedoso ya que es la única asignatura que abarca sólo niveles matemáticos del primer ciclo de enseñanza básica.

Artes Musicales presenta un nivel bajo de articulación, pero abarca dos unidades matemáticas correspondientes a dos niveles de enseñanza, por lo que a pesar del 16,7% de relación con Matemática, se compensa con lo abarcado.

Con respecto a Educación Física se presenta el porcentaje más bajo de articulación con Matemática, ya que sólo un aprendizaje de la asignatura, el que corresponde al 4,8% se ve relacionado con una unidad de Primero medio.

Educación Tecnológica abarca un 30,8% de aprendizajes relacionados con matemática, lo que corresponde a cuatro de un total de trece, abarcando las Unidades de Datos y azar y Números y Álgebra, los que se hacen presentes en los años de Séptimo básico y Primero medio.

Luego de este análisis por cada asignatura, unidad matemática y nivel abarcado, se puede dar cuenta de que la Unidad predominante en las demás asignaturas es la de Datos y Azar, haciéndose presente en el 80% de ellas, con el aprendizaje esperado de interpretación de datos y organización de éste a través de tablas y gráficos.

También es importante señalar que los niveles fueron variados, ya que en Biología y Artes Visuales se hicieron partícipes los niveles de Primero, Segundo, Cuarto y Quinto básico, lo que da cuenta de que los contenidos enseñados durante esos años de primer y segundo ciclo de Enseñanza Básica, siguen siendo aplicados durante los siguientes niveles, en este caso en Primero Medio, pero sobre todo Séptimo básico que se hizo presente en todas las categorías de la unidad de Datos y azar, por lo tanto, también está inserto en el 80% de las asignaturas. Esto debería ser tomado en consideración, ya que si éste año de estudios es tan importante en Primero Medio, se debiera tratar con más ahínco y detenimiento, específicamente en la Unidad de Datos y Azar, para facilitar el aprendizaje de las demás asignaturas en Primero Medio.

Sin duda los niveles predominantes fueron Séptimo básico, Octavo básico y Primero medio

7. Esquema de Articulación de acuerdo de los Aprendizajes y las Unidades

Como se manifestó en el punto de análisis de tablas, existen dos variables importantes a la hora de determinar la presencia de articulación entre las asignaturas y matemática. Estas son la cantidad de aprendizajes esperados relacionados con matemáticas, sobre el total de ellos, lo que indica un porcentaje y la cantidad de Ejes abarcados del Programa de Estudios de Matemática de uno o más niveles de enseñanza.

De esta manera se creó un esquema que muestra en el centro en un círculo se encuentra la asignatura de matemática y de ella sale cada una de las demás asignaturas con una línea y un círculo con el nombre de ellas en su interior.

La distancia de cada asignatura, es decir, el tamaño de la línea, indica el porcentaje de aprendizajes que se relacionaron con matemática, por lo tanto, entre más lejos se encuentre el círculo con su respectiva asignatura quiere decir que el porcentaje de articulación fue bajo o medio, y entre más cerca se encuentre del centro, es porque obtuvo un alto porcentaje.

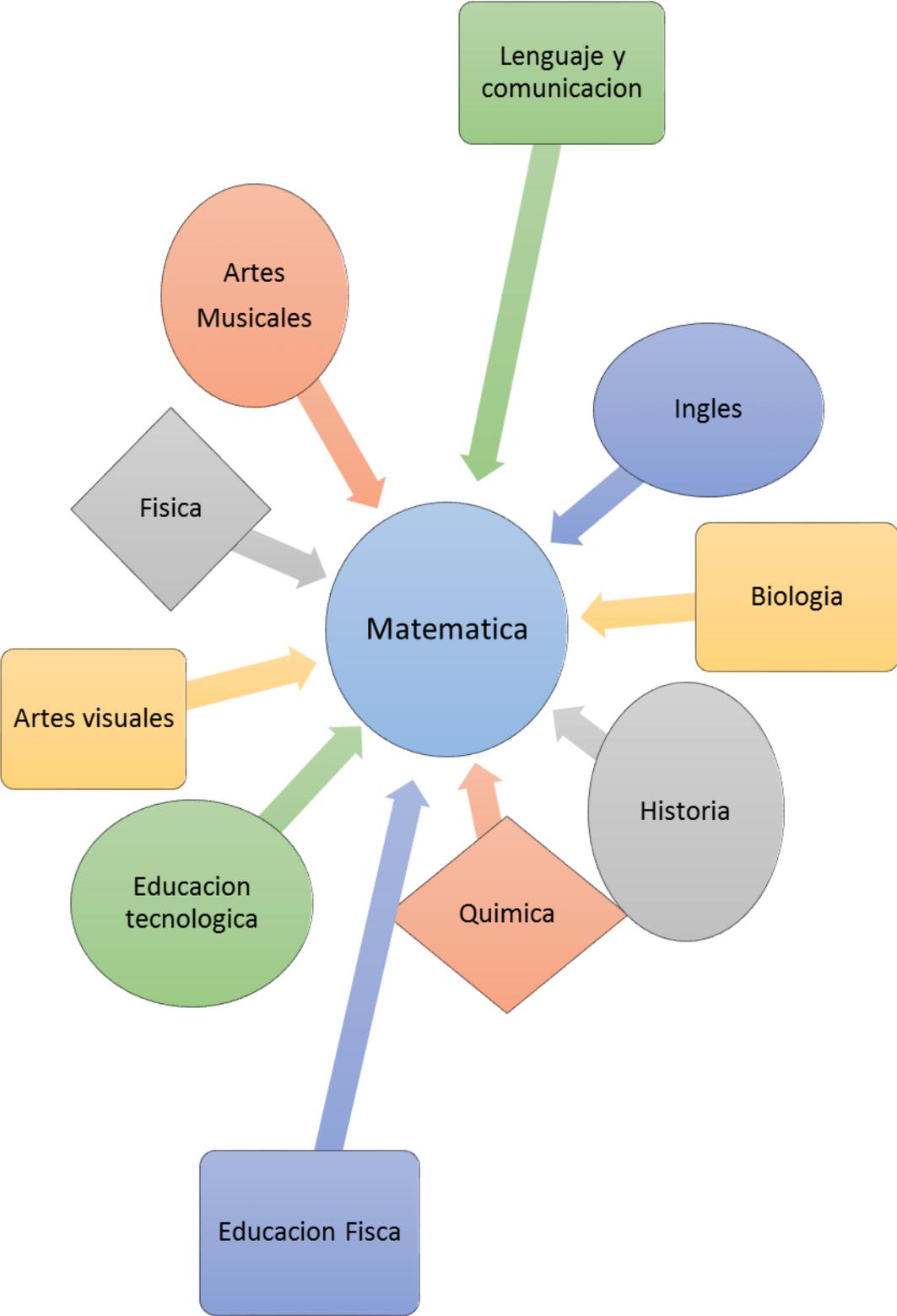
Por otro lado, cada figura representa la cantidad de ejes abarcados de Matemática en cada asignatura.

El rectángulo indica que de los cuatro ejes, sólo uno se relaciona con las asignaturas tratadas. El círculo corresponde a dos ejes de Matemática conectados con los aprendizajes esperados de las asignaturas. Finalmente, el rombo corresponde a 3 ejes del sector de Matemática articulado con los demás.

Por ejemplo, el círculo que representa la asignatura de Historia, Geografía y Ciencias Sociales se encuentra más cerca que cualquier otro ya que obtuvo el porcentaje más alto presente en la tabla 1, y corresponde a esta figura ya que en todos sus aprendizajes abarca dos Unidades correspondientes a Datos y Azar y Números y Álgebra. Por otra parte, Física se encuentra a una distancia media de Matemática y su figura es un rombo debido a las Unidades de Números y Álgebra, Datos y azar y Geometría.

A continuación el esquema señalado:

7.1 Esquema



8. Ejemplos por asignatura

A continuación se presentará un ejemplo por cada asignatura tratada en el presente estudio, en total serán 10 ejemplos. Estos son de autoría de las investigadoras y el objetivo es mostrar algún tipo de actividad para relacionar cada asignatura con Matemática.

8.1 Ejemplo de Articulación Matemática – Historia, Geografía y Ciencias Sociales

De acuerdo al siguiente gráfico y al enunciado del diario El País, referente al incremento de la población mundial, conteste las preguntas:



La población mundial crecerá un 50% en la primera mitad de siglo

La población mundial alcanzará los 7.000 millones de personas en tres años (ahora es de 6.800 millones). Y rebasará los 9.000 millones en 2050. Será un 49,6% más que en 2000. Son las estimaciones revisadas de la ONU, presentadas en Nueva York por la directora de la división de población del organismo, Hania Zlotnik.

Diario El País

1. Observe el gráfico y señale en qué momento se inició el proceso de explosión demográfica
2. Según las proyecciones del documento del diario El País, señala en qué porcentaje aumentará la población desde la estimación actual 6800 millones hasta el año 2050

8.2 Ejemplo de Articulación de Matemática – Lenguaje y Comunicación

Lea los siguientes relatos y responda

"Jueves23

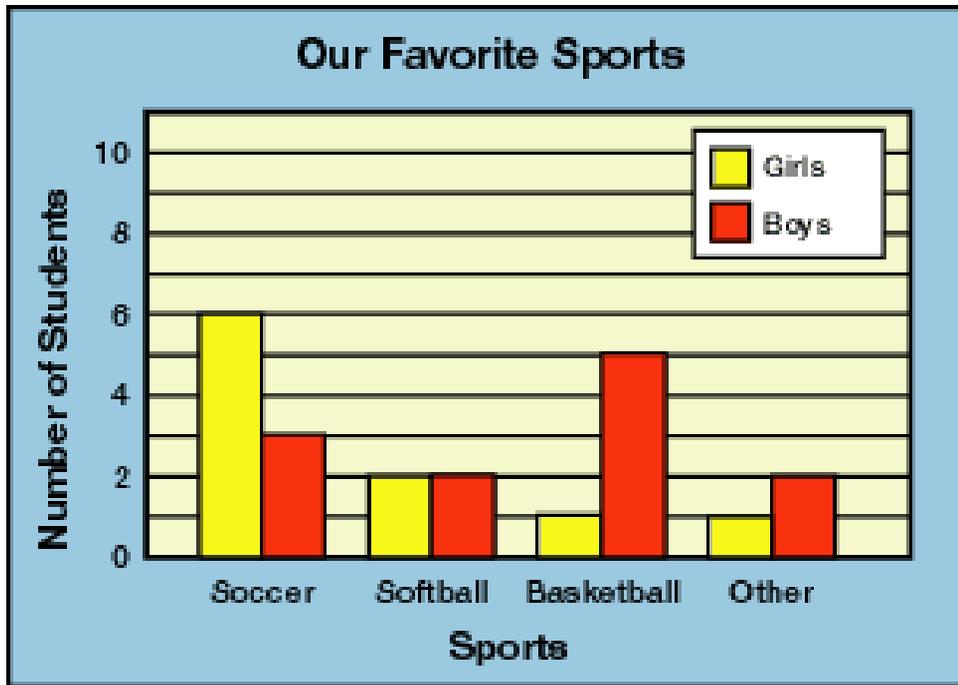
Estoy verdaderamente desolada. Todo puedo soportar, pero, ¡ver llorar a mi hermana, eso sí que no! Y por primera vez en mi vida la he visto sollozar. Ha sido algo terrible para mí el sentirme incapaz de consolar a mi hermana. Hoy día, después de almuerzo, llegó una carta para mi hermana. Se fue a leerla a su pieza; pasó mucho rato y mi hermana no me llamó".
Nuestras sombras, María Teresa Budge

1. El texto anterior es un relato del libro "Nuestras sombras" de María Teresa Budge. Hay unas palabras que se repiten que han sido modificadas. Encuentre la o las palabras y cámbielas por sinónimos sin perder la coherencia y cohesión del texto. Si es necesario puede agregar nombres.

"Juana, hija de Roberto y María José, estudió en su ciudad natal hasta que hubo de trasladarse por motivos de trabajo. [...] A la edad de 25 años, Juana entró a trabajar en la oficina de un amigo de su padre. [...] Poco después, Juana obtuvo un título de grado en... [...] etc."

2. Realice el mismo procedimiento con el último texto
3. Organice en una tabla la frecuencia de las palabras que se repiten

8.3 Ejemplo Articulación de Matemática – Ingles



Answers the following questions:

1. How do the two graphs compare?
2. What are some things that the double bar graph tells us?

8.4 Ejemplo de Articulación Matemática – Física

Ejercicios: Ondas

1. El edificio Sears, ubicado en Chicago, se mece con una frecuencia aproximada a 0,10 Hz. ¿Cuál es el periodo de la vibración?
2. Una ola en el océano tiene una longitud de 10 m. Una onda pasa por una determinada posición fija cada 2 s. ¿Cuál es la velocidad de la onda?
3. Ondas de agua en un plato poco profundo tienen 6 cm de longitud. En un punto, las ondas oscilan hacia arriba y hacia abajo a una razón de 4,8 oscilaciones por segundo.
 - a) ¿Cuál es la rapidez de las ondas?,
 - b) ¿cuál es el periodo de las ondas?
4. Ondas de agua en un lago viajan a 4,4 m en 1,8 s. El periodo de oscilación es de 1,2 s.
 - a) ¿Cuál es la rapidez de las ondas?,
 - b) ¿cuál es la longitud de onda de las ondas?
5. La frecuencia de la luz amarilla es de 5×10^{14} Hz. Encuentre su longitud de onda.
6. Un grupo de nadadores está descansando tomando sol sobre una balsa. Ellos estiman que 3 m es la distancia entre las crestas y los valles de las ondas superficiales en el agua. Encuentran, también, que 14 crestas pasan por la balsa en 26 s. ¿Con qué rapidez se están moviendo las olas?

8. 5 Ejemplo Articulación Matemática – Química

GUIA DE EJERCICIOS: ESTEQUEOMETRIA

CALCULOS RELACIONADOS CON EL CONCEPTO DE MOL.

1. Calcular lo siguiente:

- a) La cantidad de moléculas de H₂O contenidas en 1.5 mol de agua. **R: 9.03×10^{23}**
- b) La cantidad de átomos de O e H en la muestra anterior. **R: 9.03×10^{23} y 1.81×10^{24}**

2. Calcular los moles contenidos en las siguientes masas de sustancias:

- a) 5.40×10^{-2} g de CrO₃ **R: 5.4×10^{-4}**
- b) 500 g de CdBr₂. **R: 1.84**

3. ¿Cuál es la masa de las siguientes cantidades de sustancia:

- a) 0.375 mol de Na₂SO₄ x 10 H₂O (Sulfato de sodio x 10H₂O) **R: 121**
- b) 1.20×10^{-3} mol de CH₄. **R: 0.0192**

4. Calcular los moles de partículas (indicadas) que hay en las siguientes masas de sustancias:

- a) Iones Ba²⁺ y iones Cl⁻ en los 500g de BaCl₂. **R: 3.65 Ba y 7.14 Cl**
- b) Moléculas de O₂ en 0.30 g de gas oxígeno (O₂) **R: 9.38×10^{-3}**

5. Calcular:

- a) Los moles correspondientes a un volumen de 202 cm³ de O₂ **R: 9.02×10^{-3}**
- b) El volumen ocupado en c.n por 0.25 moles de Cl₂. **R: 5.6**

6. Determinar cuántos moles de NaOH (hidróxido de sodio) hay en 1.0 kg de esta sustancia **R: 25**

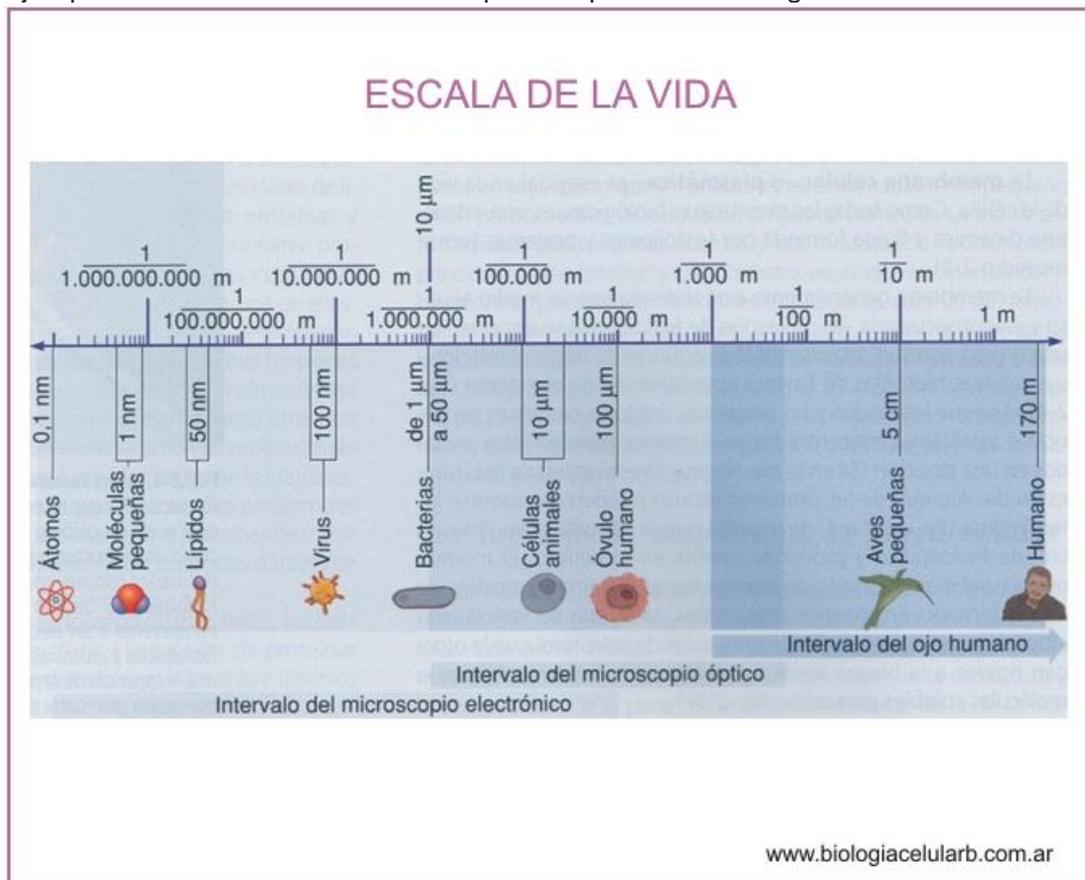
7. Calcular el volumen ocupado, en c.n por 0.35 moles de CH₄ (gas metano). **R: 7.84**

ELEMENTO	P.A	ELEMENTO	P.A
Cr	52	Cl	35
C	12	H	1
O	16	Br	80
Na	23	Ba	137
S	32	Fe	56
Cd	112		

8.6 Ejemplo Articulación Matemática – Biología

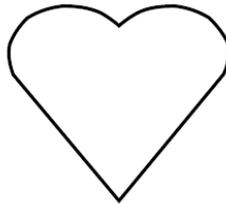
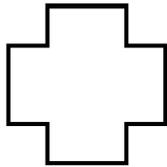
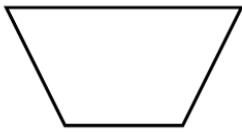
Realizar una línea de los niveles de organización de los seres vivos, indicando sus unidades de medida respectivas en milímetros.

Ejemplo de creación de línea de tiempo a la que debieran llegar los alumnos



8.7 Ejemplo de Articulación Matemática – Artes Visuales

1. Encuentra y traza los ejes de simetría para las siguientes figuras



2. Determine el lugar exacto del eje de simetría para que las dos figuras sean simétricas



8.8 Ejemplo de Articulación Matemática – Artes Musicales

Tabla 1: Efectos como nos afecta el ruido

Db	Niveles de intensidad sonora	Percepción subjetiva
150	Perforación del tímpano	Intolerable
140	Cohete espacial (a corta distancia)	
130	Avión «jet» al despegar (a 25 metros)	
120	Música rock amplificadas (umbral dolor)	
110	Taladrador del pavimento	
100	metro en marcha	Muy ruidoso
90	motocicleta sin tubo de escape	
80	tráfico pesado	
70	gritos niños	
60	conversación en voz alta	Poco ruido
50	música de radio (tono alto)	
40	música de radio (tono bajo)	
30	conversación en voz baja	
20	susurro en un bosque	Silencio
10	respiración tranquila	
0	umbral de la audición	

Recolecta sonidos que escuchas normalmente en tu establecimiento educacional e interpreta esos sonidos con la tabla presentada anteriormente, tabula los datos recopilados y responde las siguientes preguntas

1. ¿Cuál es el sonido más frecuente?
2. ¿Cuál es el promedio de los sonidos?

8.9 Ejemplo Articulación Matemática – Educación Física

En grupo de 5 personas realizar sistema fraccionario y tabular dos datos de intensidad, distancia a recorrida, repeticiones y tiempo de recuperación que necesita cada integrante del grupo

Integrante del grupo	Intensidad	Distancia a recorrer	Repeticiones	Recuperaciones

Y luego responde:

1. ¿Cuál fue el promedio de intensidad entre las personas del sistema fraccionario?
2. ¿Cuál fue la moda del tiempo de recuperación?

8.10 Ejemplo de Articulación Matemática – Educación Tecnológica

Diseña un sistema de funcionamiento de las luces de dos semáforos y sitúalos en una maqueta de cruce de dos calles.



Las luces de los semáforos deben responder a una secuencia de tiempos determinada que se repite periódicamente. En un cruce, mientras un semáforo está en verde, el otro mantiene la luz roja. Para cambiar de color, ambos semáforos pasan a tener luz ámbar durante unos instantes.

MATERIALES

- Tablero de aglomerado de 10mm.
 - Pequeño bote de conservas o similar.
 - Tiras de cartón o goma gruesa.
 - Un motor con reductora.
 - Un tornillo sin fin, rueda dentada del mismo paso (M 1).
 - Varilla roscada M4.
 - Tuercas y arandelas M4.
 - 6 LED de colores rojo, ámbar y verde.
 - Una pila de 4,5 voltios.
 - Interruptor de lámpara.
 - Cables eléctricos, tornillos y clavos.
 - Tira de hojalata o latón de chapa delgada y flexible.
 - Tubo de plástico o aluminio.
- ✓ Además calcula el costo de los materiales

9 Respuesta a la pregunta de investigación

¿Cómo se articula el subsector de matemática con los otros subsectores del currículum nacional en Primero Medio?

La articulación presente en Primer año de Enseñanza Media, como se pudo observar en el análisis de esta investigación es diferente para cada sector de aprendizaje. En algunas asignaturas es más elevado que en otras, pero de todas maneras es posible establecer esta relación mediante diferentes actividades (ver ejemplos en páginas 66-75) incorporándolas en clases. Además esta articulación puede realizarse en los diferentes niveles de enseñanza enriqueciendo el contenido y la estructura de la clase.

Respondiendo a la segunda pregunta de investigación ¿De qué manera se podría contribuir a esta articulación?, la respuesta es a través de una planificación adecuada, escudriñando en los Programas de Estudio de las diferentes asignaturas y niveles para añadir los recursos necesarios en una clase de Matemática que se quiera relacionar con otra asignatura y viceversa, como se hizo en ésta tesis. De esta manera se puede lograr (aunque no en la totalidad de las clases) una conexión que ayude tanto a docentes como estudiantes a enriquecer la calidad de la enseñanza.

Alcances y Limitaciones

Las limitaciones que presenta este estudio son debido al poco tiempo para realizar el estudio. Es decir, nos abocamos sólo a Primero medio ya que no contamos con el tiempo suficiente para abarcar el estudio a toda la enseñanza media. Elegimos Primero medio y no otro curso ya que es el primero de este ciclo de enseñanza media y podría servir para futuros estudios que continúen lo ya empezado aquí. Además porque precisamente nuestra práctica profesional fue con cursos de jefatura de primero medio, por lo que estábamos mucho más familiarizadas con los contenidos.

También por un tema de tiempo no se tomaron en cuenta colegios, textos de estudio o entrevistas para hacer un estudio cuantitativo, en el que se podría a futuro seleccionar de acuerdo a nivel socioeconómico, rendimiento, u otros.

Conclusiones

De acuerdo a los objetivos específicos planteados al principio de este estudio hemos llegado a las siguientes conclusiones.

El objetivo número uno: Levantar categorías para clasificar el tipo de conexión que existe entre matemáticas y las demás asignaturas. Luego de indagar en los diez Programas de Estudio de Primero Medio desarrollamos unas tablas para que se viera de manera clara qué aprendizaje esperado se podía relacionar con Matemática, con sus respectivos indicadores y nivel de estudio del Programa de Matemática. Una vez hecho esto determinamos porcentajes de articulación matemática y clasificamos las asignaturas en grados, los cuales eran alto, medio y bajo. Al hacer esa clasificación sorprendió en gran manera que la asignatura de Historia, Geografía y Ciencias Sociales fue la que obtuvo el más alto porcentaje de relación con matemática, obteniendo un 76,2% del total de sus aprendizajes esperados. Luego comparando con las demás materias se obtuvo que la única unidad presente en los contenidos de Historia era la Unidad de Datos y Azar (a excepción de un aprendizaje correspondiente a la Unidad de Números), entonces hay dos variables importantes que determinaban la articulación que se buscaba: el grado de acuerdo al porcentaje que se obtuvo en la tabla 1, y la cantidad de contenido matemático presente a través de las unidades abarcadas.

Una vez determinado esto se concluye que además de Historia, donde el grado de relación con matemática es sin duda alto, también consideramos así a Física, que a pesar de que tiene un 50% de relación, abarca tres unidades. Por esta misma razón se puede decir que la materia que más se hace presente con contenido matemático es Química ya que tiene un 75% de articulación y abarca tres unidades, además de los niveles Séptimo básico, Octavo básico y Primero medio.

Al identificar las áreas por sector de aprendizaje como se planteó en el Objetivo dos, se obtuvo que el menos relacionado con Matemática es el área Artística, inclusive aquí se encuentra el menor porcentaje de articulación correspondiente a Educación Física, y el mayor no sobrepasa el 31%

Al momento de elaborar los ejemplos se tuvo que explorar en diversos medios, tanto internet como textos de estudio y estos dieron muchas ideas sobre actividades en que incorporar otras materias. Por ejemplo en los textos de Lenguaje y Comunicación donde se repiten palabras, deben identificarlas y cambiarlas por sinónimos, resulta muy útil crear una tabla de frecuencias para saber cuántas

palabras tienen que cambiar por otras similares, y así se están relacionando estas dos asignaturas que quizás la mayoría pensaría no tienen unión.

Este estudio fue de gran ayuda ya que al estar terminando la carrera y haber hecho la práctica profesional, ya es tiempo de insertarse en el mundo laboral de una manera más concreta, ya no supervisará nadie y cada uno estará totalmente a cargo de lo que enseñe y aprendan los alumnos, por eso es importante tener una buena relación con el resto de los docentes y conversar acerca de la importancia de esta articulación no sólo entre matemática y las demás asignaturas, sino que todas interactúen entre sí al igual que los profesores, ya que de esta manera el aprendizaje será mucho más significativo para los estudiantes y les facilitará la comprensión al estar aplicando lo visto no sólo en su asignatura específica sino que también en el resto, como también en la vida cotidiana.

Glosario

Método fraccionado: carrera en distancia medias con cambios frecuentes de velocidad

Milímetros: Es el tercer submúltiplo del metro y equivale a la milésima parte de él.

Onda: consiste en la propagación de una perturbación de alguna propiedad de un medio

Ley Hooke: establece que el alargamiento unitario que experimenta un material elástico es directamente proporcional a la fuerza aplicada

Modelo-cuántico: Determina la localización de los electrones en orbitales en torno al núcleo

Numero cuántico: son unos números asociados a magnitudes físicas conservadas en ciertos sistemas cuánticos.

Principio exclusión Pauli: Establece que no puede haber dos fermiones (dos tipos básicos de partículas que existen en la naturaleza) con todos sus números cuánticos idénticos

Regla Hund: Es una regla empírica obtenida por Smoch find en el estudio de los espectros atómicos

Estequimetricos: es el cálculo de las relaciones cuantitativas entre los reactivos y productos en el transcurso de una reacción química

Mol: es la unidad con que se mide la cantidad de sustancia, una de las siete magnitudes físicas fundamentales del Sistema Internacional de Unidades.

Bibliografía

Ander-egg, E (1977): Introducción a las técnicas de investigación social. Edit. Hvmantitas, Buenos Aires, Argentina. 6ª edición.

Andreu, N y Delgado F; El trabajo interdisciplinario en la enseñanza de la Geografía escolar.

Arias, Fidias G. (2006). Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. (5ª ed.) Caracas: Episteme.

Artículo de Teresa Flores Petour, 2005
<http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=78294>

Artículo de Timss, 2012 <http://www.gob.cl/informa/2012/12/11/chile-sube-49-puntos-en-prueba-timss-de-ciencias.htm>

Ball, D. L. (2000). Bridging practices: Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. *Journal of Teacher Education*, 51, 241-247.

Ball, D. L., Lubienski, S. T. y Mewborn, D. S. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4th ed., pp. 433-456). Washington, DC: American Educational Research Association.

Brousseau, G. *Los diferentes roles del maestro*. EN: PARRA, C. - SAIZ, J. (Comps.) (1994) *Didáctica de matemática*. Paidós. Barcelona - Bs. As.- Mx.

Chevallard, Y. (2000) *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique. Buenos Aires.

Edelmira G. La Rosa,
<http://biblioteca.unives.com.mx/archive/files/f95359c5b08a204abfed8d5f9335de37.pdf>

Entrevista a la economista Aida Caldera, 2012
<http://www.emol.com/noticias/economia/2012/01/17/521920/ocde-chile-erradicaria-la-pobreza-si-invierte-el-1--del-pib-en-gasto-social.html>

Entrevista a la ministra de educación Carolina Schmidt Zaldívar

<http://www.chileavanzacontodos.cl/chile-hoy/75-de-ninos-de-2-basico-comprende-lo-que-lee/>

Entrevista de secretario general Sebastián Izquierdo

<http://www.agenciaeducacion.cl/noticias/secretario-ejecutivo-entrega-los-principales-resultados-simce-de-4-basico-y-ii-medio/>

Entrevista a Mario Weissbluth quien encabéza fundación 2020, 2013

<http://www.lanacion.cl/educacion-2020-sobre-simce-tardaremos-50-anos-en-lograr-equidad-en-resultados/noticias/2013-04-15/174338.html>

Gimeno, J. (2007). El currículum moldeado por los profesores en El currículum: una reflexión sobre la práctica. Madrid, España: Editorial Morata. pp. 196-239.

Gómez, J. (2002). De la enseñanza al aprendizaje de las matemática. Barcelona: Paidós

Hernández R, Fernández C. y Batista P. (2006): Metodología de la investigación, cuarta edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana

Hill, H. C., Ball, D. L. y Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39, 372-400.

Hurtado, I y Toro, J. (1998) Paradigmas y Métodos de Investigación en tiempos de Cambio. Valencia, Carabobo, Venezuela.

Índice de Competitividad Global 2013-2014 World Economic Forum – Escuela de Gobierno, UAI. Septiembre 2013

Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales (2006), Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. Parque del Oeste, Catia. Caracas, 1010. Apartado 2939. Venezuela.

Mella, O. (1998). Naturaleza y orientaciones teórico – metodológicas de la investigación cualitativa.

Página oficial de educación 2020, <http://www.educacion2020.cl/sistema-nacional-de-aseguramiento-de-la-calidad-0>

Programa de Estudio 1° Básico Matemática, 2003

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de Estudio 2 ° Básico Matemática, 2003

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de estudio 4 ° Básico Matemática, 2003

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de estudio 5º Básico Matemática, 2003

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de Estudio 7º Básico Matemática, 2003

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de Estudio 8ª Básico Matemática, 2003

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de Estudio Matemática 1º medio ,2011

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de Estudio Lenguaje y Comunicación 1º medio, 2011

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de Estudio Ingles 1º medio, 2011

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de Estudio Biología 1º medio, 2011

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de Estudio Física 1º medio, 2011

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de Estudio Química 1º medio, 2011

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de Estudio Historia, Geografía y Ciencia Sociales 1º medio, 2011

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de Estudio 1º medio Educación Tecnológica Científico- Humanista, 1998

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de Estudio 1º medio Arte visual, 1998

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de estudio 1º medio Arte musical, 1998

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Programa de Estudio 1º medio Educación Física, 1998

http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=10

Resultados SIMCE 2012 II Medio y 4º Básico. Agencia de calidad de la educación

Sabino, C. (1995): El proceso de investigación. Edit. Panamericana, Bogotá, Colombia. 2ª edición.

Sabino, C (1996): Cómo hacer una tesis. Edit. Panamericana, Bogotá, Colombia.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4 - 14.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

Silverman, J. y Thompson, P. W. (2008). Toward a framework for the development of mathematical knowledge for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11, 499-511.

Ramírez J.- Santander E, 2003, Instrumento de evaluación a través de competencias. Santiago

Rodríguez M. E, La matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico (Universidad de Oriente), Volumen 77, julio de 2011, páginas 35–49

Vásquez L, Serrano H, Monsiváis G; Enfoque interdisciplinario para la acción de la enseñanza de las matemáticas, 2001

Villaseca R, 2007 "Sentido de la Educación en Chile", Santiago.

Tashakkori, A. & Teddlie, Ch. (2003). *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc

Tyler, R. (1950). *Basic principle of curriculum and instruction*. Chicago: Chicago University.

Anexo

Pisa 2009

2009		2009		2009	
Habilidad lectora		Matemáticas		Ciencias	
1.	Corea del Sur 539	1.	Singapur 562	1.	Finlandia 554
2.	Finlandia 536	2.	Corea del Sur 546	2.	Singapur 542
3.	Singapur 526	3.	Taiwán 543	3.	Japón 539
4.	Canadá 524	4.	Finlandia 541	4.	Corea del Sur 538
5.	Nueva Zelanda 521	5.	Liechtenstein 536	5.	Nueva Zelanda 532
6.	Japón 520	6.	Suiza 534	6.	Canadá 529
7.	Australia 515	7.	Japón 529	7.	Estonia 528
8.	Países Bajos 508	8.	Canadá 527	8.	Australia 527
9.	Bélgica 506	9.	Países Bajos 526	9.	Países Bajos 522
10.	Noruega 503	10.	Nueva Zelanda 519	10.	Taiwán 520
11.	Estonia 501	11.	Bélgica 515	11.	Alemania 520
12.	Suiza 501	12.	Australia 514	12.	Liechtenstein 520
13.	Polonia 500	13.	Alemania 513	13.	Suiza 517
14.	Islandia 500	14.	Estonia 512	14.	Reino Unido 514
15.	Estados Unidos 500	15.	Islandia 507	15.	Eslovenia 512
16.	Liechtenstein 499	16.	Dinamarca 503	16.	Polonia 508
17.	Suecia 497	17.	Eslovenia 501	17.	Irlanda 508
18.	Alemania 497	18.	Noruega 498	18.	Bélgica 507
19.	Irlanda 496	19.	Francia 497	19.	Hungría 503
20.	Francia 496	20.	Eslovaquia 497	20.	Estados Unidos 502
21.	Taiwán 495		Media OCDE 496	21.	República Checa 500
22.	Dinamarca 495	21.	Austria 496	22.	Noruega 500
23.	Reino Unido 494	22.	Polonia 495	23.	Dinamarca 499
24.	Hungría 494	23.	Suecia 494	24.	Francia 498
	Media OCDE 493	24.	República Checa 493	25.	Islandia 496
25.	Portugal 489	25.	Reino Unido 492	26.	Suecia 495
26.	Italia 486	26.	Hungría 490	27.	Austria 494
27.	Letonia 484	27.	Luxemburgo 489	28.	Letonia 494
28.	Eslovenia 483	28.	Estados Unidos 487		Media OCDE 493
29.	Grecia 483	29.	Irlanda 487	29.	Portugal 493
30.	México 481	30.	Portugal 487	30.	Lituania 491
31.	República Checa 478	31.	España 483	31.	Eslovaquia 490
32.	Eslovaquia 477	32.	Italia 483	32.	Italia 489
33.	Croacia 476	33.	Letonia 482	33.	España 488
34.	Israel 474	34.	Lituania 477	34.	Croacia 486
35.	Luxemburgo 472	35.	Rusia 468	35.	Luxemburgo 484
36.	Austria 470	36.	Grecia 466	36.	Rusia 478
37.	España 468	37.	Croacia 460	37.	Grecia 470
38.	Turquía 464	38.	Israel 447	38.	Israel 455
39.	Rusia 459	39.	Turquía 445	39.	Turquía 454
40.	Chile 449	40.	Serbia 442	40.	Chile 447
41.	Serbia 442	41.	Azerbaiyán 431	41.	Serbia 443
42.	Bulgaria 429	42.	Bulgaria 428	42.	Bulgaria 439
43.	Uruguay 426	43.	Uruguay 427	43.	Rumanía 428
44.	Lituania 425	44.	Rumanía 427	44.	Uruguay 427
45.	Rumanía 424	45.	Chile 421	45.	Tailandia 425
46.	Tailandia 421	46.	México 419	46.	México 416
47.	Trinidad y Tobago 416	47.	Tailandia 419	47.	Jordania 415
48.	Colombia 413	48.	Trinidad y Tobago 414	48.	Trinidad y Tobago 410
49.	Brasil 412	49.	Kazajistán 405	49.	Brasil 405
50.	Montenegro 408	50.	Montenegro 403	50.	Colombia 402
51.	Jordania 405	51.	Argentina 388	51.	Montenegro 401
52.	Túnez 404	52.	Jordania 387	52.	Argentina 401
53.	Indonesia 402	53.	Brasil 386	53.	Túnez 401
54.	Argentina 398	54.	Colombia 381	54.	Kazajistán 400
55.	Kazajistán 390	55.	Albania 377	55.	Albania 391
56.	Albania 385	56.	Túnez 371	56.	Indonesia 383
57.	Catar 372	57.	Indonesia 371	57.	Catar 379
58.	Panamá 371	58.	Catar 368	58.	Panamá 376
59.	Perú 370	59.	Perú 365	59.	Azerbaiyán 373
60.	Azerbaiyán 362	60.	Panamá 360	60.	Perú 369
61.	Kirguistán 314	61.	Kirguistán 331	61.	Kirguistán 330

PUNTAJES PROMEDIO PAÍSES PARTICIPANTES

Comparación internacional

Tabla 4. Puntajes promedio obtenidos por los estudiantes de países participantes en Matemática TIMSS 2011

País	Puntaje promedio*	País	Puntaje promedio*	País	Puntaje promedio*
Singapur	606 ↑	Serbia	516 ↑	Polonia	481 ↓
Corea del Sur	605 ↑	Australia	516 ↑	Turquía	469 ↓
Hong Kong SAR	602 ↑	Hungría	515 ↑	Azerbaiyán	463 ↓
China Taipei	591 ↑	Eslovenia	513 ↑	Chile	462 ↓
Japón	585 ↑	República Checa	511 ↑	Tailandia	458 ↓
Irlanda del Norte	562 ↑	Austria	508 ↑	Armenia	452 ↓
Bélgica (Flamenca)	549 ↑	Italia	508 ↑	Georgia	450 ↓
Finlandia	545 ↑	Eslovaquia	507	Baréin	436 ↓
Inglaterra	542 ↑	Suecia	504	Emiratos Árabes Unidos	434 ↓
Rusia	542 ↑	Kazajistán	501	Irán	431 ↓
Estados Unidos	541 ↑	Centro de la escala TIMSS	500	Qatar	413 ↓
Países Bajos	540 ↑	Malta	496 ↓	Arabia Saudita	410 ↓
Dinamarca	537 ↑	Noruega	495	Omán	385 ↓
Lituania	534 ↑	Croacia	490 ↓	Túnez	359 ↓
Portugal	532 ↑	Nueva Zelandia	486 ↓	Kuwait	342 ↓
Alemania	528 ↑	España	482 ↓	Marruecos	335 ↓
Irlanda	527 ↑	Rumania	482 ↓	Yemen	248 ↓

Aplicación en 6º Básico	Puntaje promedio*
Botswana	419 ↓
Honduras	396 ↓
Yemen	348 ↓

Estados participantes	Puntaje promedio*
Carolina del Norte, EEUU	554 ↑
Florida, EEUU	545 ↑
Quebec, Canadá	533 ↑
Ontario, Canadá	518 ↑
Alberta, Canadá	507 ↑
Dubai, Emiratos Árabes Unidos	468 ↓
Abu Dabi, Emiratos Árabes Unidos	417 ↓

* Las flechas indican si el puntaje promedio es estadísticamente más alto o más bajo que el centro de la escala TIMSS. Los puntajes que aparecen sin flecha no son estadísticamente diferentes del centro de la escala TIMSS.

Mejores diez establecimientos municipales

Nombre Establecimiento	Comuna	Puntaje LEC	Puntaje MAT
LICEO BICENTENARIO SAN PEDRO DE PUENTE ALTO	PUENTE ALTO	334	380
LICEO INSTITUTO NACIONAL	SANTIAGO	329	356
LICEO CARMELA CARVAJAL DE PRAT	PROVIDENCIA	327	348
LICEO REPUBLICA DE SIRIA	ÑUÑO A	323	352
LICEO NACIONAL DE MAIPU	MAIPÚ	315	351
LICEO ZAPALLAR	CURICÓ	322	337
LICEO JAVIERA CARRERA	SANTIAGO	321	339
LICEO AUGUSTO D HALMAR	ÑUÑO A	308	345
LICEO CARMELA SILVA DONOSO	ÑUÑO A	314	333
LICEO DE NIÑAS N 7 LUISA SAAVEDRA DE GONZALEZ	PROVIDENCIA	311	335

Mejores diez establecimientos particulares subvencionados

Nombre Establecimiento	Comuna	Puntaje LEC	Puntaje MAT
ESCUELA PARTICULAR SANTA TERESITA	ANTOFAGASTA	334	352
COLEGIO PART. JOSEFINO SANTISIMA TRINIDAD	PROVIDENCIA	316	367
COLEGIO EL SALVADOR	SAN VICENTE	315	364
COLEGIO CONCEPCION DE PARRAL	PARRAL	319	358
COLEGIO GERONIMO RENDIC	LA SERENA	314	365
COLEGIO AQUELARRE	TENO	319	356
INSTITUTO MIGUEL LEON PRADO	SAN MIGUEL	318	355
COLEGIO DOMUS MATER	VALDIVIA	324	343
COLEGIO MARIA INMACULADA	PROVIDENCIA	316	354
COLEGIO LOS CIPRESES	DOÑIHUE	319	346

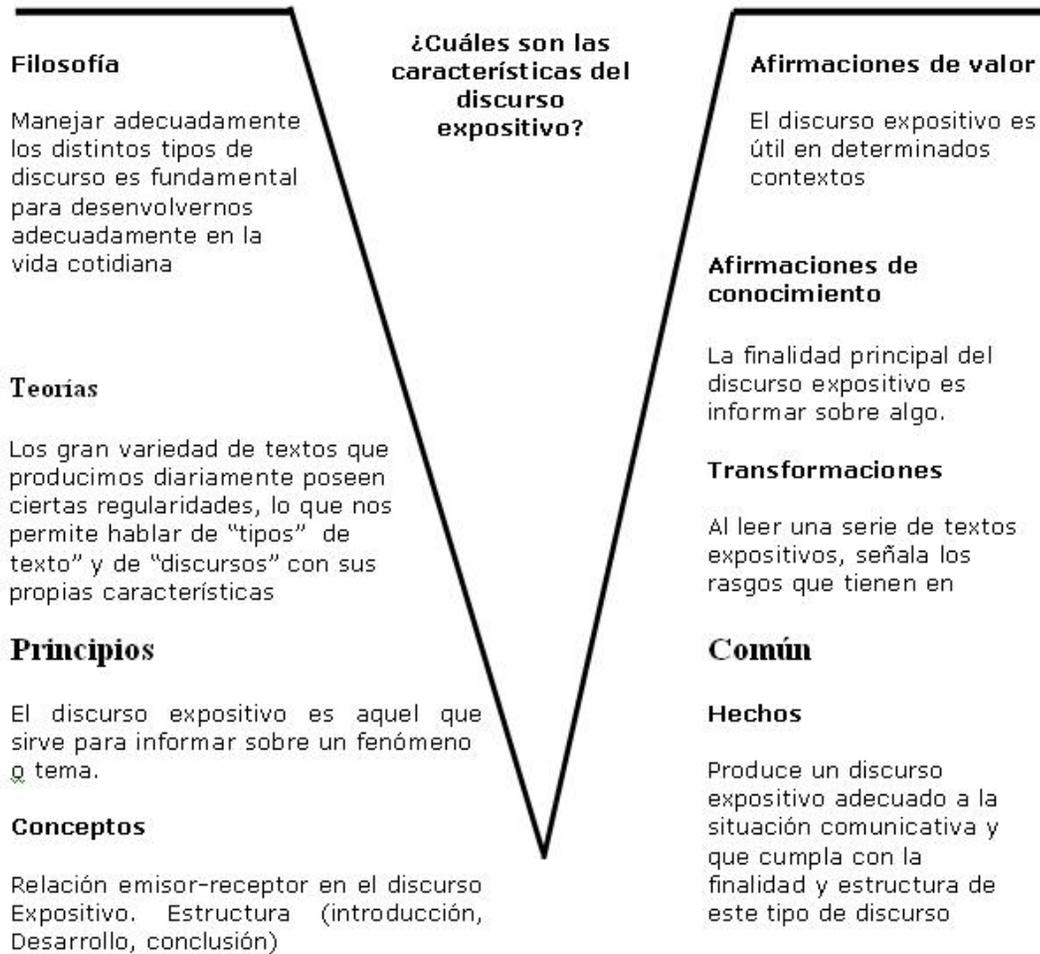
Mejores diez establecimientos particulares pagados

Nombre Establecimiento	Comuna	Puntaje LEC	Puntaje MAT
COLEGIO THE SOUTHERN CROSS SCHOOL	LAS CONDES	342	375
COLEGIO ITAHUE DE CHIGUAYANTE	CHIGUAYANTE	345	366
COLEGIO CAMBRIDGE COLLEGE	PROVIDENCIA	338	371
COLEGIO CONSTITUCION	CONSTITUCIÓN	342	357
COL LEONARDO DA VINCI	CALAMA	337	363
COLEGIO PARTICULAR MONTESSORI	TALCA	329	370
COLEGIO PARTICULAR SAN LORENZO	COPIAPÓ	330	368
COL SAN IGNACIO	CALAMA	320	381
COLEGIO ARAUCO	ARAUCO	323	376
INSTITUTO ALEMAN CARLOS ANWANDTER	VALDIVIA	329	367

Formato de planificación en T

Contenidos conceptuales	Procedimientos - Estrategias
Contenido a tratar	Recursos: Actividades: Evaluación: Tiempo:
Capacidades - Destrezas	Valores – Actitudes
Comprensión: Analizar: Oratoria:	Responsabilidad: Participación: Respeto:

Formato de planificación V heurística



Formato de planificación en trayecto

Programa	Aprendizaje esperado	contenido	Actividad	Evaluación

EXTRACTOS DE LA LEY N°20.529 SOBRE EL SISTEMA NACIONAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN PARVULARIA, BÁSICA Y MEDIA Y SU FISCALIZACIÓN

Artículo n°1, inciso segundo

"El Sistema tendrá por objeto (...) propender a asegurar la equidad, entendida como que todos los alumnos tengan las mismas oportunidades de recibir una educación de calidad."

Artículo n°2, inciso segundo

"El Sistema comprenderá, entre otros, procesos de autoevaluación, evaluación externa, inspección, pruebas externas de carácter censal y, cuando corresponda, apoyo técnico pedagógico en la elaboración e implementación de planes de mejora educativa a nivel de establecimientos que permitan desarrollar sus fortalezas y superar sus debilidades."

Artículo n°4, inciso segundo

"Las evaluaciones que dan origen a la ordenación de establecimientos educacionales y, consecuentemente, a los demás efectos que determina la ley, se realizarán en base a los estándares de aprendizaje y el grado de cumplimiento de los otros indicadores de calidad educativa, según corresponda."

Artículo n°6

"Los estándares indicativos de desempeño para los establecimientos y sus sostenedores considerarán:

1. Gestión pedagógica.
2. Indicadores de calidad de los procesos relevantes de los establecimientos educacionales.
3. Estándares de gestión de los recursos humanos y pedagógicos.
4. Los resultados de las evaluaciones de desempeño docente y directivo.
5. Liderazgo técnico pedagógico del equipo directivo.
6. Convivencia escolar, en lo referido a reglamentos internos, instancias de participación y trabajo colectivo, ejercicio de deberes y derechos, respeto a la diversidad; mecanismos de resolución de conflictos, y ejercicio del liderazgo democrático por los miembros de la comunidad educativa.
7. Concordancia de la formación de los alumnos con el proyecto educativo institucional del establecimiento y las bases curriculares nacionales.

Los estándares señalados precedentemente constituirán orientaciones para el trabajo de evaluación contemplado en esta ley y su incumplimiento no dará origen a sanciones."

Artículo n°8

"El Ministerio de Educación, en su calidad de órgano rector del Sistema, será el responsable de la coordinación de los órganos del Estado que lo componen, con el fin de garantizar una gestión eficaz y eficiente de todos ellos.

Para el cumplimiento del fin señalado en el inciso anterior existirá un comité de coordinación, encabezado por el Ministro de Educación e integrado, además, por el Superintendente de Educación y el Secretario Ejecutivo de la Agencia o, en cada caso, por las personas que ellos designen.

El Ministerio formulará cada cuatro años un Plan de Aseguramiento de la Calidad de la Educación, que deberá ser público, y en el que se explicitarán las acciones a desarrollar y los objetivos y metas generales y anuales que se pretenden alcanzar..."

Artículo n°10

“El objeto de la Agencia será evaluar y orientar el sistema educativo para que éste propenda al mejoramiento de la calidad y equidad de las oportunidades educativas, considerando las particularidades de los distintos niveles y modalidades educativas. Para el cumplimiento integral de dicho objeto [la Agencia] tendrá las siguientes funciones:

- a) Evaluar los logros de aprendizaje de los alumnos de acuerdo al grado de cumplimiento de los estándares, referidos a los objetivos generales señalados en la ley y sus respectivas bases curriculares por medio de instrumentos y procedimientos de medición estandarizados y externos a los establecimientos. Asimismo, deberá evaluar el grado de cumplimiento de los otros indicadores de calidad educativa.
- b) Realizar evaluaciones del desempeño de los establecimientos educacionales y sus sostenedores en base a los estándares indicativos de desempeño.
- c) Ordenar los establecimientos educacionales en función de las mediciones de los resultados de aprendizaje y de los otros indicadores de calidad educativa con la finalidad, entre otras, de identificar, cuando corresponda, las necesidades de apoyo.
- d) Validar los mecanismos de evaluación de docentes de aula, directivos y técnico-pedagógicos.
- e) Proporcionar información en materias de su competencia a la comunidad en general y promover su correcto uso.”

Artículo n°12, incisos segundo, tercero y cuarto

“El objeto de esta evaluación de desempeño será fortalecer las capacidades institucionales y de autoevaluación de los establecimientos educacionales, orientar sus planes de mejoramiento educativo y promover la mejora continua de la calidad de la educación que ofrecen.

La evaluación de desempeño considerará, entre otros, los resultados educativos, el grado de cumplimiento de los estándares de aprendizaje de los alumnos y de los otros indicadores de calidad educativa que permitan una evaluación integral referida a los objetivos generales establecidos en la ley y los estándares indicativos de desempeño de los establecimientos educacionales y las condiciones de contexto del establecimiento educacional. Los establecimientos educacionales deberán aplicar procedimientos de autoevaluación institucional, cuyos resultados, junto al proyecto educativo institucional, serán antecedentes de la evaluación del desempeño que realice la Agencia.”

Artículo n°13

“Las evaluaciones de desempeño podrán ser realizadas mediante requerimientos de información, visitas evaluativas u otros medios idóneos.

Al efectuar las evaluaciones, la Agencia deberá considerar, en primer lugar, las autoevaluaciones realizadas por el establecimiento educacional.

La Agencia podrá realizar las visitas mencionadas directamente o por medio de terceros. Con todo, la Agencia será la entidad responsable de visar el informe respectivo.”

Artículo n°14, inciso primero

“El resultado de la evaluación será un informe que señale las debilidades y fortalezas del establecimiento educacional en relación con el cumplimiento de los estándares, así como las recomendaciones para mejorar su desempeño.”

Artículo n°15, inciso segundo

"... la Agencia podrá realizar visitas de aprendizaje a los establecimientos a que se refiere el inciso anterior y que hayan sido ordenados en la categoría de Desempeño Alto, con el fin de identificar y difundir las mejores prácticas de dichos establecimientos."

Artículo n°16

"La Agencia administrará un registro de personas o entidades acreditadas para apoyar la realización de las visitas evaluativas..."

Artículo n°17, inciso primero

"La Agencia ordenará, mediante resolución fundada, a todos los establecimientos educacionales reconocidos por el Estado, de acuerdo a los resultados de aprendizaje de los alumnos, en función del grado de cumplimiento de los estándares de aprendizaje referidos a los objetivos generales señalados en la ley y sus respectivas bases curriculares y al grado de cumplimiento de los otros indicadores de calidad educativa propuestos por el Ministerio de Educación y aprobados por el Consejo Nacional de Educación."

Artículo n°20, inciso primero

"La Agencia dará a conocer y otorgará amplia difusión a los resultados de aprendizaje de los alumnos referidos a los objetivos generales señalados en la ley y sus respectivas bases curriculares, así como a los resultados que arrojen los otros indicadores de la calidad educativa, y la ordenación que de ello se derive, al Ministerio de Educación, a los padres y apoderados, y a la comunidad educativa."

Artículo n°31, inciso segundo

"Si después de cuatro años, contados desde la comunicación señalada en el artículo 28, y con excepción de lo previsto en el inciso segundo del artículo 29, el establecimiento educacional se mantiene, considerando como único factor el grado de cumplimiento de los estándares de aprendizaje, en la categoría de Desempeño Insuficiente, la Agencia, dentro del primer semestre, certificará dicha circunstancia. Con el solo mérito del certificado el establecimiento educacional perderá, de pleno derecho, el reconocimiento oficial al término del respectivo año escolar."