



PROYECTO FONDEF TIC-EDU
Laboratorio Virtual para el Programa de Innovación en Ciencia y
Arte: " MMSI"
Picalab: "Musimatemáticas"
Código TE10I010

INFORME FONDEF
Proceso de Diagnóstico

DIRECTOR:

TOMAS THAYER MOREL



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Índice

Introducción	4
Actividades de Diagnóstico	6
1. Panel de expertos de música y matemáticas	6
2. Focus Group con profesores de Educación General Básica	17
3. Observación de Clases	21
4. Encuesta Online	24
5. Análisis datos de Plataforma CEIS	26
6. Revisión Bibliográfica. Estado del Arte	35
Conclusiones generales del proceso	48
Referencias Bibliográficas	51
Anexo I: resultaods Encuesta Online	52

Introducción

El Proyecto FONDEF Picalab TIC-EDU *Laboratorio Virtual para el Programa de Innovación en Ciencia y Arte: "MMSI"- Picalab: "Musimatemáticas"*, tiene por objetivo desarrollar un material didáctico para apoyar el aprendizaje de la matemática en educación general básica, específicamente para los niveles de 3°, 4° y 5° año básico, basado en la aplicación PURE DATA (aplicación para tratamiento de señales y concatenación de eventos en tiempo real), a través de una propuesta metodológica que permita introducir conceptos y relaciones matemáticas, a través actividades interactivas, dinámicas, sonoras, gráficas y audiovisuales.

Con el fin de recopilar información relevantes sobre la estrategia para la enseñanza de la matemática en colegios municipalizados de la comuna de Peñalolén desde el punto de vista curricular y organizativo, además, que permitiera aproximarnos a la actual realidad escolar, conociendo la opinión tanto de profesores en sala de clases como de especialistas en la materia, se definieron seis actividades que en su conjunto conforman el Proceso de Diagnóstico de Proyecto.

La primera actividad fue la realización de un panel de experto donde participaron profesionales especializado en educación matemática, currículo, desarrollo de recursos didácticos, informática educativa, ingeniería en sonido e músicos. Entre las áreas discutidas en esa oportunidad se encuentran currículo, interdisciplinariedad y uso de metáforas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otras de las actividades desarrolladas, tuvo como objetivo conocer la opinión y experiencia profesional de profesores de educación básica, principalmente de la comuna de Peñalolén, reconociendo la importancia que tiene para el desenvolvimiento de recursos didáctico en educación matemática conocer la realidad desde la perspectiva de uno de los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta consistió en un focus group que contó con la presencia de cuatro profesores con los cuales se discutieron temas como, uso de recursos didácticos en las clases de matemática, contenidos que para los alumnos impliquen mayor dificultades en su aprendizaje, sus conocimientos sobre la música y su interés por incorporar ella al estudio de la matemática.

La tercera actividad planificada con los profesores fue la observación de clases, en la que se definió que quien realizaría las observaciones serían profesionales del mismo establecimiento escolar, de esa manera se evitaría que el actuar de los alumnos dentro de la sala de clases estuviera influenciado por la presencias de personas desconocidas para ellos. A partir de los informes recibidos de estas observaciones fue posible obtener más información sobre las dinámicas profesor alumno frente a los contenidos de matemática, las

que luego fueron contrarrestarlas con las opiniones vertidas por profesores en el focus group.

Por otra parte, 26 profesores de educación básica respondieron una encuesta en línea que tuvo por objetivo identificar los diferentes recursos didáctico que el profesor utiliza en sus clases, sean manipulativos, concretos o digitales, y con qué finalidad ellos son utilizados, así como aquellos contenidos que según ellos, presentan mayor dificultad para los alumnos.

Por otro lado, los establecimientos de la CORMUP cuentan con una plataforma virtual donde están disponibles, entre otros datos, estadísticas sobre las evaluaciones de los alumnos desde kínder hasta cuarto año básico, las que también serán analizadas con el fin de determinar los niveles de logros en los diferentes ejes de estudio e identificar aquellos que presentan menores resultados, notando si esos resultados responde a lo observado en los resultados de evaluaciones a larga escala.

Como actividades paralelas a las anteriormente enunciadas, se realizó una revisión bibliográfica sobre investigaciones y resultados de evaluaciones a grande escala que revelen el estado del arte sobre la calidad del aprendizaje en educación matemática y cuáles serian los contenidos que presentan más bajos resultados.

A continuación, se describe cada una de las actividades del Proceso de Diagnostico señalando, la metodología utilizada para la recolección de los datos, el análisis general de estos datos recopilados y las conclusiones obtenidas en cada proceso. Para finalizar el informe, se realizará un cruzamiento entre esas conclusiones considerando las siguientes áreas: Marco Curricular y Actualización Curricular 2009, Recursos didácticos e interdisciplinariedad y Aprendizaje de alumnos de educación básica.

1. Panel de expertos de música y matemáticas

1.1 Justificación, método y procedimientos

En mayo de 2011 se realizó un panel de expertos de música, didáctica y matemáticas en la U. Católica con el fin de averiguar las percepciones y opiniones de estos sobre diferentes aspectos de la enseñanza de las Matemáticas utilizando la Música como disciplina de apoyo, así como su eventual aplicación interdisciplinar en la Ed. General Básica en Chile. Este panel de expertos constituye una de las fases del proyecto PICALAB. Simultáneamente, este panel de expertos constituiría la fuente de información primaria para la elaboración de una encuesta para profesores de Ed. Básica. El panel fue grabado en audio (Zoom HQ-3) y posteriormente transcrito.

El procedimiento para la realización fue lanzar temas abiertos para su discusión por parte de los expertos. Los temas estuvieron predefinidos y constituyeron los puntos de interés del panel y también las categorías analíticas para el análisis de contenido:

- Curriculum,
- interdisciplinaridad, metáforas
- objetivos,
- contenidos,
- actividades,
- procesos de enseñanza-aprendizaje.

A continuación se expone el análisis de la información obtenida.

1.2 Curriculum

Se opina que algunos contenidos curriculares pueden ser igualmente útiles o inútiles y que ello depende de la forma en que se hayan enseñado y aprendido. La justificación de su inclusión en el curriculum es porque, a través del proceso de aprenderlos, el alumno se forma. Lo importante en este caso es el proceso formativo, no los contenidos.

Isabel: [...] es en el proceso cuando tenemos que separar información, decidir ésta es la información que nos proporciona, y ésta es la que se nos pide que obtengamos. Y cuando vamos haciendo una demostración y vamos analizando y vamos verificando que los pasos que estamos dando son los adecuados, en ese proceso nos estamos formando o estamos formando nuestros niños. Y resulta que en el colegio generalmente no se enseña la demostración, les dan un par de fórmulas, les dicen H cuadrado al P por Q y si H vale tanto y P vale tanto calcule Q , se desvirtúa absolutamente. Entonces el contenido no les va a servir para nada y esa clase fue tiempo

perdido, o que no les sirve ni el contenido que lo van a olvidar al poquito tiempo y no hubo toda esa, ese trabajo.

Patricio: yo creo que hay conciencia en que lo que forma es el proceso, no un contenido directamente y, aún a esta edad, la motivación en el proceso tiene que ser muy central en la formación, y en un mundo donde todavía los chicos viven un mundo lúdico, la riqueza interior gigantesca, llena de imágenes, cuentos y cosas...

La opinión generalizada sobre el curriculum de Matemáticas en la Ed. General Básica no es buena; algún participante afirma sin ambages su disgusto, afirmando que tiene muchos problemas y da la sensación de ser improvisado:

Rodrigo: a mí me impresiona esto –va a quedar grabado, pero tengo que decirlo- la impresión de que mi experiencia con el curriculum es una chacra, o sea, en un documento están ciertos ejes, en otro están otros ejes, uno tiene mapas de progreso, otro no. Ha sido, bien a mi pesar, espantoso.

Además, se tiene una opinión consensuada de que las modificaciones en los contenidos curriculares no tienen base pedagógica o que, en el mejor de los casos, no se realiza una evaluación después de haber modificado el curriculum:

Isabel: se hacen cambios muchas veces que a mi modo de ver son antojadizos sin haber evaluado el resultado de lo anterior. Por ejemplo en el curriculum de básica -estoy pensando en cuarto básico o en quinto básico- se veía todo lo que tenía que ver con el uso de la moneda y la parte de tiempo con conversiones de años, minutos, horas, y todas esas cosas. Y lo quitaron. Y por ejemplo el trabajar con dinero era tremendamente cercano para los niños para poder entender.

No obstante, algunos participantes creen que los Ajustes Curriculares publicados por el Ministerio de Educación en 2009 (lanzados este año) recogen una preocupación por el área, aunque hay una cierta perplejidad sobre el momento en que serán efectivos en la escuela y de por qué se publican los Ajustes sin el acompañamiento de los programas:

Isabel: [...] se nota una mayor preocupación en la articulación de esos contenidos del curriculum. Se ve que hay una progresión y a eso es a lo que se apunta según los mapas de progreso, y eso me parece interesante, que no estén como temas tan aislados y que después no se vuelvan a tocar. Entonces uno, al ver la inspiración o hacia donde está apuntando a través de los mapas de progreso, creo que se ve una mejor, una mayor preocupación. [...] Yo sé que [el Ministerio de Educación] los lanzó y los

detuvo [los ajustes curriculares], porque se formó una mesa de trabajo de personeros de distintos ámbitos, algunos políticos, que se yo, de oposición, que había mucha gente experta que quería analizar eso. Entonces dijeron bueno, analícenlo y después nos cuenta y ahí le damos el vamos, así que no sé al final en qué habrá quedado.

Asimismo, se afirma que los programas de Matemáticas todavía no han salido a fecha del panel (mayo, 2011) y que los cambios políticos han estado produciendo complicaciones en aquellos departamentos estatales que organizan las enseñanzas obligatorias del curriculum escolar en la Ed. Básica chilena.

1.3 Interdisciplinaridad

En general, por una causa o por otra, los participantes creen que la interdisciplinaridad es positiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje en Ed. Básica y particularmente en el área curricular de Matemáticas:

Patricio: una de las virtudes que tiene, siento yo, es que diversifica la motivación por la adquisición de aprendizaje, del uso que tiene hacer uso multidisciplinar o hacer un acceso multidisciplinario del conocimiento [...] yo creo que las herramientas interdisciplinarias o multidisciplinarias son muy útiles a aportar con motivación, a acercar, hacer que el proceso sea más atractivo. Aun cuando los contenidos pueden mantenerse donde están, pero enriquecerlos con una aproximación multidisciplinar, se puede hacer que el acercamiento hacia los alumnos sea más fácil.

Isabel: [...] se trata de ir mirando un cierto objeto de aprendizaje desde distintos ángulos y tratar de expresar lo que ese objeto es o trabajar eso, con esos distintos enfoques. En ese sentido, si se logra hacer así, yo creo que sería muy formador porque esa integración que tú has logrado hacer a través de los años, se las pedimos a los niños habitualmente, pero no les damos herramientas para lograrla, entonces no todo el mundo logra hacer esa integración. Yo enseño lo que es hipótesis y tesis diciendo: miren, ¿se acuerdan cuando en el colegio veían lo que era sujeto y predicado? Entonces separaban lo que era el sujeto del predicado a través del verbo. Aquí cuando tengo una formula tipo P implica Q , entonces esto que es P , va a ser la hipótesis y esto va a ser la tesis y que sé yo. Va uno haciendo analogías que nadie me las enseñó, pero a mí se me ocurre que de esa manera, relacionando con lenguaje, podría quedarles más claro. Esa es una de las cosas que más cuesta que distingan, cuales son los datos que se dan y que es lo que se está preguntando.

Respecto de la relación música-matemáticas, se opina favorablemente, aunque con ciertas matizaciones, en el sentido de que para realizar una aproximación interdisciplinar es necesario conocer la segunda materia con el fin de realizar anclajes de la información:

Rodrigo: yo creo que se necesita una fuerte dosis de la disciplina que se está estudiando y agregar conceptos o reforzarla con algo en general, que no sea lo central necesariamente.

No obstante, se matiza el significado del concepto de interdisciplinaridad y prefieren llamarlo “contextualización” (sic):

Isabel: entiendo que cuando hablamos de interdisciplinariedad nos referimos a un estudio de las dos áreas en conjunto, porque hasta el momento, como yo lo veo, nosotros estamos hablando de una contextualización de la matemática. Vamos a incorporar música al estudio de las matemáticas y eso no lo considero como una interdisciplinariedad. Entonces, si vamos a aportar al estudio de la música más bien es importante saber que conocimientos de la música tienen los muchachos si es que vamos a incorporar contenidos musicales o bien nos vamos a enfocar simplemente en la matemática y trabajarla sobre el contexto de la música o la música como motivación. Creo que son dos cosas diferentes.

En apoyo de la factibilidad de la relación didáctica entre matemáticas y música, varias participantes narran experiencias vividas de interdisciplinaridad. La primera de ellas fue recogida en un proyecto realizado para el Ministerio de Educación. En una escuela rural unitaria un profesor enseñaba todas las materias curriculares desde la música, desde lenguaje a matemáticas:

Isabel: Sí... primero empezaron con palmas, y después entonces él nos mostraba cómo enseñaba lenguaje a través de la música. Después con los tiempos, con las notas enseñaba el concepto de fracción. Se preocupaba, que los niños cantaban, entonces él se preocupaba mucho de la dicción. El profesor modulaba muy bien y era muy curioso en esta escuelita ver como todos los niños hablaban con la guatita adentro y muy modulado así. Entonces de la postura, y como digo, todos los niños tenían, la escuela eran 17 alumnos, pero había una cantidad de instrumentos increíble, y los niños tenían muy buen rendimiento. Ese profesor llevaba como 40 años haciendo clases ahí, y los niños y los padres además estaban involucrados, porque los padres también habían trabajado eso. Entonces por ejemplo, ellos hacen una fiesta costumbrista, donde los niños estaban preparando los más chiquitos los posters, los otros hacían los dípticos con los que estaban

invitando, los más grandes se iban a entrevistar a los ancianos de la comunidad sobre las leyendas, y en la fiesta había cueca campesina, esquila a tijera, tejido de telar y todas esas cosas, todo integrado a través de este festival que iban a hacer de música popular al que se invitaba en la comunidad, el que ni siquiera es un pueblo, el lugar es la escuela y la posta, y como es una zona de pastoreo, son muy dispersas las casas, entonces era su centro cultural; además lograba hacer la integración y que los padres estuvieran involucrados en la escuela.

La otra, trata del uso de la música en el aprendizaje de conceptos por niños ciegos:

Alicia: Acá en la universidad conocí un proyecto que está dirigido a personas que son deficientes visuales, ciegos o que tienen alguna discapacidad visual mayor. Entonces, ahí conocí un proyecto que se llama Drumath y es muy interesante esa idea de mirar desde esa perspectiva como una inspiración a lo que podríamos hacer con la música, porque ese proyecto Drumath, lo que hace es usar sonidos, siendo niños que son deficientes visuales, el sonido como la mayor herramienta para poder enseñar algún concepto, algún contenido matemático. [...] El proyecto Drumath, usa un trabajo con los muchachos para la introducción del concepto del mínimo común múltiplo y el máximo común divisor, por ejemplo trabajando con ritmos en la sala de clases. El proyecto, por ejemplo, no usa tecnología, pero si ese contenido puede ser trabajado a través de un recurso tecnológico que emita algún sonido constante, eh, no sé. Pero encontré interesante digamos, esa mirada, procurar un proyecto dirigido a deficientes visuales en el que realmente la mayor herramienta que tienen ahí es el sonido.

1.4 Metáforas

La definición que el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española da sobre el término “metáfora” es: “Aplicación de una palabra o de una expresión a un objeto o a un concepto, al cual no denota literalmente, con el fin de sugerir una comparación (con otro objeto o concepto) y facilitar su comprensión; p. ej., *el átomo es un sistema solar en miniatura.*” Se opina que el uso de metáforas es imprescindible para comprender fenómenos abstractos. Constituyen puntos de anclaje a la realidad o representaciones más sencillas de los fenómenos abstractos con los que el sistema cognitivo puede operar mejor cuando no se es un experto. Estas metáforas pueden pertenecer a la propia disciplina o bien a otras materias y pueden implicar sinergias y potenciación de los modos de presentación de información. Sin embargo, a veces las metáforas procedentes de otras disciplinas -como la música- pueden, a juicio de Rodrigo, plantear problemas de comprensión en los

conceptos matemáticos. A este respecto, Tomás es partidario de un trabajo interdisciplinar en los colegios, en donde colaboren los profesores de música y los de matemáticas o bien ayudar al profesor de matemáticas en los conceptos musicales.

Tomás: integrar a los profesores de música de los colegios o fortalecer al profesor de básica en el tema musical cuando vayamos definiendo cuales van a ser las aplicaciones de las metáforas va a ser un tema importante de apoyar digamos, o sea, los contenidos musicales que vayamos a abordar en la aplicación; debiéramos nosotros apoyar de alguna manera al profesor de matemáticas en esos conceptos musicales, y si es que existe la transversalidad con el profesor de música, que también es un tema que va a depender del tipo de escuela, por supuesto el profesor de música se va a tener que integrar de alguna manera en el proceso.

1.5 Objetivos

En general, los participantes muestran interés en ciertas intencionalidades de los objetivos en Matemáticas, sobre todo las referidas al desarrollo de habilidades. Otro participante expresa preguntas referidas en relación a si en el proyecto se está buscando más apoyar contenidos matemáticos más difíciles de enseñar o aprender o por el contrario se buscan contenidos donde la música podría ayudar en el proceso de aprendizaje matemático. La respuesta proviene de otro experto quien expone que se puede recolectar datos de profesores de Ed. Básica mediante varios instrumentos que permitirían obtener datos cualitativos y cuantitativos sobre el que realizar un análisis de lo que es más débil, lo que requiere apoyo, o lo que resulta mejor en los procesos de enseñanza-aprendizaje. No obstante, se afirma que probablemente habrá contenidos que sean casi imposibles enseñarlos desde la música. No obstante, el objetivo principal del proyecto no es ofertar un curso completo interdisciplinar para una clase determinada de Ed. Básica. El tratamiento de las matemáticas desde los parámetros sonoros (altura, duración, timbre, intensidad) y musicales (ritmo, melodía, armonía, estructura, textura...), junto a los resultados de esta fase de diagnóstico, permitirán determinar una herramienta que trabaje con las matemáticas desde el sonido y la música que al menos resuelva algunos de los problemas que se tienen en el área de Matemáticas.

1.6 Contenidos

Una participante opina que, además de que no se puede seguir centrando el aprendizaje escolar en los contenidos, dichos contenidos matemáticos no han sido objeto de un análisis adecuado. Los contenidos deben servir en tanto desarrollan habilidades. Muchas veces se realizan cambios en los contenidos sin haber realizado una evaluación de la validez de los

anteriores contenidos, los retirados, lo cual sólo sirve para dar una idea de improvisación por parte de los asesores técnicos del Ministerio de Educación. Así, se cita el caso de los contenidos que abordaban el uso de la moneda, muy útiles para los niños para entender algunas operaciones –además de su utilidad en situaciones reales- y fueron retirados por otros sin haber sido evaluados antes, es decir, sin fundamentar el cambio.

En un momento del panel, los participantes se interesan por los contenidos matemáticos de los cursos tercero, cuarto y quinto de Ed. Básica. Se mencionan diferentes contenidos hasta que un participante (Randall) devuelve al resto al tema lanzado originalmente (opiniones sobre los contenidos de matemáticas), afirmando que, para él, el área de contenido matemático más importante es la probabilidad y estadística debido al uso frecuente, cotidiano, que las personas hacemos de ella. Asimismo, cree que se introduce demasiado tarde en el curriculum escolar.

Una idea importante lanzada al respecto de los contenidos es que éstos no son los realmente importantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje; pueden ser tanto útiles como inútiles; la forma de enseñarlos, su contextualización, cómo se anclan en la vida cotidiana de las personas, los procesos que implican trabajar con ellos, es lo que los hace útiles, tal como se ha afirmado anteriormente (véase Curriculum).

Por último, la otra conclusión importante, también reseñada en la sección Actividades, es que los participantes tienen dudas si en la implementación de un programa informático de apoyo en Matemáticas se debería seleccionar los contenidos problemáticos en Matemáticas o bien seleccionar contenidos matemáticos susceptibles de ser tratados con Música.

1.7 Actividades

Las actividades que podrían ser incluidas en un hipotético programa informático de apoyo para el aprendizaje de las matemáticas es una de las categorías importantes dentro del panel, tanto por la extensión, el énfasis y la controversia en las respuestas, así como la aplicación directa al objetivo primario del proyecto. Para uno de los participantes, un punto relevante que influye en la decisión sobre las actividades lo constituye el enfoque del programa que se pretende realizar, es decir, si se trata de un programa musical en el que subyacen conceptos matemáticos o viceversa. Expresa también la necesidad de capturar los conceptos matemáticos que subyacen en actividades puramente musicales y concretarlos en la interfaz gráfica, anclando de esa forma el concepto y dejando claro lo que se pretende reforzar.

Rodrigo: creo que debería haber una forma de capturar lo matemático que quiere, ya sea visualmente, que al mismo tiempo que mueva el fader aparezcan números que cambien o aparezca la notación matemática, no sé, algo, algo que lo aterrice y que tanto para el profesor, como para el

estudiante que lo ocupa sea claro, que estamos, que eje de la materia estamos reforzando con eso.

También en esta parte se señala la dificultad de establecer actividades antes de tomar la decisión de qué contenidos abordar en el programa: si los contenidos más necesarios en el ámbito escolar o bien contenidos matemáticos para abordarlos desde la música. A su vez, se opina que es necesario jerarquizar los elementos musicales más cercanos a los niños, tanto para allanar la labor del equipo de diseño del software como para facilitar el aprendizaje de los niños.

En relación a esta jerarquización, un participante plantea la opción de dividir en dos bloques los contenidos musicales en relación a las matemáticas. El primero estaría constituido por los parámetros del sonido; una actividad de ejemplo sería construir timbres de sonidos de acuerdo a la teoría de las proporciones geométricas (síntesis aditiva); con esta misma técnica de síntesis, otra actividad sería igualar sonidos propuestos a partir de manejar sus parámetros. El segundo estaría constituido por los parámetros puramente musicales. Por ejemplo, igualar un patrón rítmico escuchado utilizando proporciones de duración, construir escalas de diferentes culturas a partir de números, en lugar de usar representaciones musicales, o componer música a partir de la serie dodecafónica.

Jesús: ¿cómo igualar una serie rítmica manejando solamente números? Es decir, tú escuchas una serie rítmica, dices la proporción es ésta, ahora encuentro el resto. Una especie de actividades concretas que podemos llevar allí, y sobre la cual empezar a construir, a armar el programa, es decir, sonido y música, en la música podemos trabajar la combinatoria [...] las escalas las podemos discretizar con números, y entonces, a partir de números construir escalas diferentes y hacer pruebas, es decir, en un momento agarrar esa escala determinada y ver cómo se combina [...] se podría trabajar con juegos a distancia en el que uno propone un sonido y el otro tiene que igualarlo.

Tomás destaca la motivación de la composición musical, así como la gran carga matemática que tiene ésta y lo beneficiosa que podría ser imbricada en unos materiales de aprendizaje matemático. Sin embargo, Randall pone un toque de atención a esta actividad, pues “componer puede ser motivador para muchos pero no para todos”. Patricio opina que el aprendizaje efectivo debe tener restricciones, no como en algunos aspectos de composición, que se constituyen procesos libres. Para ello propone elementos como la puntuación, el cual opina Rodrigo que, per se, lleva a las matemáticas:

Patricio: además que el aprendizaje, yo creo, una manera de motivarlo es hacerlo restrictivo, es hacer que la cosa, a diferencia de la composición, que es un proceso irrestricto o más o menos irrestricto en algunas dimensiones

por lo menos. Aquí, cualquiera de los juegos se me ocurre que una manera de que realmente opere con estos chicos es que haya algo, algún objetivo claro... A lo mejor algún puntaje, ir acercándose y esconder un poco el aprendizaje a través de esta tensión lúdica que va a ir siendo cada vez mejor, cosa que no opera mucho en el mundo de la expresión creativa, creo yo.

Rodrigo: voy de nuevo al mismo ejemplo, si tú haces un juego tipo... cualquier juego en realidad, incluso puede ser extra-musical, pero ellos tienen que programar la forma de representar el puntaje; si la motivación viene por el lado musical, podemos hacer un juego tipo Guitar Hero, lo que sea, pero la representación de ese puntaje ya te obliga a meterte en proporciones, porcentaje, no sé, pero hay cosas allí que te llevan forzosamente al mundo matemático.

En este punto, se hace mención a la construcción de instrumentos virtuales, opinando que los parámetros físico-acústicos del sonido (primero de los bloques arriba mencionados) conducen necesariamente al mundo matemático. Patricio opina que se podría organizar dos reuniones: una con el objetivo de recolectar sistemáticamente posibles actividades o ideas y otra para evaluación de las mismas. No obstante, otros creen que antes se debería detectar las áreas más relevantes a tratar en el programa.

Patricio: yo pienso que se puede plantear hacer una sesión de trabajo, tipo brainstorming o como quieran llamarlo, en donde intentemos dar cuenta de todas las posibilidades de sonido y música que existen, y luego, una sesión aparte o la misma, en donde evaluemos todas esas y veamos la pertinencia de cada una de ellas a alguna posible aplicación matemática. Pero hacer, intentar hacer un barrido exhaustivo, más que hacer una especie de tanteo de que yo sospecho que va por aquí porque el temor que yo siempre tengo ante estas aproximaciones es que son muy subjetivas, depende mucho del momento en que estemos y las personas que hablan más fuerte. Entonces a mí me gustaría hacer una cosa como juntarse e identificarlas todas, todas las que creemos que existen y luego evaluarlas.

Randall: puede ser un poco más eficiente, que es lo que plantea Rodrigo, que previo a eso saber cuáles de todas las áreas de matemáticas que se quieren abarcar son las más relevantes, porque si no vas a estar barriendo con algunas...

Asimismo, que deberían tratarse no sólo los aspectos de contenidos y actividades, sino también los metodológicos.

1.8 Procesos de enseñanza y aprendizaje

En cuanto a los procesos de enseñar y aprender, se afirma que la interdisciplinariedad –el uso de metáforas- puede mejorar dichos procesos a través de la provisión de contextos para que dichas metáforas puedan ser articuladas. También se opina que lo que las Matemáticas pretenden en el currículo escolar es que los alumnos descubran regularidades, formulen y prueben conjeturas:

Isabel: Yo creo que uno con la matemática pretende, sobre todo a nivel de básica, que los niños aprendan a observar, a descubrir regularidades, a formular y probar conjeturas, y a lo mejor por ahí podría venir algún software. Estaba pensando, insisto, yo no se nada de música, entonces, cuando ellos descubren o le preguntan en una serie de términos el número que falta, a lo mejor podría ser en una escala musical que pongo aquí, que es lo que viene en un bolero de Ravel, si pongo otro sonido uno dice esto suena feo, no es, lo que yo estoy esperando es este y cuál es el que está esperando, que regularidad hay ahí, y entonces estamos apuntando a desarrollar esas habilidades, digamos el conjeturar, el buscar la regularidad conjetural y ver, probar, si eso, si ese sonido que puso ahí, era el adecuado o no era, por ejemplo.

Es relevante también la afirmación de Tomás sobre la importancia del desarrollo de habilidades a partir del software que se pretende crear.

1.9 Conclusiones

De los datos aquí expuestos, surgen diferentes respuestas e interrogantes sobre las categorías analíticas.

Los expertos creen que un enfoque interdisciplinar de los procesos de enseñanza y aprendizaje es efectivo y positivo en Matemáticas de Ed. Básica. Asimismo, la relación música-matemáticas, suscita opiniones favorables, aunque algún participante cree que para realizar un enfoque semejante es necesario conocer la segunda materia (Música) con el fin de anclar la información y articular el conocimiento de la primera, en este caso, las Matemáticas. Las metáforas son herramientas fundamentales para comprender fenómenos abstractos y sirven por tanto para anclar la realidad a los sistemas de representación, facilitando las operaciones mentales en los casos en los que el discente no es un experto. Aunque se cree que las metáforas pueden generar sinergias y potenciación durante el aprendizaje, algún participante cree que puede originar problemas en la construcción de conceptos. Otro participante es partidario de un trabajo interdisciplinar en los colegios, de modo que los profesores de ambas materias trabajen colaborativamente.

Respecto del currículum de Matemáticas en la Ed. Básica, los expertos sienten preocupación. Sus percepciones no son buenas, afirmando su malestar por los problemas que conlleva un currículum que da la sensación de improvisado. Respecto a las reformas habidas en el currículum se cree que no tienen un fundamento pedagógico y que no se validan, pues no existe una evaluación a posteriori de la reforma curricular. Sin embargo y aun a pesar de estas percepciones negativas, existe una esperanza en que los Ajustes Curriculares de 2009 –todavía sin implementar en los colegios- puedan mejorar la formación matemática impartida en Ed. Básica.

Respecto de los contenidos, se opina que la utilidad de los contenidos del currículum dependerá de la mediación didáctica del profesor y de los mediadores. Para esta participante, lo realmente formativo no son los contenidos, sino los procesos que conllevan, pues deben servir para desarrollar habilidades. La forma de enseñar los contenidos y cómo se contextualizan, cómo se anclan en la vida real, son importantes para que el alumnado asigne utilidad a los contenidos y sean significativos para él. Se opina también que los aprendizajes matemáticos no pueden seguir descansando en los contenidos; ni siquiera los anteriores contenidos a la actual reforma han sido validados mediante análisis y evaluación. Un experto expresa su percepción sobre la importancia de los contenidos matemáticos de probabilidad y estadística debido a la frecuencia con la que utilizamos estos contenidos en la vida real. Una de las conclusiones importantes de esta categoría es que los expertos no están seguros si, a la hora de diseñar los mediadores objeto de este proyecto de investigación, deberían ser seleccionados contenidos problemáticos en Matemáticas o bien contenidos de Matemáticas susceptibles de ser tratados desde la Música.

En cuanto a las actividades a implementar en un programa informático para el aprendizaje de las Matemáticas desde la Música, se suscita cierta controversia entre los participantes. Un participante manifiesta la necesidad de dejar claro el enfoque del programa, si es un programa de música en el que subyacen conceptos matemáticos o bien al contrario. Esto condiciona los contenidos y actividades a abordar en el programa. Por otra parte, también se sugiere la necesidad de capturar conceptos matemáticos procedentes de actividades musicales con el fin de anclar el concepto y explicitar el concepto a reforzar. En este sentido, se opina que se deberían jerarquizar los elementos musicales más familiares para los niños. Así, se podrían dividir en dos bloques de contenido: 1) los relativos al sonido, en particular los parámetros de la acústica; 2) los relativos a la organización musical, pero sin olvidar en ningún momento los aspectos metodológicos.

Todas estas conclusiones han servido para elaborar un cuestionario on-line destinado a profesores de Educación Básica.

2. Focus Group con profesores de Educación General Básica

2.1. Sobre los objetivos y los participantes del focus group

El objetivo de esta sesión es recabar información sobre la experiencia pedagógica de docentes de educación general básica, en lo que respecta a sus prácticas docentes, características de sus alumnos y alumnas, y recursos educativos que son utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los cuatro profesores participantes de esta convocatoria fueron seleccionados, en primer lugar por pertenecer a uno de los establecimientos que pertenecen a la Corporación Municipal de Peñalolén (CORMUP) y porque realizan clases de matemática en un curso de 3°, 4° o 5° año de educación general básica. Además del coordinador de la sesión, que pertenece al Proyecto Picalab, participó el director del mismo, don Tomás Thayer, y Randall Lederam, investigador especialista en el diseño de recursos didácticos digitales. Si bien la participación de ellos era principalmente como oyentes, las opiniones de los profesores y la dirección de los temas tratados atrajo a estos participantes en generar nuevas preguntas que permitieron indagar en más detalles las opiniones vertidas.

Para la sesión se definieron cinco áreas a ser exploradas, y para cada una de ellas se construyó un conjunto de preguntas acorde al objetivo planteado. Esos temas fueron:

- Características de los estudiantes
- Recursos
- El rol de la familia
- Utilización del Laboratorio
- Contenidos

A pesar de que la palabra “regularidad” se utiliza ante la repetición de una aseveración por diversas cohortes, considerando el número de asistentes al FG y la exclusividad de la cohorte, la ocuparemos para describir la afirmación de algún(a) docente que haya sido aceptada (incluso mediante omisión) por el resto de los participantes. La palabra “singularidad” la utilizaremos toda vez que la aseveración de un(a) docente se refiera al comportamiento de un curso en particular de donde pudiera interpretarse un comportamiento general¹.

2.2. Características de los Estudiantes.

a. Regularidades sobre el perfil del estudiante de 3° básico:

Edad promedio al ingreso: 8 años, con excepciones de hasta 14 años.

¹ Para optar a su propia interpretación le recomendamos consultar la transcripción del Focus Group al final de este documento.

Carácter: Dócil, obediente, homogéneos, reservados.

b. Singularidades sobre el perfil del estudiante de 3° básico:

Carácter: Individualistas, no comparten materiales, prefieren trabajar solos.

c. Regularidades sobre el perfil del estudiante de 4° básico:

Carácter: Comienza a cambiar, a contestar, a ser rebeldes, porfiados, no obedecen, quieren hacer lo que ellos quieren, reservados.

d. Sobre el perfil del estudiante de 5° básico:

Edad promedio al ingreso: 11 a 14 años.

Nº de Profesores: Cambian de 1 profesor para casi todas las asignaturas a 1 profesor para cada asignatura.

Carácter: Desorientados, interés por las características sexuales, desordenados, expresan fuertes problemáticas familiares en 4 o 5 estudiantes por curso.

e. Regularidades en todos los niveles:

Necesidades Especiales: Algunos niños con problemas de aprendizaje e integración. A veces entran los auxiliares para darles pastillas a niños con tratamiento.

Como característica general las profesoras indican que los estudiantes son muy emocionales, la música les gusta y los motiva.

Además, indican que los niños son muy propensos al uso de la tecnología (mp3, celulares) pero que, en la mayoría de los casos, el uso de ellas está prohibido por la Dirección del Establecimiento o por ellas mismas (con excepción del laboratorio de computación donde están autorizados a escuchar música).

f. Nº de estudiantes por curso:

Cada uno de los cursos del establecimiento cuenta en general con 35 alumnos y alumnas.

2.3. Recursos

g. Regularidades sobre la utilización de recursos:

Computadores²: Los estudiantes trabajan solos en netbooks. Se utilizan los computadores a modo de premios o castigos según el comportamiento del curso. Además son utilizados para que los estudiantes realicen ejercicios de aplicación.

Software: UDD's Ministeriales, Aniclic, Power Point de confección personal, Compumat.

Diplomas: Se utilizan para discriminación positiva.

² Todos los computadores de los laboratorios poseen audífonos.

Material Multi-Base: Block Unidad-Decena-Centena, Billetes y monedas, Caja Mackinder, Semillas.

Textos: Ministeriales y del Proyecto APTUS.

Proyectores Multimedia: Se utilizan para presentar los módulos y entregar las explicaciones iniciales.

En General el uso de todos estos recursos motivaría enormemente a los niños.

2.4. El Rol de la Familia

h. Regularidades sobre el apoyo familiar:

Envío de Materiales: Las profesoras expresan su preocupación por el escaso interés de un grupo de padres y apoderados que superan el 50% del total cuando se les piden materiales a los niños.

Envío de Tareas: Los niños no hacen las tareas para desarrollar en sus hogares, salvo 3 o 4 casos.

Recepción de Notas: Las profesoras manifiestan dificultades para contactar a los padres o apoderados de los niños con mayores dificultades académicas para la entrega de notas semestrales.

i. Regularidades sobre el interés de la familia:

Les interesa si el niño pasa o no.

2.5. Utilización de Laboratorios

Distribución: Son distribuidos en parejas por el encargado del laboratorio e interaccionan con los niños de los otros cursos correspondientes al nivel. La distribución responde a la infraestructura existente y no coincide con una elección pedagógica.

Disciplina: Tienen que dejar la sala ordenada, ir con las manos limpias.

2.6. Contenidos

Dificultades: Resta con reserva, adición y resta de fracciones (no el concepto de fracción).

2.7. Otras Regularidades

APTUS: Lo estructurado de estas micro planificaciones incomoda a las profesoras.

TIC's: Indican que hay un grupo de profesores que son reacios a la utilización de TIC's.

2.8. Correlación con Objetivos trazados en el diseño del FG

Objetivo 1: Identificar características generales, diferencias y similitudes entre los tres niveles de educación, disposición frente a la matemática, presencia de necesidades especiales.

Características Generales: Gustan de la tecnología y la música, ambos factores los motivan. Además, son muy emocionales.

Diferencias: Indican que cada nivel tiene rasgos particulares e intereses. Transitando desde niños dóciles y obedientes a adolescentes complejos y desobedientes durante los tres niveles consultados.

Disposición: No manifiestan una disposición particular por la Matemática, pero sí por las clases donde son utilizados recursos tecnológicos.

Rango de Edades: Expresan un promedio de edades de 8 años al ingreso de 3° básico con excepciones puntuales, mientras que, al llegar a 5° básico el promedio de edades fluctúa entre los 11 y 14 años, al parecer, con mayor heterogeneidad.

Necesidades Especiales: No manifiestan la presencia de estudiantes con dificultades auditivas o visuales, pero sí la presencia de algunos niños con problemas de aprendizaje, integración, en tratamiento con fármacos.

Objetivo 2: Indagar respecto al uso de recursos didácticos, trabajo en grupo, relación profesor-alumno, dinámicas y actividades propuestas.

Recursos Didácticos: Los profesores utilizan proyectores y presentaciones para iniciar las unidades. Los estudiantes utilizan netbooks y diversos software para ejercicios de aplicación. Además, utilizan block Unidad-Decena-Centena, billetes y monedas, caja Mackinder, semillas. Oficialmente ocupan textos de APTUS, pero, alternativamente, utilizan textos ministeriales.

Trabajo en Grupo: Comentan que el trabajo en grupo habitualmente no se utiliza por la estructura que exige APTUS. Los niños trabajan individualmente cuando utilizan netbooks y en parejas mientras están en el laboratorio de computación o en las clases más tradicionales.

Relación Profesor-Alumno: Los profesores comentan una cercanía y una relación que va cambiando en el tramo de 3° a 5° básico. Inicialmente es más unidireccional por la docilidad de los niños, luego los niños se expresan con mayor facilidad, especialmente si los profesores mantienen el mismo grupo por años.

Dinámicas y Actividades Propuestas: Los profesores comentan que prima un paradigma conductista proveniente de APTUS. Sienten que esto les limitaría enormemente aunque, en ocasiones se toman ciertas libertades. Entregan indicios de clases expositivas donde los estudiantes realizarían ejercicios de aplicación y otras clases donde la confección del material didáctico mediaría en algún grado construcción del conocimiento.

Objetivo 3: Indagar respecto a la aplicación del ajuste curricular 2009 y los contenidos que presentan mayor dificultad en los alumnos.

Ajuste Curricular 2009: Los profesores manifiestan que se basan en el ajuste curricular 2009 para la definición de contenidos. Esto ya era presumible por el material incluido en APTUS.

Contenidos de Mayor Dificultad: Los profesores concuerdan en que los contenidos más complejos para los estudiantes son la resta con reserva y la operatoria con fracciones. Cabe destacar que sí desarrollarían el concepto de fracción y que serían sólo los procesos involucrados en la operatoria (Ejemplo: Calcular el mínimo común múltiplo) los que provocan más problemas. Señalan, además, que la representación gráfica de fracción les resulta más cómoda a los estudiantes que la representación numérica.

3. Observación de clases

3.1 Sobre los objetivos de las observación de clases

Esta actividad consistió en la recopilación de datos que nos permitiera dar referencias sobre la relación profesor-alumno-contenido, que comúnmente se daría en las salas de educación general básica. Para ello, se definió una pauta de observación abierta, esto es, que permitiera al observador describir brevemente los acontecimientos de la clase considerando, además del número de alumnos presentes y el contenido tratado, la *ubicación de los alumnos en la sala* (sentados en grupos, en parejas o individualmente), *organización de estudio* (observar la estructura general de la clase, si considera momentos de introducción y cierre, instantes para trabajo de la técnica, etc.) *Actitud de los estudiantes* (disposición de los alumnos a las actividades realizadas en clases, observar la existencia de grupos marcados por una actitud positiva o negativa respecto a su participación en la clase de matemática, etc.) *Actitud del profesor* (dominio del grupo curso, desplazamiento en la sala de aula, manejo de la disciplina de los alumnos, etc.) *Uso de recursos educativos* (materiales concretos, recursos digitales, libros, etc.)

A continuación se describen tres observaciones realizadas en 3° básico (Observación 1), 4° básico (Observación 2) y 5° básico (Observación 3), a partir de lo anteriormente señalado.

3.2 Características de los Estudiantes

	Observación 1	Observación 2	Observación 3
Número de alumnos en la clase	28	28	22
Número total de alumnos	32	32	26
Número de alumnas	10	15	10
Número de alumnos	22	17	12

3.3 Contenidos

	Observación 1	Observación 2	Observación 3
Contenidos abordados	Familia de Operaciones	Medidas de longitud y fracciones	Equivalencia de fracciones
Objetivos de la clase	Trabajo de la Técnica (Observar, analizar, sumar, restar)	Actividad para el estudio del nuevo contenido (Identificar las medidas de longitud y sus equivalencias en fracciones)	Exploración

3.4 Descripción de la Clase

Ubicación de los estudiantes	<p><i>Observación 1:</i> Los alumnos por sugerencia de asesorías de APTUS Chile se sientan en filas de dos estudiantes, mirando al pizarrón. Cuando es necesario se trabaja en parejas.</p> <p><i>Observación 2:</i> Los alumnos están sentados de pareja y en otras oportunidades en grupo.</p> <p><i>Observación 3:</i> Los alumnos se distribuyen en parejas.</p>
Organización del estudio	<p><i>Observación 1:</i> La clase tiene un inicio en el que se presentan los objetivos, la modalidad de trabajo, se activan los conocimientos previos, se hacen ejercicios de cálculo mental.</p> <p>Luego en el desarrollo de la clase, los estudiantes escuchan la explicación de la actividad salen a la pizarra a desarrollar ejercicios guiados por la docente. Posteriormente reciben una guía de trabajo con ejercicios para desarrollar.</p> <p><i>Observación 2:</i> La profesora expone los contenidos en la pizarra y a veces se ocupa material concreto.</p> <p><i>Observación 3:</i> La profesora les plantea una situación problema con material concreto, lámina de papel lustre con una fracción determinada y les pide a los alumnos que busquen otras alternativas de representar esa misma fracción, encuentran diversas soluciones, las exponen ante sus compañeros, comentan y determinan cuales son las correctas.</p>
Actitud de los estudiantes	<p><i>Observación 1:</i> En el curso hay una cantidad de 10 alumnos que no realizan las actividades, no toman atención y generalmente no realizan ninguna actividad escrita, como guías o dibujos. Solo conversan, juegan a hurtadillas, o comen. Interrumpen la clase reiteradamente y dificultan el desarrollo de la misma.</p> <p>Hay un grupo de diez niños que es muy participativo, que demuestran</p>

	<p>un gran interés en aprender, que desarrollan todas las actividades escritas y participan en la clase. Hay otro grupo de niños que es más pasivo, pero con motivación y exigencia logran realizar las actividades (son más demorosos y reservados).</p> <p><i>Observación 2:</i> Algunos alumnos están interesados en la clase ellos participan, formulan preguntas, se sienten motivados.</p> <p>Pero hay también otro grupo de alumnos que no atienden en clase, que provocan desorden, distraen a los demás etc.</p> <p><i>Observación 3:</i> Los alumnos manifiestan interés, manipulan, recortan y buscan respuestas, se producen diálogos, consultas, en general es un curso bastante participativo.</p>
Actitud del profesor	<p><i>Observación 1:</i> La profesora tiene un tono de voz y una actitud, que logra captar la atención de la mayoría de los alumnos, se entretienen realizando la actividad dada.</p> <p>Se desplaza por la sala observando el trabajo, respondiendo preguntas, aclarando las dudas.</p> <p>Después se realiza el cierre de la clase donde los niños revisan sus guías de trabajo y comentan con la profesora lo que han aprendido y para que les sirve.</p> <p><i>Observación 2:</i> Motiva a los alumnos a participar y a poner más atención en clases. El profesor logra que los alumnos trabajen, participen, supervisa sus trabajos, mantiene la sala en orden y con un buen clima de aula. Entrega normas dentro de la sala como: levantar la mano para hablar, trabajar en silencio, levantar la silla al moverla, etc.</p> <p><i>Observación 3:</i> La profesora se desplaza por la sala para observar y guiar el trabajo que realizan los estudiantes.</p>
Uso de recursos educativos	<p><i>Observación 1:</i> En las clases se usa Data, material concreto cuando es necesario, guías de trabajo y ejercicios.</p> <p><i>Observación 2:</i> Los recursos que se utilizan son algunos confeccionados por la profesora y otros llegan de APTUS, desarrollo de guías, material concreto.</p> <p><i>Observación 3:</i> Texto de la asignatura, papel lustre, tijeras pegamento, cuaderno.</p>

3.5 Observaciones Generales

Dificultades observadas	<p><i>Observación 1:</i> Las dificultades observadas están relacionadas principalmente con la dificultad que tienen los estudiantes para cumplir órdenes simples de una acción dentro de la sala para llevar adelante la tarea, cualquiera que esta sea.</p> <p><i>Observación 2:</i> Indisciplina.</p> <p><i>Observación 3:</i> Algunos alumnos carecen de material.</p>
Ventajas observadas	<p>Observación 1: Las ventajas son que hay un grupo de niños que tienen una motivación intrínseca para los aprendizajes y se esfuerzan para lograrlos.</p> <p>Observación 2: Hay un grupo que trabaja y muestra motivación.</p> <p>Observación 3: A la mayoría de los alumnos les resulta más fácil adquirir un aprendizaje esperado si usa material concreto.</p>

4. Encuesta Online

4.1 Sobre los objetivos de la Encuesta Online

La encuesta online es una herramienta que se utilizó para poder llegar a un número mayor de docentes, con un cuestionario completo sobre distintos ámbitos de su quehacer. Se utilizó la plataforma online OPINA, en la cual se definieron las preguntas para las distintas áreas sobre la cual se requería la información de los docentes.

El objetivo de esta encuesta es poder recabar, para un número de docentes mayor (y creciente, ya que la encuesta se puede seguir aplicando a nuevos profesores), datos específicos sobre las fortalezas, debilidades, y necesidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas para los niveles 3º, 4º y 5º Básico.

4.2 Áreas Abordadas en la Encuesta

La encuesta consiste de 81 preguntas, que abordan las siguientes áreas de interés:

- Participación de los Alumnos (Preguntas 1,2,3)
- Estrategias de Enseñanza (Preguntas 4-9,13-15)
- Seguridad en la materia (Preguntas 10,11)
- Recursos de Enseñanza (Preguntas 34-53)
- Comprensión y Aprendizajes (Preguntas 16-33)
- Organización de Actividades (Preguntas 12,54-57)

- Evaluaciones (Preguntas 58-64)
- Uso de Tecnología (Preguntas 65-78)
- Capacitación (Preguntas 79-81)

4.3 Resultados de la Encuesta

Los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta (completa) a 20 docentes que realizan matemáticas en 3°,4° y 5° se puede apreciar en el Anexo 1: CUESTIONARIO PROYECTO PICALAB-MMSI

En éste se pueden apreciar las distribuciones de respuestas para cada pregunta del cuestionario.

4.4 Conclusiones para cada Área

Para el área de PARTICIPACIÓN se puede apreciar que los docentes están de acuerdo o muy de acuerdo con que los niños participan con entusiasmo en las clases de matemáticas, en los niveles de 3° (89%) y 4° (80%). En 5°, disminuye a un 40%.

Para el área de ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA, un 70% de los profesores está de acuerdo o muy de acuerdo con disponer de suficientes estrategias para la enseñanza de los distintos ejes, con excepción destacable de geometría, donde solo un 20% manifiesta estar de acuerdo o muy de acuerdo.

En SEGURIDAD EN LA MATERIA, un 69% de los docentes se siente seguro o muy seguro de la materia que enseña.

En cuanto a los RECURSOS DE ENSEÑANZA disponibles, en el 47% de las preguntas de esta área los profesores está, de acuerdo en que disponen de suficientes recursos para la enseñanza, y un 35% de las preguntas es respondida como “muy de acuerdo”.

Respecto de la COMPRENSIÓN Y APRENDIZAJES de los conceptos enseñados en los tres niveles, el 95% de los profesores está de acuerdo en que el gran problema en la resolución de problemas escritos es la comprensión lectora, seguido por un 94% de los docentes que indican la dificultad para expresar regularidades matemáticas utilizando el lenguaje algebraico. Asimismo, los aprendizajes más problemáticos son: ordenar fracciones en recta numérica (para el 63% de los docentes), sumas y restas de fracciones con distinto denominador (67% de los docentes), tablas de multiplicar (para el 55% de los docentes), algoritmo de la división (para el 58% de los docentes), descubrir regularidades aritméticas y geométricas (63% de los profesores), y distinción de tipos de eventos probabilísticos (según el 67% de los docentes).

En cuanto a la ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES, cuando no son actividades individuales, el 80% de los profesores declara que utiliza una organización en parejas, preferentemente.

En materia de EVALUACIONES, existe una distribución equilibrada entre los distintos métodos de evaluación (pruebas parciales, trabajos, guías, exámenes), destacándose el uso de pruebas parciales por el 85% de los casos, y portfolios en sólo el 17%.

Respecto del USO DE TECNOLOGÍA, destaca que el 100% de los docentes declara que sus alumnos disfrutan utilizar la tecnología en la sala de clases, que un 25% dice que sus alumnos tienen un computador en casa, que el 10% de los docentes indican que sus alumnos utilizan computador para hacer las tareas. El 90% de los docentes indica el uso del computador para usos profesionales, un 33% cree que sus alumnos poseen mayor habilidad informática que ellos, y el 0% dice sentirse cohibido para utilizar tecnología en el aula.

Finalmente, respecto de CAPACITACIONES, el 21% de los docentes realiza 2 o más capacitaciones al año, 30% al menos una al año, y el resto hace más de dos años que no recibe algún tipo de capacitación.

5. Análisis datos de Plataforma CEIS

5.1. Sobre las fuentes de información

El siguiente informe se enmarca en el proceso de diagnóstico del proyecto *Laboratorio Virtual para el Programa de Innovación en Ciencia y Arte: "MMSI" Picalab: "Musimatemáticas"*, financiado por el V TIC-EDU de FONDEF, CONICYT 2010, y está basado en los datos compilados de la plataforma *"Sistema de Evaluación, Seguimiento y Monitoreo de los Planes de Mejoramiento Educativo en Establecimientos Educativos Municipales de la Comuna y de los Aprendizajes Escolares en Lenguaje y Matemáticas CEIS, 2011"*.

Conforme a los datos estadístico que en dicha página son presentados, proponemos un diagnóstico referente a los colegios que se detallan más abajo y que forman parte del Proyecto Picalab. Los cursos que se abordan son 3° y 4° básico. Además de los datos de CEIS, nos apoyamos en la información proporcionada por el proyecto "Decimal" FONDEF del año 2006 denominado *"Desarrollo, Evaluación y empaquetamiento de productos y*

servicios para el mercado educativo hispano-parlante en Ciencias y Matemáticas para la Enseñanza primaria que integran recursos educativos digitales y no digitales, vinculando las experiencias de aprendizaje de la escuela y el hogar”. Cabe destacar que el proyecto “Decimal” no tiene relación alguna con la CORMUP ni con el proyecto *Picalab*.

Observación 1. El objetivo de este diagnóstico fue abarcar los programas de 3°, 4° y 5° básico. Sin embargo no disponemos de datos de ningún tipo para 5° básico para un posible diagnóstico.

Observación 2. Los datos no están ordenados bajo ningún tipo de jerarquía, esto con el fin de no marcar tendencia en la muestra.

Observación 3. No poseemos información referente a Eje de Datos y Azar.

Este análisis ha sido organizado en tres secciones. La Sección 1 consiste de información básica: se detallan los colegios que fueron escogidos para el proyecto, junto a los cursos, número de alumnos y el número de profesores por nivel. La Sección 2 comprende el material de diagnóstico. Se comparan los promedios obtenidos por colegio a nivel global primero para tercero básico y luego para cuarto básico tomando como referencia el puntaje mayor. Finalmente la Sección 3 se concentra en las conclusiones del diagnóstico.

5.2 Sección 1: Información Básica

La lista de colegios junto con la cantidad de estudiantes por curso que entran en esta evaluación es dada a continuación:

ESTABLECIMIENTOS		CURSOS			N° DE ALUMNOS(AS)			N° PROFESORES POR NIVEL		
		3°	4°	5°	3°	4°	5°	3°	4°	5°
1	Establecimiento 1	2	2	2	48	62	73	2	1	1
2	Establecimiento 2	4	4	4	125	140	178	4	4	2
3	Establecimiento 3	3	3	4	118	119	138	3	3	2
4	Establecimiento 4	2	2	2	64	70	74	2	2	1
5	Establecimiento 5	1	1	1	32	33	41	1	1	1
6	Establecimiento 6	2	2	2	62	69	60	2	2	1
7	Establecimiento 7	2	2	2	76	70	82	2	2	1
8	Establecimiento 8	2	2	2	60	70	81	2	2	1
Totales		18	18	19	585	633	727	18	17	10

5.3 Sección 2: Material de Diagnóstico

En esta sección se compilan datos específicos basados en los aprendizajes clave según las tablas que se encuentran más abajo, además de los datos referentes a los establecimientos a nivel global.

Referente a los *aprendizajes clave*, las tablas de 3° y 4° básico fueron construidas en base a una prueba estándar que se aplicó en diferentes establecimientos y en diferentes niveles.

5.3.1. 3° Básico

Datos específicos por aprendizajes claves.

- *Resolución de problemas: números.* Los aciertos varían entre 32% - 69% Los errores varían entre 30% - 63% El nivel de omisión no supera el 4%.
- *Resolución de problemas: operaciones.* Los aciertos varían entre 36% - 62% Los errores varían entre 35% -60% El nivel de omisión no supera el 5%.
- *Procedimientos de cálculo.* Los aciertos varían entre 24% - 62%. Los errores varían entre 35% -60% El nivel de omisión llega casi al 16%.
- *Conocimiento de Cuerpos y Figuras Geométricas.* Los aciertos varían entre 29% - 62% Los errores varían entre 34%- 60% El nivel de omisión llega casi al 15%.
- *Resolución de Problemas Geométricos.* Los aciertos varían entre 44% - 68%. Los errores varían entre 23% -37% . El nivel de omisión llega casi al 17%.