

CÁLCULO MENTAL: UNA MIRADA DESDE LAS TICS A LA ENSEÑANZA DE  
ESTRATEGIAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO BÁSICO

POR: MANUEL ROJAS IBÁÑEZ

Seminario de Intervención presentado a la Facultad de Educación de la  
Universidad del Desarrollo para optar al grado académico de Magíster en  
Innovación Curricular y Evaluación Educativa.

PROFESOR GUÍA  
SR. EDER PINTO MARÍN

Julio de 2021  
SANTIAGO

<b>RESUMEN</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>5</b>
Descripción del contexto	5
Planteamiento del problema	8
Pregunta de investigación	9
Justificación del problema	10
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>11</b>
Una mirada al concepto de cálculo mental	11
Currículum nacional y cálculo mental	13
La importancia de un objetivo virtual de aprendizaje (OVA)	16
<b>DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA</b>	<b>18</b>
Objetivo	18
Metodología recolección de datos	18
Resultados del Diagnóstico	20
Análisis focus group	22
Conclusión de diagnóstico	25
<b>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</b>	<b>26</b>
Objetivo de la propuesta	26
Descripción de la Intervención	27
<b>VIABILIDAD</b>	<b>31</b>
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>32</b>
Resultados evaluación antes de la implementación	32

<b>Análisis proyecto de intervención</b>	<b>34</b>
<b>Dimensión del proyecto</b>	<b>34</b>
<b>Dimensión estrategias de cálculo mental</b>	<b>36</b>
<b>Resultados prueba de intervención.</b>	<b>37</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>40</b>
<b>PROYECCIONES</b>	<b>44</b>
<b>LIMITACIONES</b>	<b>44</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>45</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>47</b>

## Resumen

La educación en Chile en relación con la educación matemática y, en especial al cálculo mental, ha sufrido una transformación conceptual progresiva, frente al desempeño de los estudiantes teniendo como foco el aprendizaje de estrategias que permitan desarrollar un pensamiento flexible y reflexivo acorde al contexto actual. Con el fin de contribuir a la comunidad educativa de un liceo de la comuna de Quilicura, el siguiente Trabajo de Seminario busca promover el aprendizaje de estrategias de cálculo mental en estudiantes de 2° básico, a través del uso de plataformas virtuales, orientando de esta manera el trabajo de los docentes y estudiantes.

Este Trabajo de Seminario sigue las directrices metodológicas de la Investigación Acción. Concretamente, se abordó desde una metodología cualitativa, analizando el registro de los resultados obtenidos por los segundos básicos del liceo durante el año 2020, además de las estrategias y metodologías utilizadas por las profesoras del nivel para la enseñanza del cálculo mental, las cuales fueron recogidas mediante focus group para establecer el diagnóstico. Luego, se realizó una evaluación antes de implementar el proyecto de intervención, la cual estaba orientada a las docentes y después para medir el impacto generado.

Los resultados obtenidos dan cuenta la importancia de la enseñanza y aprendizaje de estrategias de cálculo mental para mejorar el desempeño de los estudiantes, lo que generó un aumento de un 23% a un 48% en relación con la cantidad de respuestas correctas entre la evaluación inicial y final. Además, se dejan de lado concepciones imprecisas o equívocas en relación con el tema, desde una mirada reflexiva, articulada y progresiva de lo que es la enseñanza del cálculo mental.

## Introducción

El aprendizaje del cálculo es un tema que suscita adeptos y detractores, debido a que para muchos es una habilidad que dominan los más avanzados en Matemática, mientras para otros es la memorización y automatización de combinaciones algorítmicas. Por consiguiente, el cálculo mental es una habilidad que requiere del aprendizaje de estrategias que permitan responder a los estímulos y desafíos del contexto educativo mediante la aplicación flexible del cálculo matemático.

El fomento del aprendizaje de estrategias matemáticas y, en especial de cálculo mental, promueven en el estudiante el desarrollo de un pensamiento lógico que contribuye a la construcción de procesos cognitivos que permiten afrontar los distintos desafíos respecto del aprendizaje de la matemática. Por tanto, la técnica del modelaje por parte del docente (o los mismos estudiantes) establece una importancia metodológica, puesto que permite visualizar una correcta ejecución de la estrategia o aplicación del concepto matemático, en virtud de una experiencia de aprendizaje que respondan de manera eficaz y acorde a los problemas planteados por la realidad en que se está inmerso, como lo plantea las Bases Curriculares (Ministerio de Educación, 2012) que señalan:

“...el estudiante logra solucionar una situación problemática dada, contextualizada o no, sin que se le haya indicado un procedimiento a seguir. Mediante estos desafíos, los alumnos experimentan, escogen o inventan y aplican diferentes estrategias (ensayo y error, transferencia desde problemas similares ya resueltos, etc.), comparan diferentes vías de solución y evalúan las respuestas obtenidas y su pertinencia”. (p.217)

La siguiente investigación busca dar respuesta a los factores que inciden los resultados en las mediciones de cálculo mental realizadas a los segundos básicos de un Liceo de la comuna de Quilicura y así contribuir al desarrollo y

aprendizaje de estrategias de cálculo desde una visión flexible y razonada del cálculo matemático.

## Presentación del problema de investigación

### **Descripción del contexto**

El Liceo donde se realizará la intervención se encuentra en la comuna de Quilicura, de dependencia Particular Subvencionado, perteneciente a una fundación católica y posee tres cursos por nivel, con alrededor de 45 estudiantes por cada uno. En su Proyecto Educativo Institucional (PEI, en adelante) se recogen los lineamientos pedagógicos indicados por el Ministerio de Educación y las orientaciones eclesiales en torno a la misión de la escuela católica. Por consiguiente, los sellos educativos o elementos que manifiestan la identidad del Liceo enmarcan el ser y el hacer de la institución y comprometen a cada miembro de la comunidad funcionarios, alumnos y apoderados. Estos elementos son: formación católica, sana convivencia escolar y educación de excelencia que se plasman en el proyecto de vida de nuestros estudiantes.

El profesor del Liceo es una persona que conoce los objetivos del PEI y comparte la visión y los valores y principios que entrega a la institución, participa activamente en todas las actividades del Liceo y, por lo tanto, está comprometido con la misión del establecimiento, con vocación de servicio, es un guía facilitador y mediador del aprendizaje que está al servicio del desarrollo del estudiante y la construcción del conocimiento. Es una persona experta en la disciplina que imparte y manifiesta una actitud permanente al perfeccionamiento en materias pedagógicas, disciplinares y tecnológicas. Sistemático, metódico y flexible en cuanto al propio pensamiento y acción en relación con las demandas del estudiante, es una persona dispuesta al cambio y abierta a la crítica y la autocrítica. Es capaz de mediar y generar eficazmente aprendizajes en todos sus estudiantes, fomentando permanentemente en ellos la innovación, creatividad,

flexibilidad, autonomía, emprendimiento, curiosidad y cooperación en los estudiantes.

El estudiante es el centro de todo el quehacer educativo, por lo que se espera desarrolle la trascendencia social y espiritual de manera manifiesta en el servicio responsabilidad social visible en acciones solidarias llenas servicio a los demás. Responsable de su compromiso participa activamente en desarrollos habilidades intelectuales afectivas y sociales con una actitud crítico-reflexiva. Con una actitud de permanente superación es creativo, innovador curioso, flexible, perseverante, comprometido e identificado con el liceo es consciente de su proyecto de vida y de su rol en la sociedad como emprendedor y líder transformador de su realidad y protagonista en la sociedad

En cuanto a lo curricular, existe un área académica cuya función principal está vinculada con los procesos de aprendizaje de los estudiantes y de mediación del aprendizaje que realizan los docentes. Además, esta área está a cargo de la contratación de los apoyos externos como entidades de Asistencia Técnica Educativa (ATE, en adelante), quienes otorgan a los profesores el material necesario para sus prácticas educativas como planificaciones, guías y evaluaciones.

En lo que respecta a 2º básico, donde se llevará a cabo la investigación, existe una ATE que realiza un acompañamiento a las docentes del nivel en la asignatura de matemática, estableciendo el rol de asesores externos. Esta ATE guía y ayuda a las profesoras a implementar de mejor manera el material entregado por ellos. No obstante, en el mismo nivel existe otra ATE, quién solo evalúa a los estudiantes de segundo básico en cálculo mental, dos veces por año. Considerando el punto anterior, la fundamentación de la medición en cálculo mental se sustenta en que:

“El cálculo mental es la capacidad de resolver operaciones básicas con rapidez, sin apoyos concretos (como dedos o fichas). La ATE considera

importante que los niños automaticen ciertas operaciones básicas de sumas y restas (como 2 más 3) para que puedan resolver problemas matemáticos más rápidamente. La fluidez del cálculo mental deja espacio cognitivo libre para destinar los razonamientos matemáticos” (informe virtual)

La evaluación del cálculo mental se aplica de manera individual a los estudiantes de segundo básico, otorgando 3 minutos a los estudiantes para resolver una serie de sumas y restas simples, en un ámbito numérico de hasta el 19. Estos ejercicios involucran combinaciones aditivas, tales como  $9+5$ ,  $4+2$ . El propósito de la medición es identificar lo que los estudiantes saben y detectar lo que se debe seguir reforzando. Los resultados obtenidos por cada estudiante los distribuyen en categorías, tal como se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. *Categorización de desempeño de los estudiantes en cálculo mental*

Categoría	Nivel	Fuera de tabla	Muy lento	Lento	Mediano	Rápido	Muy rápido	Automático
Operaciones correctas	1°	0-14	15-25	26-35	36-45	46-55	N/A	56
	2°	0-9	10-14	15-22	23-30	31-30	40-47	48
	3°	0-13	14-20	21-26	27-33	34-40	41-47	48
	4°	0-17	18-23	24-29	30-35	36-41	42-47	48
	5°	0-22	23-27	28-32	33-37	38-42	43-47	48
	6	0-30	31-35	36-38	39-41	42-44	45-47	48
	7°	0-30	31-35	36-38	39-41	42-44	45-47	48
	8°	0-30	31-35	36-38	39-41	42-44	45-47	48

Considerando los datos de la Tabla 1, la meta establecida por la institución está compuesta por dos partes:

- El 80% de los estudiantes de un curso debe estar en la categoría “rápido”, “muy rápido” o “automático”.

- El 80% de los estudiantes del nivel debe estar en la categoría “rápido” “muy rápido” o “automático”.

## **Planteamiento del problema**

En la comuna, el liceo se destaca dentro de los colegios de misma dependencia y grupo socioeconómico, obteniendo buenos resultados en las pruebas estandarizadas para el nivel de 4° básico, con un puntaje promedio de 300 puntos en la asignatura de Matemática en los últimos tres años.

Las Bases Curriculares consideran la enseñanza y aprendizaje del cálculo mental como una habilidad fundamental dentro del plan de estudio propuesto por el Mineduc para niveles de enseñanza básica. Por consiguiente, dicho liceo posee un programa externo de matemática a cargo de una ATE para los niveles de primero y segundo básico, que brinda asesorías, además de otorgar todo el material pedagógico necesario a las profesoras para realizar sus clases. Como parte de su modelo curricular, en el establecimiento evalúan de manera permanente el cálculo mental a través de una ATE que presta asesorías a establecimientos educacionales en el nivel de 2° básico, con la finalidad de mejorar la rapidez y la automatización de algoritmos matemáticos. En la primera evaluación aplicada en el mes de agosto del año 2020, se observa que el 53,6% de los estudiantes no logra la meta establecida por el Liceo (más de 30 ejercicios resueltos correctamente).

Por consiguiente, el establecimiento no cuenta con un programa o proyecto orientado al desarrollo de estrategias de cálculo mental en nivel de 2° básico, además no se evidencia un plan de acción a raíz de los resultados obtenidos.

## **Pregunta de investigación**

Este Trabajo de Seminario busca abordar la siguiente pregunta de investigación:

- ¿Cómo mejorar el aprendizaje de estrategias de cálculo mental en los estudiantes de 2º básico de un Liceo de la comuna de Quilicura?

No obstante, dentro del proceso de investigación se trató de abordar la temática desde distintas perspectivas, surgiendo las siguientes preguntas:

1. ¿De qué manera la implementación de un plan de enseñanza de estrategias de cálculo mental incide en los resultados de los estudiantes de segundo básico de un Liceo en Quilicura?
2. ¿De qué manera incide el dominio de estrategias de cálculo mental por parte de las profesoras de 2º básicos en los resultados obtenidos?
3. ¿Qué rol cumple la implementación de estrategias de cálculo mental de las docentes en los resultados obtenidos por los estudiantes de un liceo de Quilicura?

### **Justificación del problema**

En consideración a lo expuesto por las Bases Curriculares para la Educación Básica, se desprende que:

“(…) La comprensión de los algoritmos y la aplicación de operaciones para resolver problemas se facilitan y se hacen más sólidas cuando se ha tenido la oportunidad de ejercitar destrezas de cálculo mental. (Ministerio de Educación, 2012, p. 216)”

En lo que respecta al Programa de Estudio de matemática para segundo básico, el Objetivo de Aprendizaje (OA, en adelante) número 6 señala :

*Describir y aplicar estrategias de cálculo mental para adiciones y sustracciones hasta 20: completar 10; usar dobles y mitades; "uno más*

*uno menos"; "dos más dos menos"; usar la reversibilidad de las operaciones. (Ministerio de Educación, 2012, p. 42)*

Autores como Gómez-Rosales, Martha y Mireles-Medina, Antonia(2019) establecen que: “el cálculo mental (CM) como parte de las matemáticas brinda al alumno una apertura a nuevas formas de pensar y agilidad mental que le ayudará a resolver problemas de forma más competitiva.” (p9)

Por consiguiente, de acuerdo con la realidad del establecimiento, éste no cuenta con un proyecto de cálculo mental para el nivel de 2º básico, estableciendo sólo actividades de combinaciones aditivas buscando mediante la constante ejercitación una reproducción automática de estas, los cuales son evaluados por una ATE dos veces al año. Por esta razón, esta investigación permitirá:

- Implementar el cálculo mental como estrategia didáctica, con el fin de aumentar los desempeños y niveles de logro de los estudiantes de 2º básico.
- Conocer las estrategias y metodologías que utilizan las profesoras de 2º básico en relación con la enseñanza del cálculo mental, de manera tal de poder generar los planes de acción correspondientes, considerando el aprendizaje de estrategias por parte de los estudiantes.
- Guiar o complementar las actividades dirigidas al cálculo mental establecidas en el proyecto curricular del establecimiento, contemplándolas como una habilidad que implica el uso de estrategia de razonamiento lógico matemático y no como solo una reproducción automática de algoritmos.
- Contribuir a la comunidad educativa del liceo y a las profesoras del nivel de 2º básico, transformando o generando un aporte al proyecto destinado al cálculo mental, estableciendo sugerencias respecto a la formulación

estrategias para la mejor obtención de esta habilidad y así de esta manera ayudar a la reducción de la brecha existente.

## Marco teórico

### Una mirada al concepto de cálculo mental

El estudio del concepto de cálculo mental no es un proceso reciente, debido a que ha sido objeto de investigación que lo han definido como un proceso memorístico de entrenamiento mental o como una habilidad matemática flexible que requiere del aprendizaje de estrategias matemáticas.

Uno de los principales estudios que hace referencia al concepto de cálculo mental es el de Gómez (1994), quién establece que:

*“El cálculo mental se caracteriza por el uso de métodos de cálculo alternativos a los de columnas. Estos métodos encuentran su fundamento en las propiedades de las operaciones y en las propiedades de los números derivadas de los principios del sistema de numeración de base diez” (p.22)*

El desarrollo de cálculo mental estaba asociado, según Gómez, al manejo y uso de las propiedades del sistema numérico, señalando que no se observa diferencia en su ejecución ya sea mental o escrito, si no que el uso y la práctica de la forma en que se resuelven los ejercicios manifiestan el denominador. Otros autores plantean el hecho de que no existe una única acepción frente al concepto de cálculo mental, estableciendo una diferencia entre la mecanización del algoritmo y la reflexión de acuerdo con el contexto, como plantea Ortiz, (2009 citado en Fernández, L. 2014) quién distinguió dos tipos de cálculo: *“El cálculo mecánico que, por ser automatizado, puede ser olvidado fácilmente si no se utiliza y el cálculo reflexivo en el que se utilizan diversos procedimientos y estrategias para su resolución. (p24)*

No obstante, el concepto de cálculo mental ha sufrido una transformación que apunta al desarrollo de éste como habilidad, en donde la adquisición y aplicación de estrategias juega un papel importante y la variable tiempo no es factor fundamental para el dominio eficaz de éste, sino la reflexión y la flexibilidad del uso de estrategias frente a las distintas problemáticas planteadas, así lo plantea Vallejo y Ortega del Rincon, (2010 citado en la Revista de ciencias para la Educación 2019) quien plantea que:

*“El cálculo mental debe ser un cálculo sin ninguna ayuda exterior, basado en la exploración y reflexión, práctico, motivador, respetando el protagonismo y la autonomía de cada individuo, con flexibilidad de acción, diálogo y donde no debe primar la velocidad de respuesta” (p12)*

Trabajar el cálculo mental supone relaciones algorítmicas flexibles frente a la resolución de problemas, combinaciones aditivas, cálculo, contemplando una reflexión sobre la mejor estrategia para dar solución al problema o ejercicio formulado, teniendo en cuenta que *“El enriquecimiento de las relaciones numéricas a través del cálculo mental favorece que los alumnos, ante una situación sean capaces de modelizarla, por anticipación, por reflexión” (Parra, 2009, p.229)*

Por consiguiente, el cálculo mental genera como recurso metodológico ciertos beneficios que consideran la reflexión por parte del estudiante en la utilización de estrategias efectivas, que favorecen la resolución de operaciones y problemas a través de relaciones numéricas y matemáticas, por lo tanto, *“las actividades de cálculo mental proponen el cálculo como objeto de reflexión, favoreciendo la aparición y el tratamiento de las relaciones estrictamente matemáticas” (Parra, 2009, p.231)*

Finalmente, debemos considerar que de acuerdo con ERMEL (1981 citado en Parra 2009) señala que *“El cálculo mental es el dominio privilegiado en el que*

*se debe dejar a los alumnos asumir su individualidad y utilizar a fondo el grupo para dar a cada uno la ocasión de adherir a las soluciones propuestas por los otros.”* Por lo tanto, es un recurso que permite a los estudiantes utilizar de manera particular estrategias de cálculo, generando una aproximación individual entre las matemáticas y sus propios procesos de aprendizajes que permiten la adquisición de esta habilidad. (p.233).

### **Currículum nacional y cálculo mental**

La educación en nuestro país, en lo que respecta a la asignatura de Matemática, ha generado una transformación gradual entorno al uso de cálculo mental, estableciendo habilidades y competencias que los estudiantes deben desarrollar, con el objetivo de dominar relaciones numéricas, utilizar un pensamiento matemático que puedan mejorar la capacidad para calcular y resolver problemas.

Una de las aproximaciones que realizó Ministerio de Educación entorno a la construcción y utilización del cálculo mental como concepto matemático fue en el año 2004 señalando *“La posibilidad de calcular mentalmente en forma eficaz contribuye a desarrollar en los estudiantes sentimientos de confianza en su capacidad de aprender matemáticas”* (p. 127)

Por consiguiente, el programa de estudio estipula de manera explícita dentro de sus objetivos la enseñanza del cálculo mental, señalando que:

*“Realizar cálculos mentales de sumas y restas simples, utilizando un repertorio memorizado de combinaciones aditivas básicas y estrategias ligadas al carácter decimal del sistema de numeración, a propiedades de la adición y a la relación entre la adición y la sustracción”.* (p131)

Previo a esto, el uso de estrategias y la habilidad respecto al cálculo mental se efectuaba de manera implícita dentro de las actividades realizadas, no obstante, al decretar por parte del MINEDUC la enseñanza de estrategias

establece la adquisición de un proceso de aprendizaje anterior a la realización del cálculo.

Por lo tanto, dentro del currículum nacional se ha declarado una postura por determinar las directrices que orienten las prácticas pedagógicas y metodológicas de la asignatura de matemática, promoviendo una comprensión en la evolución del cálculo mental como habilidad de razonamiento para el aprendizaje del cálculo, estableciendo una propuesta el 2009 que establece:

*“definir objetivos y proponer contenidos que apelen a las bases del razonamiento matemático, en particular a la resolución de problemas, incluyendo el desarrollo de habilidades tales como la búsqueda y comparación de caminos de solución, análisis de los datos y de las soluciones, anticipación y estimación de resultados, búsqueda de regularidades y patrones, formulación de conjeturas, formulación de argumentos y diversas formas de verificar la validez de una conjetura o un procedimiento, el modelamiento de situaciones o fenómenos, para nombrar competencias centrales del razonamiento matemático.” (Mineduc, 2009, p.147)*

El alcance que genera el uso del razonamiento lógico y habilidades matemáticas, para entender el contexto en donde se encuentran los estudiantes y así de esta manera dar respuestas a las demandas del entorno, implica un manejo de estrategias que puedan desarrollarse tanto de manera escrita como mental, que permita al estudiante afrontar los desafíos de su realidad integrando los distintos conocimientos adquiridos, por lo tanto:

*“Se propone seleccionar situaciones, problemas y desafíos de modo que se favorezca la integración de las diferentes dimensiones de la matemática, para que alumnas y alumnos adquieran una visión integrada del conocimiento matemático y estén en condiciones de resolver problemas, establecer relaciones y argumentar acerca de su validez”. (Mineduc, 2009, p. 147)*

El proceso de enseñanza – aprendizaje requiere de la adquisición y aplicación de estrategias que permitan el dominio de habilidades matemáticas para hacer frente al dinamismo tanto del contexto como de los saberes matemáticos.

Respecto a lo planteado por el Mineduc en el año 2011, se manifiesta la importancia de involucrar al estudiante en sus procesos, desarrollando habilidades de pensamiento matemático, buscando su participación y reflexión frente a la aplicación del conocimiento, centrando en la adquisición del saber matemático, por consiguiente, *“...Esta situación hace relevante la promoción de diversas habilidades como resolver problemas, formular conjeturas, realizar cálculos en forma mental y escrita y verificar proposiciones simples entre otras.”* Siguiendo la línea anterior, se demuestra en el del plan de estudios de la asignatura de matemática para 2º básico, donde se señala de manera explícita sobre los estudiantes que *“Se espera que desarrollen las estrategias mentales para calcular con números de hasta 4 dígitos, ampliando el ámbito numérico en los cursos superiores, junto con introducir los números racionales (como fracciones, decimales y porcentajes) y sus operaciones”* (Mineduc, 2012, p. 33).

### **La importancia de un objetivo virtual de aprendizaje (OVA)**

En nuestro país, la educación virtual se ha convertido en el mecanismo necesario para que profesores y estudiantes puedan continuar con el desarrollo de clases y, por sobre todo, con los procesos y objetivos de aprendizajes establecidos en el marco curricular nacional.

Por consiguiente, Los *Common Education Data Standards* (Estándares comunes de datos sobre educación) definen la enseñanza virtual como “enseñanza en la que los estudiantes y profesores están separados por el tiempo y/o la ubicación e interactúan por medio del uso de computadores y/o tecnologías

de telecomunicaciones” (Jim Goodell y Aaron Kessler, 2021, p.4) lo que nos lleva a considerar dos modalidades de clases, tal como muestra en la figura 1.

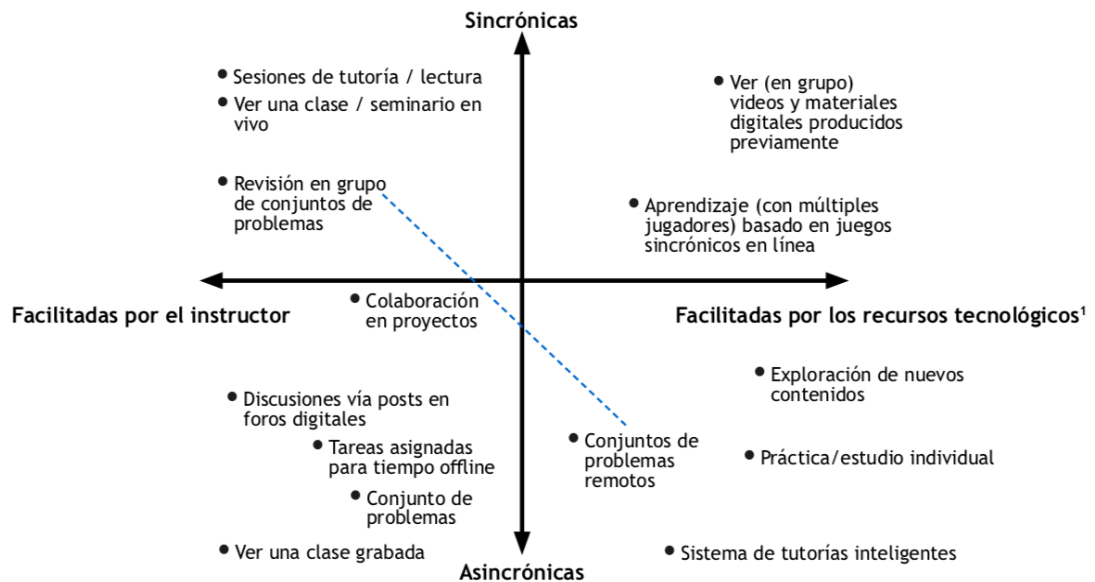


Figura 1. Esquema modalidades clases online

El esquema (ver figura 1) establece que el aprendizaje virtual se puede dar en un tiempo real, con grupo de personas lo que se denomina según el autor aprendizaje sincrónico, el cual requiere de un instructor o docente que actúe como facilitador de los procesos llevados a cabo por los estudiantes. No obstante, la figura plantea que también existe una modalidad de aprendizaje que se puede dar de manera particular, independiente y en los momentos que la persona así lo requiere, que se denomina aprendizaje asincrónico el cual necesita como facilitador del proceso los recursos tecnológicos necesarios para promover una práctica autónoma por parte del estudiante.

La asignación de actividades en modalidad virtual permite que los estudiantes puedan realizar prácticas autónomas e individuales acorde a sus tiempos y contenidos tratados, además de generar una exploración de nuevos contenidos mediante tutorías que pueda brindar la plataforma utilizada.

El desarrollo de nuevas tecnologías en educación ha llevado a los profesores a reflexionar y replantearse sus prácticas pedagógicas en donde el uso de las Tics juega un rol fundamental como recurso al momento de plantearse un objetivo de aprendizaje.

Autores como Albarracín et al. (2020) establecen la importancia de adaptar los objetivos de aprendizaje a una realidad virtual, a través del desarrollo de operaciones básicas que permitan el desarrollo de habilidades matemáticas. Por consiguiente, señala que:

*...los OVA se enmarcan en los propósitos de las herramientas TIC, las cuales están produciendo cambios en las metodologías de enseñanza y aprendizaje, en la forma en que los profesores y estudiantes se relacionan con el conocimiento, y la manera en que interactúan los agentes involucrados en el proceso educativo (Cabrerá, 2014). De igual modo, en lugar de ser un objeto definible, es una construcción tecnológica compleja y multifacética, un rompecabezas tecnológico más grande, porque confluyen con lo pedagógico y curricular que se derivan de las prácticas de la tecnología educativa, de la tecnología de la información y comunicación, entre otros. (p6)*

## Diagnóstico del problema

### **Objetivo**

Comprender qué estrategias de cálculo mental conocen, usan y aplican los docentes de segundo básico que influye en los resultados de los estudiantes respecto a esta habilidad.

### **Metodología recolección de datos**

La presente investigación acción pretende ser abordada a través de una metodología cualitativa. En primer lugar, se analizará el registro de los resultados obtenidos por los segundos básicos del liceo, durante el año 2020, además de las estrategias y metodologías utilizadas por las profesoras del nivel para la enseñanza del cálculo mental.

En segundo lugar, se indagarán las estrategias y procedimientos de cálculo mental y operatoria matemáticas utilizadas por las profesoras de segundo básico, mediante la aplicación de un grupo focal con el fin de obtener información relevante del problema, considerando al menos dos sentidos al respecto:

*en primer lugar, se centra en el abordaje a fondo de un número muy concreto de tópicos o dimensiones de estudio; en segundo lugar, porque la configuración del grupo se hace a partir de la identificación de alguna particularidad compartida por las personas participantes del grupo (Bisquerra, 2009, p.343).*

En este caso, las temáticas del grupo focal estarán orientadas al uso de estrategias de cálculo mental durante la clase, la forma en que la trabajan y el conocimiento que tienen de estas, con el fin de generar una apertura hacia el problema y unificar criterios comunes frente a las causas y consecuencias que este produce.

Desde el enfoque cualitativo se centra en esclarecer por qué ocurre cierto fenómeno (en este caso el cálculo mental) y a qué se debe los bajos resultados en las evaluaciones aplicadas, considerando estrategias utilizadas, así también el tiempo que se demoran en realizar ciertos ejercicios, con el fin de describir y dilucidar la tesis de investigación. En lo que respecta a los datos obtenidos de las mediciones realizadas, serán analizadas desde un enfoque cuantitativo.

Para comprender el problema de investigación asociado al uso de estrategia de cálculo mental, se utilizará las técnicas documentales para recolectar información, debido a que como se cita en Bisquerra (2009), el análisis documental puede ayudar a complementar, contrastar y validar la información

obtenida con las restantes estrategias. "El análisis de documentos es una fuente de gran utilidad para obtener información retrospectiva y referencial sobre una situación, un fenómeno o un programa concreto" (Del Rincón et al, 1995, p. 342)

Por un lado se revisarán "*Documentos y materiales organizacionales, Memorandos, reportes, planes, evaluaciones, cartas, mensajes en los medios de comunicación colectiva [...] Aunque algunos son producidos por una persona, incumben o afectan a toda la institución*" (Hernández et al 2010, p.434), relacionadas con cálculo mental, como proyecto curricular y evaluaciones externas realizadas, que nos permita tener un punto de vista interno de análisis del problema a abordar por ejemplo la evaluación de cálculo mental aplicada a los estudiantes de segundo básico del liceo, que mide cantidad de ejercicios resueltos en un tiempo determinado.

Por otro lado, de acuerdo con Latorre, Rincón y Arnal (2003, pág. 58) a partir de Ekman (1989) definen la revisión documental como el proceso dinámico que consiste esencialmente en la recogida, clasificación, recuperación y distribución de la información. Por lo tanto, se recurrirá a material como revistas matemáticas, tesis realizadas o publicaciones de tal manera de establecer orientaciones sobre la importancia de enseñanza estrategias de cálculo mental y con el fin de dar sustento bibliográfico a la investigación.

De esta manera se espera que, una vez revisados los documentos, se realizará una *lectura cruzada y comparativa de los documentos en cuestión, de modo que sea posible construir una síntesis comprensiva sobre la realidad social analizada* (Bisquerra 2009).

## **Resultados del Diagnóstico**

Para contextualizar los procesos que desarrollan los estudiantes de segundo básico respecto a la aplicación de estrategias de cálculo mental y los resultados

obtenidos, se analizaron los informes entregados por la ATE que realiza la medición.

En lo que respecta al análisis llevado a cabo, de acuerdo con los resultados obtenidos en la aplicación de la medición de cálculo mental aplicada a 112 estudiantes, se considera el análisis de los datos, en categorías las cuales fueron extraídas de la figura 2.

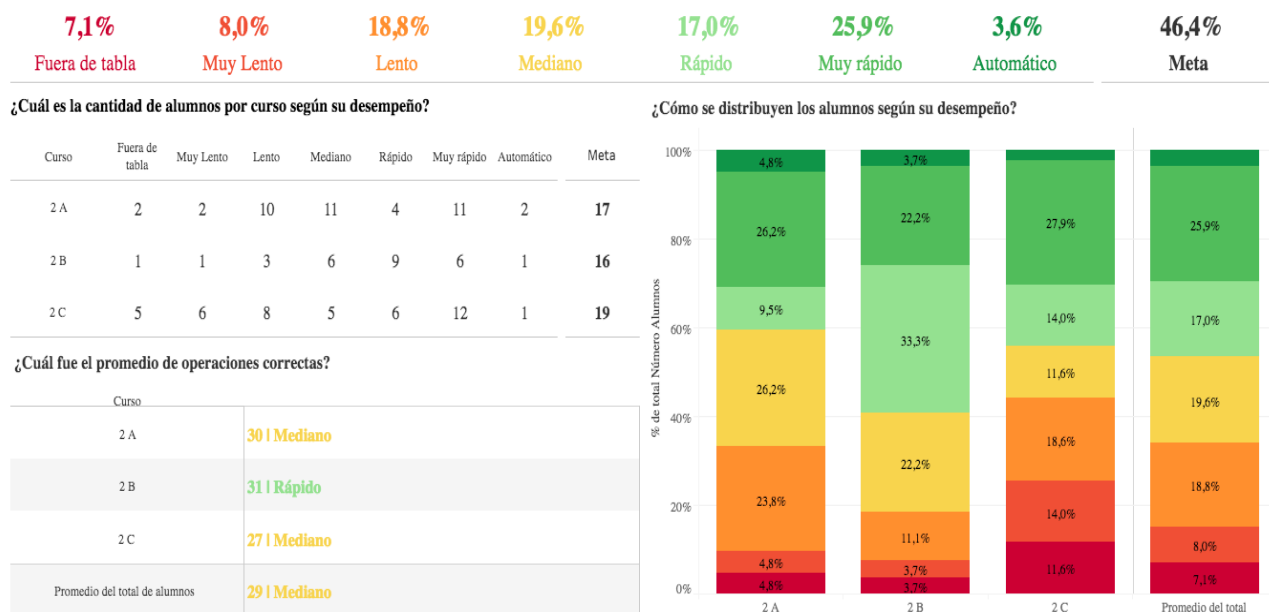


Figura 2. Resultados 2º básicos 2020

Entre los principales resultados reportados (ver figura 2), es posible señalar:

- **Resultados por nivel:** de acuerdo con esta categoría, se observa que solo 52 estudiantes que ascienden a un 46,4% logra alcanzar la meta establecida por la ATE, logrando más de 31 ejercicios en el tiempo destinado, distante un 33,6% del objetivo final propuesto.
- **Operaciones correctas:** en lo que respecta al número de respuesta correctas de los estudiantes de 2º básico, obtuvieron en promedio 29 operaciones correctas en el tiempo asignado, lo que considerando las categorías expuestas por la ATE los posiciona en un desempeño mediano.

- *Respuestas correctas vs tiempo:* de acuerdo con esta categoría, 38 estudiantes no alcanzan a obtener 15 respuestas correctas en los 4 minutos asignados, de los cuales 8 quedan fuera de la tabla de desempeño, logrando menos de 10 aciertos.
- *Desempeño por curso:* en lo que respecta al logro obtenido por cada curso, se puede observar que dos cursos se encuentran en la categoría de desempeño mediano que son el 2ºA y 2ºC, mientras que el 2ºB en desempeño rápido. No obstante, al analizar el promedio de respuestas correctas, no existe una diferencia significativa entre los cursos

### **Análisis focus group**

Respecto a este instrumento de recolección de datos utilizado en la investigación, es preciso señalar que tres personas participaron en el focus group. Estas personas fueron identificadas con las siglas P1, P2, P3 para mantener su anonimato. Las preguntas abordadas fueron sacadas de un cuestionario, el cual fue validado por profesores que realizan la asignatura de matemática. (ver anexo 3)

Para el análisis de las respuestas dadas en el focus group, se organizó la información en cinco categorías, las cuales se exponen a continuación.

#### *Visión del cálculo mental*

De acuerdo con esta categoría, las profesoras que participaron en el focus group, coinciden que el practicar el cálculo mental es importante en la adquisición y mejoramiento del cálculo escrito, debido a que como plantea una de ellas (P2): “mejora la atención y concentración en los estudiantes”, permitiendo optimizar el cálculo en la resolución de problemas, además de ser una herramienta que les servirá para toda la vida. No obstante, con relación a cómo se sienten haciendo cálculo mental, manifiestan ciertos desacuerdos respecto a la implementación de las mediciones de la ATE por parte del establecimiento, debido a que señalan un

desconocimiento sobre la finalidad y la prueba aplicada a sus estudiantes, expresando que “cuando se evalúa el cálculo mental desde la ATE no conocemos ese proceso, si lo conociéramos podríamos trabajar en base a esa evaluación” (P1). Además, las profesoras expresan que les falta conocer más estrategias de cálculo mental manifestando que *“todavía no encontramos estrategias entretenidas que motiven a los estudiantes a practicar el cálculo mental y que entiendan que les va a servir para toda la vida”* (p3), exponiendo cierto grado de desconocimiento respecto al tema.

#### *Integración del cálculo mental en clase*

En lo que respecta a esta categoría, se discutió sobre la integración del cálculo mental durante la clase, momento de acuerdo a la secuencia didáctica y su formalización en la planificación, donde las profesoras coinciden en sus respuestas señalando que *“el cálculo mental estaba considerado en la planificación, en el inicio de la clase los cinco o diez primeros minutos”* (p2), manifestando que es una rutina que hacen a diario la cual no es improvisada sino que es parte de su planificación.

#### *Trabajo del cálculo mental en clase*

De acuerdo a esta categoría que aborda el trabajo realizado por las profesoras en la sala de clases con sus estudiantes respecto al cálculo mental, las respuestas apuntan a un desconocimiento de estrategias, señalando que *“más que trabajar estrategias, trabajábamos la automatización de ejercicios en una cierta cantidad de minutos, sin enseñar estrategias”* (p3) a través de la evaluación de una cierta cantidad de ejercicios escritos de combinaciones aditivas considerando el ámbito numérico conocido por los estudiantes a la fecha. Por consiguiente, las profesoras coinciden en que el trabajo realizado en clases apunta a una reproducción y automatización de algoritmos en un tiempo

determinado señalando que *“imprimíamos cartillas de 40 ejercicios y se la pasábamos a los niños, les dábamos dos minutos para contestar con lápiz grafito, luego les dábamos dos minutos más y contestaban con otro color para revisarlo a mano al final”*(p2). Además, las docentes comentan que la presión de los resultados de las mediciones les genera bastante presión por parte del establecimiento, expresando su dificultad en generar aprendizajes efectivos con sus estudiantes, buscando muchas veces estrategias que permitan complementar el trabajo planificado con actividades lúdicas grupales que relacionaban con cálculo mediante el uso de tarjetas que mostraban al curso buscando una respuesta al ejercicio presentado o *“trabajamos con una pelota donde le planteamos una suma o resta y la lanzamos a un niño y este debe responder”* (p1).

#### *Programa de matemática del nivel*

Para contextualizar esta categoría, es preciso señalar que el nivel de segundo básico cuenta con un programa de matemática a cargo de una ATE distinta a quien evalúa cálculo mental, quién le otorga los recursos necesarios para cumplir con los objetivos del plan de estudios. Por consiguiente, al analizar lo que establece el MINEDUC en su OA6 donde señala que un estudiante debe *“Describir y aplicar estrategias de cálculo mental para adiciones y sustracciones hasta 20”*, las profesoras expresan que el programa de matemática implementado para el nivel, respecto a las estrategias de cálculo mental es bastante deficiente y limitado señalando que *“En la planificación de la ATE del programa vienen estrategias de cálculo mental como sumar 10, más 2 menos 2, más 2 menos 1”*(p1), además de utilizar solo lápiz y papel. Además, las docentes manifiestan la falta de articulación entre las dos ATE que trabajan en el nivel, debido a que no existe a su parecer una relación entre lo que se enseña y lo que se evalúa, resaltando en su implementación que *“Nosotras aplicamos las estrategias de la a cargo del programa de matemática y desconocemos la forma*

*en que evalúa la ATE a cargo de la medición y por lo que se ve, no se condice una de otra” (p3) mostrando una falta de correlación entre los recursos otorgados por la ATE a cargo del programa y la medición realizada.*

### *Cálculo mental en pandemia*

En cuanto a esta categoría, las docentes manifiestan las dificultades que tuvieron en la enseñanza de estrategias de cálculo mental en pandemia, no estableciendo un trabajo sistemático como en años anteriores. No obstante, el trabajo realizado de manera sincrónica y asincrónica estaba enfocado en el uso de plataformas virtuales asignadas a classroom *“En pandemia utilizamos algunos juegos virtuales para algunas asignaturas y tuvimos bastante adhesión” (p1)*. Por consiguiente, las profesoras coinciden en que el uso de juegos virtuales para la enseñanza y práctica del cálculo mental en sus estudiantes generó una mayor motivación al momento de realizar las actividades de cálculo, además como señala una de ellas *“el juego es entretenido para los estudiantes y les gusta trabajar matemática así” (p2)*.

### **Conclusión de diagnóstico**

Considerando los datos analizados, tanto en los documentos entregados por la ATE sobre los resultados de las mediciones realizadas en cálculo mental a los estudiantes de 2º básico y el focus group llevado a cabo con las profesoras del nivel, podemos concluir lo siguiente:

- Existe una discrepancia entre la ATE que otorga los recursos necesarios para implementar un programa de matemática en el nivel de 2º básico y la ATE que desarrolla las mediciones de cálculo mental a los estudiantes del nivel.
- Las profesoras del nivel manifiestan falta de capacitación en lo que respecta a estrategias de cálculo mental, que les permitiría profundizar en el desarrollo de experiencias de aprendizaje con sus estudiantes.

- No existe un programa formal de cálculo mental que oriente a las profesoras del nivel para ejecutar y enseñar de manera eficaz estrategias orientadas al cálculo.
- Las situaciones didácticas llevadas a cabo por las profesoras frente al desarrollo de actividades de cálculo mental eran de manera intuitiva teniendo a su parecer mayor éxito en los estudiantes las experiencias lúdicas y aquellas que se realizaban a través de juegos virtuales.

Por consiguiente, se recomienda la creación de un programa de cálculo mental para el nivel de 2º básico teniendo como base en primer lugar lo establecido en el plan de estudio propuesto por el Mineduc respecto al ámbito numérico, centrando la creación de actividades en las combinaciones aditivas y por otro lado la utilización de plataformas virtuales que motiven a los estudiantes a aprender de manera lúdica estrategias de cálculo mental. Esto permitirá a las profesoras del nivel orientar sus prácticas en relación con la enseñanza de cálculo mental, además de estructurar y sistematizar su quehacer.

## Propuesta de intervención

### **Objetivo de la propuesta**

La intervención tiene como propósito generar una propuesta innovadora que considere la enseñanza y aprendizaje de estrategias de cálculo mental en estudiantes de segundo básico. Dichos cursos están compuestos por alrededor de 45 estudiantes, entre hombres y mujeres, con una edad cronológica de alrededor de los 7 años. Los cursos descritos son dirigidos por docentes cuyo título señala que son profesoras de Educación General Básica, sin mención en Matemática. Además, poseen una antigüedad de más de quince años en el

establecimiento, centrando su trabajo siempre en los niveles de 1º y 2º básico.

Considerando los aspectos anteriores, los objetivos de esta propuesta están orientados a:

- Promover el aprendizaje de estrategias de cálculo mental en estudiantes de 2º básico, a través del uso de plataformas virtuales.
- Construir un proyecto virtual orientado al aprendizaje de estrategias de cálculo mental en estudiantes de 2º básico.

Con esta propuesta se pretende dar una mirada al aprendizaje del cálculo mental desde una perspectiva más lúdica debido a que *“se sabe que cuando los niños juegan utilizan, por ejemplo: el cálculo como operación matemática para mediar la distancia que correrán o eligen elementos varios para armar una torre, además tienen noción acerca del valor de la moneda y lo involucran en su juego simbólico”* (Ponce, 2019, p4), complementada con el uso de tecnologías se busca mostrar una visión del aprendizaje alejada del cálculo repetitivo, memorístico y de reproducción automática de algoritmos. Además, se espera ser un aporte para las docentes respecto a sus clases y enseñanza de estrategias de cálculo mental, es decir:

- Generar un apoyo metodológico para las profesoras del nivel respecto de estrategias de cálculo mental, basado en el juego, herramientas virtuales y la autonomía del estudiante.
- Promover el gusto por las matemáticas y el aprendizaje de estrategias de cálculo mental en los estudiantes mediante el juego y uso de tecnologías.

## Descripción de la Intervención

La intervención tiene un fin constructivo de aprendizaje, puesto que busca desarrollar una plataforma<sup>1</sup>--alojada en *Google Sites*-- que ofrezca directrices y orientaciones al trabajo docente, estrategias para trabajar el cálculo mental considerando lo que señala el plan de estudio para el nivel de 2º básico, con el fin de desarrollar habilidades matemáticas.

Por consiguiente, como factores que repercuten en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, se tendrá en consideración el contexto socio cultural donde se desarrollan los estudiantes, tanto en el ámbito escolar (aula virtual o presencial), el hogar, la participación de las profesoras respecto a las prácticas pedagógicas, manejo de contenidos y estrategias en relación con el cálculo mental.

El uso de plataformas o tecnología en la enseñanza establece un cambio significativo en los procesos tanto del estudiante como del docente, para Cabero (2010 citado por M. Gabiño 2019) *“las TIC ofrecen múltiples posibilidades que pueden aportar a la formación como son: ampliación de la oferta informativa, creación de entornos más flexibles para el aprendizaje, eliminación de las barreras espacio- temporales entre el profesor y los estudiantes, entre otras.”* (p.25)

No obstante, uno de los problemas más frecuentes respecto a la enseñanza de cálculo y uso de plataformas dice relación con que los docentes no manejan o no tienen conocimiento sobre estrategias de cálculo mental y su aplicación y enseñanza a través de plataformas virtuales softwares educativos, lo que deja de manifiesto la dimensión instrumental y doctrinal del que hacer docentes frente a su conocimiento matemático.

---

<sup>1</sup> <https://sites.google.com/udd.cl/2-bsico/inicio>

La creación de un *Google Sites* representa una visión acorde al contexto en que estamos actualmente, donde la modalidad online y uso de plataformas son las herramientas principales para el desarrollo de los aprendizajes de nuestros estudiantes, en donde estos tendrán una participación dentro de sus procesos, puesto que se desarrollará de manera asincrónica la enseñanza de estrategias de cálculo mental pensando desde una comprensión relacional, entendiendo el que hacer y por qué.

De esta manera, los objetivos planteados para esta propuesta buscan mejorar el aprendizaje de estrategias de cálculo mental en los estudiantes, promoviendo la autonomía, la interacción con recursos tecnológicos y métodos actualizados acorde al contexto vivido actualmente, permitiendo que exploren nuevas formas de conocimiento de manera autónoma y activa. Del mismo modo, la propuesta busca ser una fuente de apoyo para las profesoras de 2º básico que sirva como guía y oriente sus prácticas respecto a la enseñanza del cálculo mental desde un enfoque más práctico y reflexivo, proponiendo sugerencias y actividades a realizar.

La plataforma *Google Sites* ofrecerá un conjunto de actividades que orientarán a las personas interesadas en aprender, comprender y practicar estrategias de cálculo mental a un nivel más progresivo y avanzado, por lo que se considerarán:

- *Videos de operaciones básicas según programa de estudio.* A través de videos explicativos, tanto docentes como estudiantes podrán adquirir ciertos conocimientos de como ejecutar y aplicar de manera más dinámica el algoritmo planteado, de tal manera de promover un aprendizaje centrado en la concepción del algoritmo y sus relaciones numéricas, además de la aplicación de éste. Además, dichos videos serán complementados mediante una guía narrada del contenido del video.
- *Juegos Interactivos.* El objetivo de utilizar juegos para el aprendizaje de estrategias de cálculo mental es aplicar de manera lúdica e interactiva los

conocimientos adquiridos, generando la sensación de reto y motivación en los estudiantes. Para esto, se utilizarán plataformas como *Wordwall*<sup>2</sup> y *Genially*<sup>3</sup> que nos permitirán confeccionar experiencias de aprendizaje que estimulen el aprendizaje, además de poder aplicar dichas actividades al contexto actual y bajo la modalidad online que rige los procesos de los estudiantes actualmente. Cada imagen posee un acceso directo al juego además de las instrucciones respectivas.

- *Páginas web.* La plataforma Google Sites contará con una serie de enlaces que incluyen diversas páginas interactivas donde los estudiantes y docentes podrán complementar el trabajo realizado, pudiendo aplicar en diferentes contextos y niveles de dificultad lo aprendido, de manera de ir profundizando y automatizando las estrategias trabajadas, creando de esta manera un ambiente de aprendizaje autónomo, interactivo e instructivo. Cada imagen posee el link directo que los redirige a la página web propuesta.
- *Aplicaciones de celulares.* El uso cada vez más masivo de aparatos móviles como Tablet o celulares por parte de los estudiantes en sus clases como medio para la adquisición de contenidos o interacción con otros, deja de manifiesto el propósito de mostrar aplicaciones de celulares que le permitan al estudiante adquirir conocimientos, complementarlos, aplicarlos e interactuar mediante juegos con el fin de ir elevando su desempeño respecto al cálculo mental. El sitio permitirá también descargar las aplicaciones de celulares de manera directa, además de ser compatible con dispositivos con sistema operativo Android e IOS.

La implementación de esta propuesta busca dar una mirada más interactiva, autónoma y participativa respecto del aprendizaje del cálculo mental, apartándose de cierta manera del concepto de cálculo mecánico, memorístico y

---

<sup>2</sup> <https://wordwall.net/es>

<sup>3</sup> <https://genial.ly/es>

repetitivo de ejercicios y algoritmos muchas veces predecibles, siendo una herramienta que permitirá la puesta en práctica y profundización de estrategias, además de incorporar para el docente un complemento a lo realizado en clases teniendo como base un aprendizaje lúdico y motivador.

En lo que respecta al modo de evaluar los estados de avance de los estudiantes respecto del aprendizaje del cálculo mental, se realizará una evaluación inicial a través de un juego interactivo el cuál mostrará una serie de ejercicios que deberá contestar el estudiante de manera oral, a través de la plataforma Meet o Zoom, el tiempo que se asignará es de 4 minutos que es el mismo que le otorga la ATE al momento de evaluarlos.

Durante el desarrollo de la propuesta, se evaluará a través de juegos el estado de avance y desempeño de los estudiantes en relación con las estrategias aprendidas, es decir, semanalmente los estudiantes podrán poner a prueba lo aprendido realizando las pruebas que estarán asignados en Google Sites, lo que nos permite generar un seguimiento de ellos.

Finalmente, se les aplicará una evaluación a través de un juego interactivo, el cual deberán resolver de manera online en 4 minutos y medirá todas las estrategias aprendidas por los estudiantes durante el periodo de intervención, realizando un cruce de información entre las tres instancias evaluativas. Además, se realizará una escala Likert mediante un cuestionario a las docentes del nivel el cual abordará dos dimensiones, la primera respecto al proyecto implementado y su impacto y la segunda al uso de estrategias de cálculo mental que se promueven, con el fin de validar la implementación realizada.

## Viabilidad

Las Bases Curriculares y el Programa de Estudio para el nivel de segundo básico, decretan el aprendizaje del cálculo mental como una habilidad que debe ser abordada dentro de la cobertura curricular, mediante la enseñanza de estrategias.

El establecimiento no posee un proyecto de cálculo mental formal, no obstante, cuenta con programas de matemática otorgados por ATE, que orientan el aprendizaje del cálculo mental centrándose en la automatización de algoritmos. Además, se evalúa de manera externa el cálculo mental en el nivel de 2° básico obteniendo resultados poco satisfactorios.

Se cuenta con una alianza con la empresa Edvolution que otorga certificaciones en el uso de herramientas de Google, además del acceso a todas las plataformas sin restricciones, lo que permitiría realizar y asignar *Google Sites* de manera más rápida, familiar y eficaz.

## Análisis de resultados

### **Resultados evaluación antes de la implementación**

Antes de comenzar la implementación del proyecto de intervención, se realizó una evaluación inicial considerando combinaciones aditivas y sustracciones, utilizando solamente los dígitos de tal manera que los resultados no exceda el número 20, que es el ámbito numérico correspondiente al nivel. Por consiguiente, se les aplicó a los estudiantes de segundo básico una evaluación inicial de manera oral utilizando como medio la plataforma zoom. Dicha evaluación consistía en la proyección de un juego virtual que asemejaba una baraja de naipes que, al hacer un clic por parte del evaluador, aparecía en cada carta un ejercicio matemático que el estudiante debía resolver señalando solo el resultado. Una vez terminada la evaluación, se registraban en una planilla el nombre del estudiante y la cantidad de respuestas correctas e incorrectas obtenidas.

El tiempo destinado por estudiante para esta evaluación inicial fue de 4 minutos, que es el utilizado por la ATE y profesoras para evaluar cálculo mental.

En lo que respecta al análisis llevado a cabo, de acuerdo con los resultados obtenidos en la aplicación de la medición de cálculo mental aplicada a 107 estudiantes, los cuales fueron registrados en la figura X, considerando las categorías utilizadas por la ATE y profesoras en las mediciones realizadas.

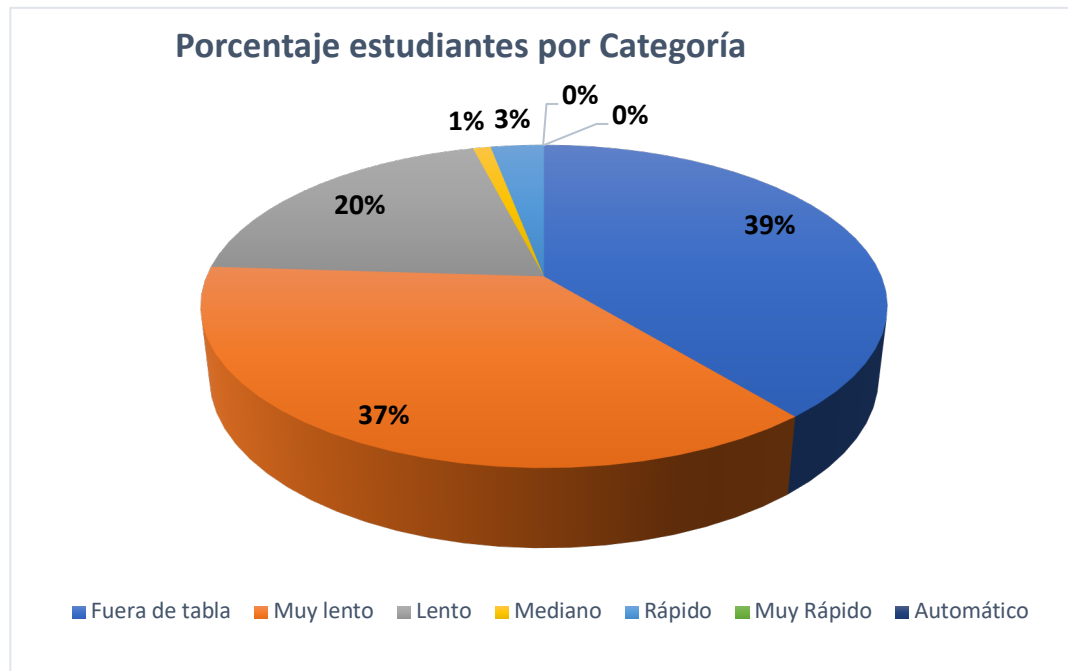


Figura 3. Porcentaje de estudiantes por categoría en evaluación inicial

Según lo representado en la Figura 3 podemos observar que en los resultados se observa que solamente el 3% de los estudiantes logra alcanzar la meta establecida por el establecimiento, alcanzado más de 31 ejercicios en el tiempo destinado, distante del objetivo final propuesto se encuentra un 76% de los estudiantes que no alcanza a resolver 15 ejercicios correctos en el tiempo asignado.

En cuanto a la cantidad de ejercicios realizados de manera correcta, los estudiantes de segundo básico obtuvieron en promedio 11 operaciones correctas en el tiempo asignado, lo que considerando las categorías expuestas los posiciona en un desempeño muy lento. (ver anexo). Por consiguiente, al incluir

la variable tiempo se pudo observar que 82 estudiantes no alcanzan a obtener 15 respuestas correctas en los 4 minutos asignados, de los cuales 42 quedan fuera de la tabla de desempeño, logrando menos de 10 aciertos. En lo que respecta al logro obtenido por cada curso, se puede observar que los tres cursos se encuentran en la categoría de desempeño muy lento (ver anexo 5-6-7). Al analizar el promedio de respuestas correctas, no existe una diferencia significativa entre los cursos.

### **Análisis proyecto de intervención**

En relación con el impacto del proyecto de intervención implementado en los 2º básicos, se realizó una escala Likert debido a que *“en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externe su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala”* (Hernández et al, 2009, p245). Esta escala se aplicó a través del siguiente cuestionario <https://forms.gle/sXZAcM2JU859gwQ9>, el cuál abordaba, por un lado, una dimensión orientada al aprendizaje de estrategias de cálculo mental y, por otro, a la creación del proyecto virtual las cuales tenían seis y cinco preguntas respectivamente, cuyas respuestas estaban expresadas en una escala valorativa de 1 a 5 donde 1 es muy en desacuerdo y 5 muy de acuerdo. Dicho cuestionario fue respondido por las profesoras del nivel, estableciendo en las siguientes tablas un comparativo entre el puntaje ideal de cada dimensión y el puntaje asignado por cada profesora cuyos resultados fueron los siguientes:

### **Dimensión del proyecto**

En lo que respecta a esta dimensión, se busca medir el impacto en cuanto a la implementación, los docentes y estudiantes según la visión de las docentes, lo que se ve reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 2. Resultados cuestionario dimensión del proyecto

Categoría	Pregunta	Puntaje ideal	Pje P1	Pje P2	Pje P3
Estudiantes	El proyecto se ajusta al entorno, intereses y edad de los estudiantes.	5	5	5	5
	Las actividades del proyecto permiten la autonomía de los participantes de una manera motivadora e innovadora.	5	5	5	5
Docente	Considera Ud. que el proyecto es un aporte para el quehacer de los docentes de 2º básico del establecimiento.	5	5	5	5
	El proyecto de innovación como recurso establece una opción para fomentar el aprendizaje del cálculo mental.	5	5	5	5
Implementación	El proyecto utiliza las TIC de manera innovadora para el aprendizaje de estrategias de cálculo mental.	5	5	5	5
	El proyecto cumple con el objetivo para el que fue diseñado.	5	5	5	5
Total		30	30	30	30

A partir de lo observado en la Tabla 2, se observa que las tres profesoras asignaron 30 puntos a esta dimensión lo que representa la totalidad del puntaje posible, considerando por parte de las docentes que el proyecto es un aporte para su labor y para los estudiantes, siendo un recurso que cumple con el objetivo

para el cual fue diseñado fomentando el aprendizaje del cálculo mental de manera autónoma en los alumnos acorde al contexto en que se desenvuelven e implementa el proyecto, utilizando las Tics como estrategia motivacional e innovadora.

### **Dimensión estrategias de cálculo mental**

En relación con esta dimensión, se busca conocer la visión de las profesoras respecto a las estrategias de cálculo mental utilizadas en el proyecto de intervención y su coherencia con el currículum nacional, lo que se observa en la siguiente tabla:

Tabla 3. Resultados cuestionario dimensión estrategias de cálculo mental

Categoría	Pregunta	Puntaje ideal	Pje P1	Pje P2	Pje P3
Currículum	Se observa una progresión en las actividades respecto al aprendizaje de estrategias de cálculo mental	5	5	5	5
	Las actividades y estrategias planificadas responden a los requerimientos del currículum del Nivel respecto de la asignatura de matemática	5	5	5	5
Aprendizaje de estrategias	Las actividades propuestas en el proyecto permiten al estudiante la comprensión de estrategias de cálculo mental	5	5	5	5

	Las actividades propuestas permiten a los estudiantes aprender y practicar estrategias de cálculo mental	5	5	5	5
	Considera Ud. que la utilización de juegos, videos, app en el proyecto genera un impacto positivo en el aprendizaje de estrategias de cálculo mental	5	5	5	5
Total		25	25	25	25

En relación con esta dimensión orientada al aprendizaje de estrategias de cálculo mental las tres profesoras asignaron 25 puntos a esta dimensión lo que representa la totalidad del puntaje posible, considerando que desde un punto de vista curricular que la intervención establece una progresión curricular en las actividades planteadas, además de responder a los requerimientos curriculares establecidos en las bases curriculares. Además, respecto del aprendizaje de estrategias de cálculo mental, manifiestan de manera positiva que el proyecto fomenta el aprendizaje y la práctica de estrategias de cálculo mental lo cual aumenta su impacto al utilizar las tics como recurso metodológico.

### **Resultados prueba de intervención.**

Una vez implementado el proyecto de intervención, se aplicó una prueba a un grupo de estudiantes, considerando combinaciones aditivas y sustracciones bajo los mismos parámetros y exigencias que el diagnóstico aplicado en una primera instancia. Dicho instrumento se realizó mediante un juego, en donde se le

muestra un ejercicio matemático junto con tres alternativas, además el tiempo destinado para su realización que son 4 minutos que es el que se utiliza tanto por las profesoras como en el diagnóstico, junto con un registro de respuestas correctas que va obteniendo el estudiante como muestra la figura.

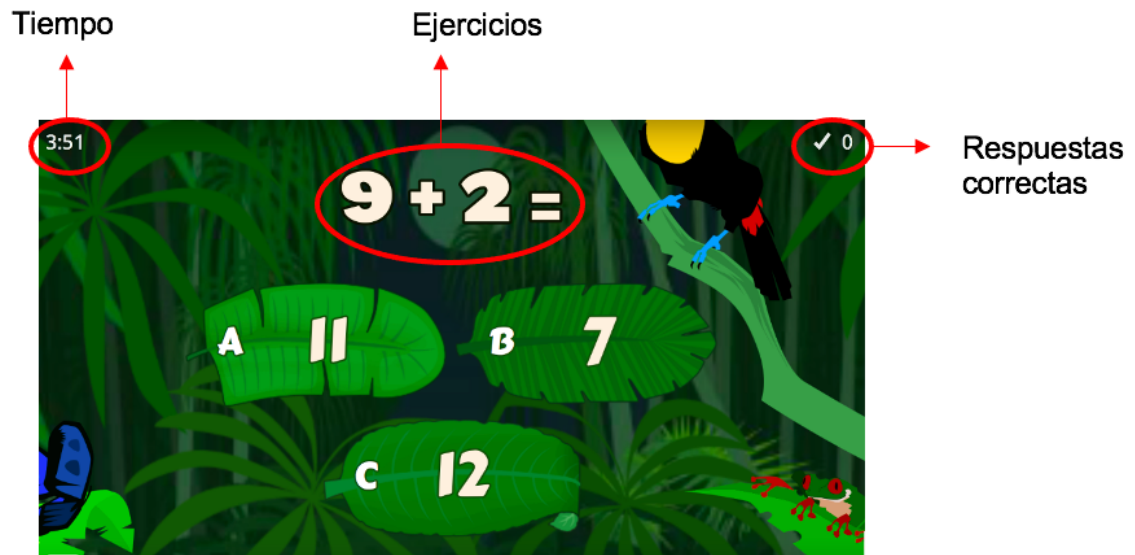
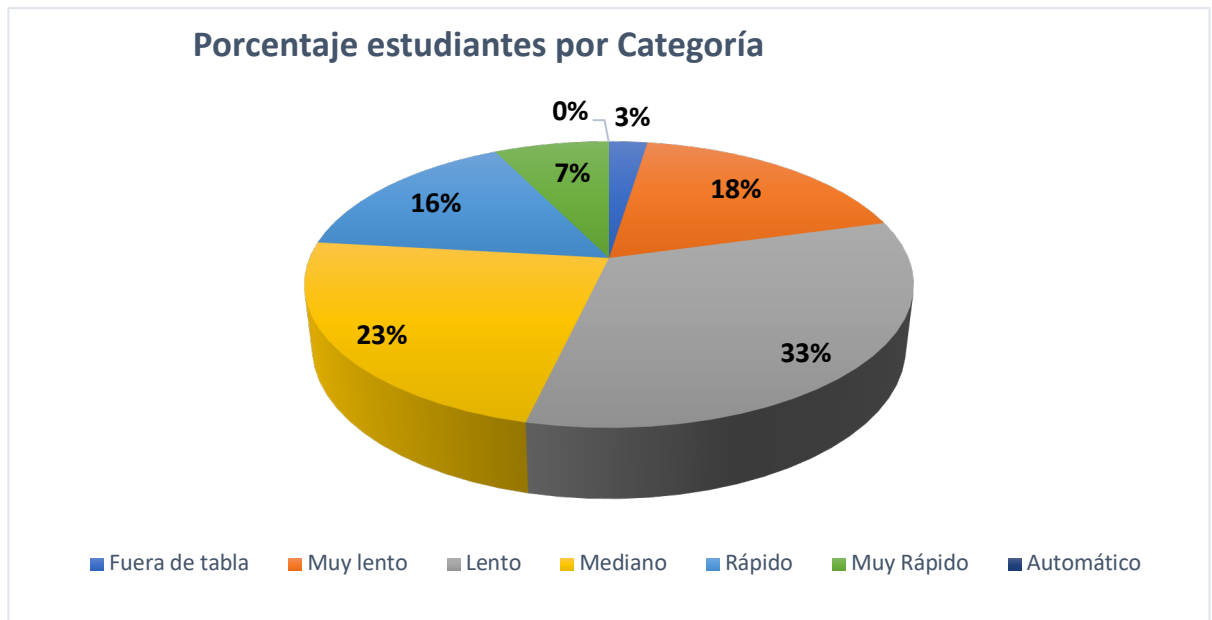


Figura 2. Imagen evaluación final

En lo que respecta al análisis llevado a cabo, de acuerdo con los resultados obtenidos en la aplicación de la medición de cálculo mental aplicada a 39 estudiantes, debido a que dado el tiempo de implementación sólo fue factible aplicar a dicha cantidad, no obstante, representan un 36% de la población a la cual se les aplicó la evaluación inicial. En relación con los resultados, estos fueron registrados en el siguiente gráfico considerando las categorías utilizadas en las mediciones realizadas.



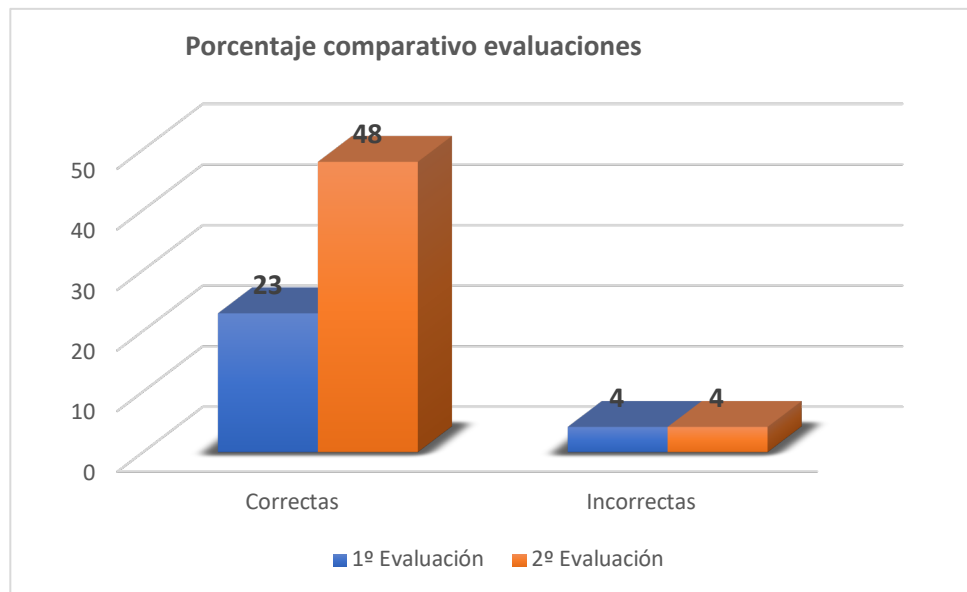
*Figura 5.* Porcentaje de estudiantes por categoría en evaluación final

Respecto a los resultados registrados en el gráfico, se observa que solamente el 23% de los estudiantes logra alcanzar la meta establecida por el establecimiento, logrando más de 31 ejercicios en el tiempo asignado. Distante del objetivo final propuesto se encuentran un 10% de los estudiantes que no alcanza a resolver 15 ejercicios correctos en el mismo tiempo. En comparación con la evaluación inicial, se puede observar un aumento del 20% respecto al total de la muestra que logra la meta impuesta por el liceo, además de verse triplicado el número de estudiantes respecto a la medición inicial. Igualmente, el porcentaje de alumnos que se encuentran en la categoría fuera de tabla o muy lento (responden menos de 15 ejercicios correctos) tuvo una disminución de un 66% respecto a la prueba aplicada antes de la intervención.

En relación con el número de respuesta correctas de los estudiantes de 2º básico, obtuvieron en promedio 23 operaciones correctas en el tiempo asignado, lo que considerando las categorías expuestas los posiciona en un desempeño mediano. (ver anexo 8). Por consiguiente, en relación con la evaluación inicial aplicada, se puede observar un aumento de un 25% de respuestas correctas

respecto al número total de ejercicios, pasando de un 23% en el diagnóstico a un 48%. No obstante, el porcentaje de respuestas incorrectas en ambas evaluaciones giró entorno al 4% como muestra el siguiente gráfico.

Gráfico 3. Comparativo respuestas correctas e incorrectas evaluación inicial y final.



Por consiguiente, si consideramos el número de respuestas correctas asociado al tiempo asignado se puede observar que hubo un aumento de 12 respuestas correctas en promedio respecto a la evaluación, lo que significó que el grupo pasara de una categoría muy lento a mediano, según la categorización utilizada en el establecimiento. No obstante, el 10% estudiantes no alcanzan a obtener 15 respuestas correctas en los 4 minutos asignados, de los cuales el 3% quedan fuera de la tabla de desempeño, logrando menos de 10 aciertos.

## Conclusiones

En el presente Trabajo de Seminario, realizado en un liceo de la comuna de Quilicura, se ha obtenido un registro sobre la importancia de un plan estructurado

de cálculo mental en el nivel de segundo básico, que mediante el aprendizaje de estrategias por parte de los estudiantes genere un mejor desempeño en la realización de ejercicios de cálculo matemático en un contexto virtual.

La investigación buscaba en uno de sus objetivos guiar o complementar las actividades dirigidas al cálculo mental establecidas en el proyecto curricular del establecimiento, contemplándolas como una habilidad que implica el uso de estrategia de razonamiento lógico matemático y no como solo una reproducción automática de algoritmos. Desde esa perspectiva se consideró una propuesta innovadora que fue un aporte y contribuyó al desarrollo del cálculo mental como un objetivo declarado en las bases curriculares el cual, según las profesoras se establecía en la planificación buscando dentro de los 5 o 10 primeros minutos de clases la automatización de ejercicios de suma o resta, o a través de actividades sin sustento metodológico.

Se concluye que a partir de lo que las profesoras experimentaron, el proyecto implementado generó una estructura de trabajo sistematizada orientada al cumplimiento de los objetivos declarados en el currículum, a través de la progresión de actividades que busquen complementar y orientar desde un punto de vista metodológico el trabajo de las docentes respecto a la enseñanza del cálculo mental.

En el google sites muestra una visión del cálculo mental relacionado con el uso de herramientas tecnológicas que contribuyen a la enseñanza recibida en contexto escolar actual, permitiendo de esta manera promover el aprendizaje de estrategias por parte de los estudiantes de segundo básico, a través de una relación interactiva, lúdica y autónoma entre estrategias y tecnología a través del juego.

Actualmente, las tecnologías ofrecen múltiples posibilidades que relacionan la modalidad de juego con un aprendizaje virtual el cual, como se menciona en el marco teórico, se puede dar en tiempo real (sincrónico) o de manera particular en los momentos que la persona estime conveniente

(asincrónico). Por esta razón, el google sites permite establecer directrices respecto a la sistematización del trabajo realizado por las profesoras ya sea durante la realización de sus clases mediante la asignación de ejercicios de manera sincrónica o la asignación de estos en la plataforma del colegio generando un trabajo asincrónico que permite a los estudiantes avanzar en la automatización de estrategias y la consecución de la habilidad de cálculo mental.

De acuerdo con la pregunta de investigación ¿Cómo mejorar el aprendizaje de estrategias de cálculo mental en los estudiantes de 2º básico de un Liceo de la comuna de Quilicura? Es posible concluir que el incorporar google sites al quehacer de las profesoras en el contexto actual, permite ser un complemento a la enseñanza y aprendizaje de estrategias de cálculo mental, incorporando la tecnología y uso de herramientas tecnológicas con un fin metodológico, permitiendo a los estudiantes por un lado aumentar su desempeño en relación con la cantidad de respuestas correctas, desde un 23% a 48% lo que representa un aumento significativo respecto a la situación inicial en que se encontraban los estudiantes. Por consiguiente, desde las profesoras, se concluye que el plan de intervención generó un aporte a su labor desde una dimensión curricular e implementación de un trabajo sistemático, lo que se demuestra en los resultados del cuestionario que ambas dimensiones en la escala de Likert aplicada obtuvieron la máxima puntuación.

A partir de la investigación realizada y como base del trabajo llevado a cabo a manera de conclusión se establece que:

- Incorporar un google sites en el aprendizaje y enseñanza del cálculo mental, permite abrir el quehacer pedagógico a la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS), generando un cambio en la estructura que se tenía respecto a cómo se deben enseñar estrategias de cálculo mental, generando un aporte metodológico para la comunidad educativa fomentando de esta manera la adquisición de esta

habilidad, facilitando el proceso de aprendizaje a través del juego y la contextualización de la estrategia tratada.

- La colaboración de la comunidad educativa, principalmente las profesoras y estudiantes de 2º básico y su importancia en la investigación llevada a cabo de manera activa, reflexiva y cooperativa, permitiendo procesos de aprendizajes colaborativo a través de reuniones de trabajos, focus group, dinámica que se vio favorecida con la implementación del google sites. Por consiguiente, abrir esta instancia no solo a estudiantes y docentes, si no que extender a toda la comunidad educativa y académica de establecimiento permitirá ampliar la reflexión entorno a estrategias de cálculo mental en pos de un aprendizaje más profundo del cálculo mental.
- La investigación demuestra que desarrollar habilidades desde un punto de vista dinámico y relacional, con apertura a las tecnologías, sugiere necesariamente un avance conceptual y articulador en el manejo de estrategias que mejoran la calidad de los aprendizajes ya que, deja atrás la idea de trabajo mecánico, apostando por el proceso de razonamiento auténtico que se reproduce en estrategias más elaboradas y sustentos más sólidos
- El presente trabajo evidencia que el fomentar y desarrollar el aprendizaje del cálculo mental desde una mirada reflexiva, dinámica y lúdica, abriéndose a la incorporación de las TICS, establece un progreso conceptual y curricular en lo que respecta al dominio de estrategias de cálculo mental cuyo fin se traduce en mejorar y fortalecer los procesos de aprendizaje, apartando la idea de cálculo automático y memorístico de algoritmos matemáticos mediante la utilización de papel y lápiz, a situar al cálculo mental desde una visión dinámica e interactiva que se traduce en el aprendizaje de estrategias con un sustento más sólido.

## Proyecciones

Como proyección del Trabajo de Seminario, se espera que el Google Sites creado se considere como sugerencia metodológica para la enseñanza de estrategias de cálculo mental en el nivel de 2º básico, desde una visión donde el uso de tecnologías juega un papel importante en el desarrollo de la habilidad de cálculo mental, fomentando la aplicación de estrategia mediante juegos interactivos, apartando la idea de cálculo memorístico y repetitivo de algoritmos matemáticos, utilizando lápiz y papel, dando paso a procesos cuyo punto concordante sea el conocer y aplicar estrategias de cálculo para una resolución eficaz, guiando no sólo el trabajo docente sino que promoviendo el trabajo autónomo del estudiante.

El trabajo realizado es categórico al señalar la importancia de la enseñanza y aprendizaje de estrategias de cálculo mental para mejorar el desempeño de los estudiantes en esta habilidad matemática, no obstante, el trabajo implementado busca reestructurar y sistematizar el trabajo realizado por las docentes, dejando de lado concepciones imprecisas o equívocas en relación con el tema, desde una mirada reflexiva, articulada y progresiva de lo que es la enseñanza del cálculo mental.

El google sites al ser de uso público dispone de beneficios que van más allá del manejo y utilización de las TICS, debido a que permite no solo entregar orientaciones y lineamientos de trabajo a las docentes y estudiantes respecto a la enseñanza y aprendizaje de estrategias de cálculo mental, si no que genera la apertura a la creación de una comunidad académica, reflexiva y colaborativa respecto al tema propuesto, a través de foros de discusión entre los usuarios que lo utilicen, frente a la propuesta realizada y puesta en práctica desarrollada.

## Limitaciones

El proceso de investigación acción llevado a cabo no estuvo exento de dificultades y limitaciones, orientadas principalmente a la falta de tiempo al momento de realizar la implementación del proyecto lo que se tradujo en que el impacto no fue el esperado, debido a que solo se contó con una semana para implementar, lo que provocó que en una primera instancia la evaluación inicial solo fuese aplicada a 107 estudiantes lo que representa un 79% de la población del nivel. Sin embargo, en lo que respecta a la evaluación después del proyecto de intervención, hubo una baja considerable de estudiantes que fue realizada solamente por 39 estudiantes, lo que representa un 36% respecto a las personas que dieron la evaluación inicial y un 29% en relación con la matrícula total asignada al nivel.

## Bibliografía

Albarracín Villamizar, Carmen Zulay; Hernández Suárez, César Augusto; Rojas Suárez, Jhan Piero (2020). Objeto virtual de aprendizaje para desarrollar habilidades numéricas: Una experiencia con estudiantes de Educación Básica. <https://journal.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/view/1486>

Bisquerra, R., & Alzina, R. B. (2009). *Metodología de la investigación educativa* (Vol. 2). Editorial La Muralla.

Fernández, L. (2014). Cálculo mental [Trabajo de fin de grado, Universidad de la Rioja]. [https://nanopdf.com/download/calculo-mental-biblioteca-de-la-universidad-de-la-rioja\\_pdf](https://nanopdf.com/download/calculo-mental-biblioteca-de-la-universidad-de-la-rioja_pdf)

Gómez Bernardo, (2005) La enseñanza del cálculo mental. [Versión electrónica], *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 4, 22- 23.

Gómez, D. R., & Roquet, J. V. (2009). *Metodología de la investigación*. Universitat Oberta de Catalunya.

Gómez-Rosales, Martha & Mireles-Medina, Antonia (2019). Cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria, *Revista de Ciencias de la Educación*, (3), 8-19. [https://www.ecorfan.org/republicofperu/research\\_journals/Revista\\_de\\_Ciencias\\_de\\_la\\_Educacion/vol3num10/Revista\\_Ciencias\\_de\\_la\\_Educación\\_V3\\_N10.pdf#page=16](https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ciencias_de_la_Educacion/vol3num10/Revista_Ciencias_de_la_Educación_V3_N10.pdf#page=16)

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación McGraw-Hill.

Jim Goodell & Aaron Kessler (2021). La ciencia del aprendizaje remoto. <https://www.aptus.org/web/wp-content/uploads/2021/04/La-ciencia-del-aprendizaje-remoto.pdf>

MINEDUC, (2004) Programa de estudio nivel básico1. *Propuesta segundo básico*. Chile: Autor.

MINEDUC, (2009) Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios. *Propuesta de ajuste curricular*. Chile: Autor.

MINEDUC, (2011<sup>a</sup>) Bases Curriculares para la Educación Básica. Chile: Autor.

MINEDUC, (2012), Matemática Educación Básica. *Bases curriculares*. Chile: Autor.

MINEDUC, (2012), Programa de estudio para segundo año básico. *Unidad de Curriculum y Evaluación*. Chile: Autor

Parra, Cecilia. (2009). Cálculo mental en la escuela primaria. *Didácticas de las matemáticas, aportes y reflexiones* (pp.229). Buenos Aires: Paidós.

Parra, Cecilia. (2009<sup>a</sup>). Cálculo mental en la escuela primaria. *Didácticas de las matemáticas, aportes y reflexiones* (pp.231). Buenos Aires: Paidós

Parra, Cecilia. (2009<sup>a</sup>). Cálculo mental en la escuela primaria. *Didácticas de las matemáticas, aportes y reflexiones* (pp.233). Buenos Aires: Paidós

Ponce, Mónica (2019). Didáctica de la matemática para el desarrollo de competencias en el nivel inicial.

<http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/5454>

## Anexos

### Focus group. (Anexo 1)

Pregunta	P1	P2	P3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué piensa ud del cálculo mental y su implementación? ¿Cómo se sienten haciendo cálculo mental?</li> </ul>	<p>En el tiempo que llevamos implementando el cálculo mental nos falta conocer más estrategias. Cuando se evalúa el cálculo mental desde Astoreca no conocemos ese proceso, si lo conociéramos podríamos trabajar en base a esa evaluación</p>	<p>Es importante practicar el cálculo mental para la atención y la concentración.</p>	<p>Todavía no encontramos estrategias “entretenidas que motiven a los estudiantes a practicar el cálculo mental y que entiendan que les va a servir para toda la vida, ya que el foco no esta muy claro.</p> <p>El cálculo mental se nos impuso sin decirnos cual era la finalidad.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿De qué manera integran las actividades de cálculo mental dentro de su clase? ¿Y esto es considerado dentro de su planificación? ¿en qué momento?</li> </ul>	<p>En este año de pandemia no se le dio tanta importancia, pero años anteriores si lo hemos trabajado, la asesora de crea+ no enseñaba algunas estrategias y la trabajábamos en la clase. Destinábamos 5 o 10 minutos de la clase en practicar el cálculo mental.</p>	<p>Se trabajaba al inicio de la clase los 10 primeros minutos.</p> <p>Imprimíamos cartillas de 40 ejercicios y se la pasábamos a los niños, les dábamos 2 minutos para contestar con lápiz grafito, luego les dábamos 2 minutos más y contestaban con otro color para revisarlo a mano al final.</p>	<p>El cálculo mental estaba considerado en la planificación, en el inicio de la clase los 5 o 10 primeros minutos.</p> <p>Más que trabajar estrategias, trabajábamos la automatización de ejercicios en una cierta cantidad de minutos, sin enseñar estrategias.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo trabajan el cálculo mental en la clase?</li> </ul>	<p>Cuando nos entregaron los resultados del cálculo mental y fueron bajos, tratamos de buscar estrategias para trabajar en clase, pero hacer falta un programa formal.</p> <p>Trabajamos con una pelota donde le planteamos una suma o resta y la lanzamos a un niño y éste debe responder.</p> <p>Contamos con apoderadas que tomaban el cálculo mental, simulando la evaluación realizada por la ATE.</p>	<p>No nos enseñaron el cómo hacerlo. Nos arreglábamos con el material que tenemos, en un comienzo trabajamos con cartillas y las mostrábamos al curso y veíamos quién respondía primero.</p>	<p>En pandemia enviamos cartillas vía online, pero no todos devolvían para ser revisada. Además enviamos un video explicando como deben hacerlo y el tiempo.</p> <p>El problema es que el proceso que se lleva a cabo del cálculo mental por la ATE es solo de evaluación y no conocemos la metodología utilizada ya que nos hacen salir de la sala</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El curriculum nacional plantea en su OA6 que un estudiante <b>debe “Describir y aplicar estrategias de cálculo mental para adiciones y sustracciones hasta 20”</b> ¿Uds creen que el programa de matemática del liceo ofrece diversas estrategias para</li> </ul>	<p>En la planificación de la ATE2 (CREA+) vienen estrategias de cálculo mental (sumar 10, más 2 menos 2, más 2 menos 1)</p> <p>El programa es bastante deficiente respecto a las estrategias de cálculo mental.</p>	<p>Se trabajan las estrategias de la planificación y nada más que eso, solo con lápiz y papel.</p> <p>No tenemos retroalimentación por parte de la ATE1 sobre el proceso de evaluación llevado a cabo, solo por parte de la coordinadora en base al informe que se le envía.</p>	<p>Nosotros aplicamos las estrategias de la ATE2 y desconocemos la forma en que evalúa la ATE1 y por lo que se no se condice una de otra.</p>

<p>fomentar el cálculo mental?</p>			
<p>• ¿De que manera creen uds que el programa de matemática del liceo les facilita las herramientas necesarias para promover la enseñanza de estrategias de cálculo mental en sus estudiantes? ¿el programa promueve dentro de su planificación el cálculo mental? ¿que opinan?</p>	<p>La estrategia que viene en el programa de Crea+ es sumar y formar decenas.</p>	<p>Hemos trabajado estrategias de sumar el cero y restar el cero con un cuadernillo que nos entregaron y dio resultado pero el año pasado no se trabajo mucho por la pandemia.</p>	<p>La ATE2 no nos ha mostrado como enseñar el cálculo mental, solo nos envía una seria de estrategias que debemos aplicar.</p>
<p>¿De qué manera creen uds que el uso de plataformas virtuales facilitaría el aprendizaje de estrategias de cálculo mental?</p>	<p>Se podría trabajar mediante juegos virtuales e introducir a los apoderados.</p> <p>En pandemia utilizamos algunos juegos virtuales para algunas asignaturas y tuvimos bastante adhesión.</p>	<p>El juego es entretenido para los estudiantes y les gusta trabajar matemática así.</p>	<p>Los juegos virtuales nos permiten motivar a los estudiantes en la realización de cálculo mental.</p>

## Consentimiento informado (anexo 2)



### Consentimiento Informado

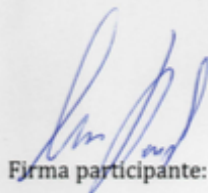
Yo MARÍA ANGELICA MERINO SOBARZO declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación denominada "Gamificación y cálculo mental", éste es un proyecto de investigación científica que cuenta con el respaldo y financiamiento de la Red de Escuelas Católicas Santo Tomás de Aquino.

Entiendo que este estudio busca conocer Comprender que estrategias de cálculo mental conocen, usan y aplican los docentes de segundo básico que influye en los resultados de los estudiantes respecto a esta habilidad y sé que mi participación se llevará a cabo en las dependencias del establecimiento, en el horario 11:30 hrs y consistirá en participar de un Focus group que demorará alrededor de 45 minutos. Me han explicado que la información registrada será confidencial, y que los nombres de los participantes serán asociados a un número de serie, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo.

Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí.

Sí. Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.



Firma participante:

Fecha: 11 de enero 2021

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con Francisco Ceric, Presidente del Comité de Ética Institucional UDD, [fceric@udd.cl](mailto:fceric@udd.cl), 562-23279437

### Consentimiento Informado

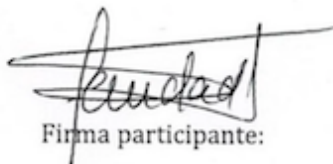
Yo Ciudad Aéreo Verónica Aurora declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación denominada "Gamificación y cálculo mental", éste es un proyecto de investigación científica que cuenta con el respaldo y financiamiento de la Red de Escuelas Católicas Santo Tomás de Aquino.

Entiendo que este estudio busca conocer Comprender que estrategias de cálculo mental conocen, usan y aplican los docentes de segundo básico que influye en los resultados de los estudiantes respecto a esta habilidad y sé que mi participación se llevará a cabo en las dependencias del establecimiento, en el horario 11:30 hrs y consistirá en participar de un Focus group que demorará alrededor de 45 minutos. Me han explicado que la información registrada será confidencial, y que los nombres de los participantes serán asociados a un número de serie, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo.

Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí.

Sí. Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

  
Firma participante:

Fecha: 11 de enero 2021

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con Francisco Ceric, Presidente del Comité de Etica Institucional UDD, [fceric@udd.cl](mailto:fceric@udd.cl), 562-23279437

***Cuestionario (anexo 3)***

Propósito del diagnóstico: Comprender que estrategias de cálculo mental conocen, usan y aplican los docentes de segundo básico que influye en los resultados de los estudiantes respecto a esta habilidad.			
Variable / Criterio / Tema	Indicadores / Descriptores	Ítems / Preguntas	Opción de respuesta
Información demográfica	1. Información personal	1.1 Edad	22 – 30 años 31 – 40 años 41 – 50 años Más de 50 años
		1.2 Género	Masculino Femenino Otro
		1.3 Grado Académico	Universitario Especialidad Magíster Doctorado
	2. Información Laboral	2.1 Cargo que ocupa en la institución	Pregunta abierta
		2.2 ¿Cuántos años lleva trabajando en el establecimiento?	
		2.3 ¿Cuántos años de experiencia tiene impartiendo clases en el nivel de 2ºbásico?	Entre 0-5 años Entre 6 -10 años Entre 11- 15 años

		17.1 ¿Cuántos años lleva impartiendo la asignatura de matemática en 2° básico?	Más de 16 años
Currículum	3. Práctica Pedagógica	3.1 ¿Cuál de las siguientes actividades ha trabajado en la asignatura de matemática este último mes?	Gráficos Operatoria Cálculo mental Geometría
		3.2 ¿En que medida considera las actividades de cálculo mental dentro de su planificación?	Completamente Bastante Medianamente Poco Nada
		3.3 ¿Con qué frecuencia realiza actividades de cálculo mental?	Siempre Casi siempre A veces
		3.4 Según su experiencia ¿Con qué frecuencia sería recomendable trabajar el cálculo mental?	Casi nunca Nunca
		3.5 ¿En qué momento de la clase trabaja el cálculo mental?	Inicio Actividad Cierre En todo momento
		3.6 Dentro de su clase ¿Cuánto tiempo destina a una actividad de cálculo mental?	1-4 minutos 5-9 minutos 10-14 minutos Más de 15 minutos

		3.7 ¿De qué manera evalúa el cálculo mental en sus estudiantes?	Escrito Oral Plataforma virtual Otro
		3.8 Desde su práctica ¿Qué tan activo es el rol que juega el estudiante en el aprendizaje de estrategias de cálculo mental?	Bastante activo Activo Medianamente Poco activo Pasivo
	4.Programa de estudio	4.1 ¿En qué medida considera que el curriculum expresa claramente los objetivos asociados al cálculo mental?	Muy de acuerdo De acuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo
		4.2 El programa de matemática ofrece diversas actividades para fomentar el cálculo mental.	
		4.3 El programa de matemática ofrece diversas estrategias para fomentar el cálculo mental.	
		4.4 Considera ud que el programa de matemática del colegio esta en armonía con la enseñanza de estrategias de cálculo mental	

		4.5 ¿En qué medida considera pertinente la enseñanza de estrategias de cálculo para el desarrollo de esta habilidad?	Completamente Bastante Medianamente Poco Nada
	5. Recursos	5.1 Al momento de planificar una actividad de cálculo mental Ud recurre a:	Texto escolar Guía Mineduc Programa del establecimiento Material propio Plataforma virtual
		5.2 ¿En qué medida considera que el uso de plataformas virtuales facilitaría el aprendizaje de estrategias de cálculo mental?	Completamente Bastante Medianamente Poco Nada

Validación por experto (anexo 4)

Pregunta / Ítem	Revisor 1: Lucía Zúñiga			Revisor 2: Eder Pinto			Revisor 3: Oscar Arredondo		
	Claridad del enunciado	Coherencia variable / indicadores	Pertinencia de las respuestas	Claridad del enunciado	Coherencia variable / indicadores	Pertinencia de las respuestas	Claridad del enunciado	Coherencia variable / indicadores	Pertinencia de las respuestas
1.1	5	5	5	4	5	5	4	4	4
1.2	5	5	5	4	5	5	3	4	4
1.3	4	5	4	4	5	4	4	4	3
2.1	5	5	5	5	5	4	4	4	4
2.2	4	5	4	5	5	4	3	4	3
2.3	5	5	5	5	5	4	3	4	3
2.4	5	5	5	5	5	4	3	4	3
3.1	4	5	5	5	5	2	4	4	3
3.2	4	5	5	2	5	3	4	3	3
3.3	4	5	5	5	5	4	4	4	4
3.4	5	5	5	5	5	4	4	4	4
3.5	4	5	4	5	5	5	4	4	4
3.6	5	5	5	5	5	5	4	4	4
3.7	4	5	5	5	5	3	4	4	4
3.8	5	5	4	5	5	5	4	4	4
4.1	4	5	5	2	5	3	4	4	2
4.2	5	5	5	5	5	5	4	4	3
4.3	5	5	5	5	5	5	4	4	3
4.4	4	5	5	5	5	5	4	4	4
4.5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
5.1	5	5	5	4	5	4	4	4	4
5.2	5	5	5	5	5	4	4	4	4

## Preguntas Focus Group

- ¿Qué piensa Ud. Del cálculo mental y su implementación? ¿Cómo se sienten haciendo cálculo mental?
- ¿De qué manera integran las actividades de cálculo mental dentro de su clase? ¿Y esto es considerado dentro de su planificación? ¿en qué momento?
- ¿Cómo trabajan el cálculo mental en la clase?
- El curriculum nacional plantea en su OA6 que un estudiante **debe “Describir y aplicar estrategias de cálculo mental para adiciones y sustracciones hasta 20”** ¿Uds. Creen que el programa de matemática del liceo ofrece diversas estrategias para fomentar el cálculo mental?
- ¿de que manera creen Uds. Que el programa de matemática del liceo les facilita las herramientas necesarias para promover la enseñanza de estrategias de cálculo mental en sus estudiantes? ¿el programa promueve dentro de su planificación el cálculo mental? ¿Qué opinan?
- ¿De qué manera creen Uds. Que el uso de plataformas virtuales facilitaría el aprendizaje de estrategias de cálculo mental?

Evaluación Inicial 2ºA (anexo 5)

		Fecha de Evaluación:	18/6/ 2021 22/06/2021	
		Duración de la Evaluación	4m	
Nº	NOMBRE ALUMNO	RESPUESTAS BUENAS	RESPUESTAS MALAS	OMITIDAS
1	Acevedo Ríos Josefa Ignacia	12	1	35
2	Aguilera Lincoñir Matias Alonso	6	12	30
3	Arévalo Vergara Ester Aurora	5	1	42
4	Arias Paillama Gabriela Rayén	6	5	37
5	Arias Ramos Anabel Zoe	1	10	37
6	Aros Carrasco Liam Mateo	6	3	39
7	Barriga Orellana Emilia Pascale	19	1	28
8	Basaure Torres Sofía Anais Alejandra	11	1	36
9	Caceres Navarrete Martina Antonia	2	1	45
10	Cañete Bravo Damián Alexander	No evaluado	No evaluado	No evaluado
11	Cardenas Correa Agustin Cristóbal	No evaluado	No evaluado	No evaluado
12	Castillo Catalán Josefina Ainhoa	No evaluado	no evaluado	No evaluado
<	Castro Maldonado Isidora Marcela	19	0	29
14	Castro Soto Joaquin Antonio	12	1	35
15	Correa Acum Cristopher Aaron	No evaluado	No evaluado	No evaluado
16	Cortes Camus Amanda Monserrat	11	0	37
17	Cuevas Santibañez Javiera Patricia	No evaluado	No evaluado	No evaluado
18	Erices Melillan Montserrat Agustina	No evaluado	No evaluado	No evaluado
19	Espinoza Arias Matias Benjamin	14	0	34
20	Fuentes Tuninetti Felipe Ariel	16	0	32

21	Fuenzalida Monardes Maickol Jordan	8	2	38
22	González Ordenes Martina Samantha	2	2	44
23	Hurtado Osorio Santiago Tomas	34	3	11
24	Iriarte Iriarte Josefa Agustina	10	1	37
25	Jara Moreno Saori	0	7	41
26	Jorquera Valladares Maite Sophia	9	3	36
27	Lagos Morales Gabriel Fernando	No evaluado	No evaluado	No evaluado
28	Mena Núñez Nicolás Alejandro	No evaluado	No evaluado	No evaluado
29	Molinet Valenzuela Florencia Emilia	10	2	36
30	Muñoz Figueroa Armando Rogelio	No evaluado	No evaluado	No evaluado
31	Pavéz Améstica Matias Aron	4	10	34
32	Rojas Cañas Francesca	7	2	39
33	Sanchez Flores Agustin Nicolas	11	1	36
34	Soto Molina Daniela Carolina	12	2	34
35	Tobar Acosta Isabella Pascale	16	2	30
36	Toro Quidel Emily Katalina	8	2	38
37	Trujillo Zelada Joaquin Ignacio	9	1	38
38	Valdivieso Santander Julieta Claudia	No evaluado	No evaluado	No evaluado
39	Vargas Gomez Maily Anais	5	4	39
40	Venegas Calfucura Sebastian Emilio	19	2	27
41	Vergara Astete Lucas Raberfran	13	1	34
42	Vergara Silva Bruno André	21	1	26
43	Vergara Valdés Antonia Catalina	No evaluado	No evaluado	No evaluado
44	Zelada Autudillo Noemi Jazmin	6	5	37
45	Zenteno Diaz Valentina	15	3	30
	<b>Promedios</b>	11	3	35

Muy lento

Evaluación Inicial 2ºB (anexo 6)

Fecha de Evaluación:		18/06/2021 22/06/2021		
Duración de la Evaluación		4m		
Nº	NOMBRE ALUMNO	RESPUESTAS BUENAS	RESPUESTAS MALAS	OMITIDAS
1	Acevedo Ulloa Pascale Ignacia	10	1	0
2	Albornoz Araneda Mayra Antonia	9	7	1
3	Arevalo Beltran Ian Weychafe	11	4	1
4	Barriga Collao Martina Isidora	4	1	1
5	Barriga Ramirez Mateo Alonso	14	0	0
6	Cabrera Gallardo Victoria Paz	10	2	1
7	Campos Aros Isaac Antonio	9	9	3
8	Contreras Quilodran Emilia José	16	4	0
9	Cornejo Navarrete Isaias Alejandro	18	1	0
10	Covarrubias Reyes Martin Ignacio	32	0	3
11	Espinoza Herrera Ignacia Antonia	12	1	2
12	Garcia Muñoz Agustina Ignacia	7	2	1
13	Gómez Peñaloza Almendra Isidora	21	1	0
14	González Calderón Mateo Nazir	20	0	2
15	Gutierrez Barrera Heimy Estibaliz	3	0	3
16	Gutierrez Rivas Evanyelin	13	5	0
17	Henriquez Riveros Iker Alonso	6	4	2
18	Huenumilla Santibañez Isidora Belén	15	2	2

19	Leiva Carrasco Amalia Ignacia	9	0	0
20	Lonconado Cayún Sofia Isidora	3	2	0
21	López Lagos Catalina Isabella	17	4	3
22	Loyola Fuentes Josefa Ignacia	21	2	0
23	Mardones Contreras Rafaella Solange	-	-	-
24	Medel Grau Lucía Valentina	9	2	1
25	Mertilus Robles Houdeson Augusto	18	2	0
26	Miranda Herman John Alexis	15	0	2
27	Morales Suazo León Damián	4	3	0
28	Morales Torres Ricardo Antonio	20	3	0
29	Navarro Gonzalez Joel Eliseo	10	0	0
30	Oñate Zagal Apolonia Simonet Alanniz	-	-	-
31	Ordenes Flores Maite Fernanda	14	1	1
32	Ortega Cifuentes Mayra Antonia	2	1	3
33	Pita Bedoya Julian Felipe	13	3	0
34	Reyes Cabezas Maximo	-	-	-
35	Rivera Millan Joel Gonzalo	12	1	0
36	Rodríguez González Pascal Ignacia	21	0	0
37	Rojas Guenantes Isidora Pascal	5	1	2
38	Soto Vega Antonella Amahi	-	-	-
39	Sotomayor Vargas Cristobal Alberto	12	0	1
40	Toro Riquelme Maximiliano Josue	28	2	0
41	Traipe Aguilera José Tomás	13	2	0
42	Valenzuela Herrera Eimily Naomi	13	0	0
43	Vasquez Fuentes Santiago Tomas	10	0	0
44	Vergara Guajardo Dante Agustin	9	5	0
45	Villalobos Catalan Cristian Nicolas	-	-	-

Promedios

13  
Muy lento

2

1

Evaluación Inicial 2°C (anexo7)

Fecha de Evaluación:		17-06		
Duración de la Evaluación		4m		
N°	NOMBRE ALUMNO	RESPUESTAS BUENAS	RESPUESTAS MALAS	OMITIDAS
1	Barrera Muñoz Pascal Monserrat	7	2	4
2	Bastias Quiroz Josefa Ignacia	No evaluado		
3	Brunet Contardo Sofia Andrea	8	2	0
4	Campos Glasinovich Sofia Carolina	No evaluado		
5	Cancino Dureaux Martin Isaac	10	3	0
6	Castro Gonzalez Ayelen Ignacia	5	3	3
7	Cepeda Cid Agustín Esteban	8	3	0
8	Chavanes Venegas Aline Josette	5	4	2
9	Cuevas Durán Benjamín Alexandre	No evaluado		
10	Diaz Tarrés Mateo Julian	15	0	0
11	Flores Rojas Catalina Antonia	12	0	1
12	Fonseca Acevedo Amanda Adonai	5	4	3
13	Gajardo Quijanes Vicente Jesús	No evaluado		
14	Garcia Campos Sofia Trinidad	10	1	0
15	Gonzalez Carvallo Antonia Fernanda	13	0	1
16	Gonzalez Pirce Emilia Paz	10	0	1
17	Gutierrez Sepulveda Paulette A	10	2	1

18	Gutiérrez Vásquez Emilia Ignacia	8	4	0
19	Henriquez Quilodran Amanda Catalina	8	3	0
20	Huenul Folch Agustín Elias	No evaluado		
21	Inostroza Salas Ambar Leonela	11	1	0
22	Jimenez Recabal José Luis	5	4	2
23	Lara Álvarez Julieta Belén	10	2	0
24	Lizana Sandoval Iker Deyron	No evaluado		
25	Marambio Acevedo Emiliano Mauricio	15	0	0
26	Marin Terrones Anderson Nataniel	8	4	0
27	Mena Valdés Patricio Alberto	13	0	0
28	Mendez Cuadra Sergio Alexander	3	3	4
29	Muñoz Arellano Agustin Alexander	No evaluado		
30	Naranjo Canales Joaquin	6	4	0
31	Ortiz Campos Emilia Ignacia	10	1	1
32	Ortiz Guerrero Ainelem Yanara	10	2	0
33	Paredes Castro Martin Ignacio	13	2	0
34	Salazar Fara Carolina Antonia	9	1	1
35	Salinas Reyes Matias Leonel	13	2	0
36	Sanchez Santander Angel Antonio	No evaluado		
37	Simon Wilkenda	15	0	0
38	Solorza Romero Giovanni Sebastian	No evaluado		
39	Soto Quiroz Briana Rafaela	No evaluado		
40	Tamayo Chamorro Tomás Ignacio	12	0	1
41	Troncoso Paredes Sayen Ailen	10	0	1
42	Urzua Soto Antonella Paz	No evaluado		
43	Valencia Monardes Ashley Antonella	No evaluado		
44	Vigoroux Paz Emilia Antonella	11	1	0

Promedios	10	2	1
-----------	----	---	---

Muy lento

### Comparativo evaluación inicial y final (anexo 8)

NOMBRE ALUMNO	RESPUESTAS BUENAS	RESPUESTAS MALAS	OMITIDAS	RESPUESTAS BUENAS	RESPUESTAS MALAS
Acevedo Ríos Josefa Ignacia	12	1	35	16	0
Acevedo Ulloa Pascale Ignacia	10	1	0		
Aguilera Lincoñir Matias Alonso	6	12	30		
Albornoz Araneda Mayra Antonia	9	7	1		
Arevalo Beltran Ian Weychafe	11	4	1		
Arévalo Vergara Ester Aurora	5	1	42		
Arias Paillama Gabriela Rayén	6	5	37		
Arias Ramos Anabel Zoe	1	10	37	37	10
Aros Carrasco Liam Mateo	6	3	39	18	0
Barrera Muñoz Pascal Monserrat	7	2	4		
Barriga Collao Martina Isidora	4	1	1		
Barriga Orellana Emilia Pascale	19	1	28	47	1
Barriga Ramirez Mateo Alonso	14	0	0		
Basaure Torres Sofía Anais Alejandra	11	1	36		
Brunet Contardo Sofia Andrea	8	2	0	16	0
Cabrera Gallardo Victoria Paz	10	2	1		
Caceres Navarrete Martina Antonia	2	1	45		
Campos Aros Isaac Antonio	9	9	3		
Cancino Dureaux Martin Isaac	10	3	0		

Castro Gonzalez Ayelen Ignacia	5	3	3		
Castro Maldonado Isidora Marcela	19	0	29	33	2
Castro Soto Joaquin Antonio	12	1	35	13	0
Cepeda Cid Agustín Esteban	8	3	0		
Chavanes Venegas Aline Josette	5	4	2		
Contreras Quilodran Emilia José	16	4	0		
Cornejo Navarrete Isaias Alejandro	18	1	0		
Cortes Camus Amanda Monserrat	11	0	37	11	1
Covarrubias Reyes Martin Ignacio	32	0	3		
Diaz Tarrés Mateo Julian	15	0	0	18	0
Espinoza Arias Matias Benjamin	14	0	34	39	1
Espinoza Herrera Ignacia Antonia	12	1	2		
Flores Rojas Catalina Antonia	12	0	1	26	2
Fonseca Acevedo Amanda Adonai	5	4	3	17	1
Fuentes Tuninetti Felipe Ariel	16	0	32		
Fuenzalida Monardes Maickol Jordan	8	2	38	41	5
Garcia Campos Sofia Trinidad	10	1	0	18	0
Garcia Muñoz Agustina Ignacia	7	2	1		
Gómez Peñaloza Almendra Isidora	21	1	0		
González Calderón Mateo Nazir	20	0	2		
Gonzalez Carvallo Antonia Fernanda	13	0	1	26	7
González Ordenes Martina Samantha	2	2	44	8	1
Gonzalez Pirce Emilia Paz	10	0	1		
Gutierrez Barrera Heimy Estibaliz	3	0	3		
Gutierrez Rivas Evanyelin	13	5	0		
Gutierrez Sepulveda Paulette A	10	2	1	20	0

Gutiérrez Vásquez Emilia Ignacia	8	4	0		
Henriquez Quilodran Amanda Catalina	8	3	0	14	0
Henriquez Riveros Iker Alonso	6	4	2		
Huenumilla Santibañez Isidora Belén	15	2	2		
Hurtado Osorio Santiago Tomas	34	3	11	38	0
Inostroza Salas Ambar Leonela	11	1	0		
Iriarte Iriarte Josefa Agustina	10	1	37		
Jara Moreno Saori	0	7	41		
Jimenez Recabal José Luis	5	4	2	13	6
Jorquera Valladares Maite Sophia	9	3	36	21	0
Lara Álvarez Julieta Belén	10	2	0	12	8
Leiva Carrasco Amalia Ignacia	9	0	0		
Lonconado Cayún Sofia Isidora	3	2	0		
López Lagos Catalina Isabella	17	4	3		
Loyola Fuentes Josefa Ignacia	21	2	0		
Marambio Acevedo Emiliano Mauricio	15	0	0		
Marin Terrones Anderson Nataniel	8	4	0	47	1
Medel Grau Lucía Valentina	9	2	1		
Mena Valdés Patricio Alberto	13	0	0	14	1
Mendez Cuadra Sergio Alexander	3	3	4		
Mertilus Robles Houdeson Augusto	18	2	0		
Miranda Herman John Alexis	15	0	2		
Molinet Valenzuela Florencia Emilia	10	2	36	19	0
Morales Suazo León Damián	4	3	0		
Morales Torres Ricardo Antonio	20	3	0		
Naranjo Canales Joaquin	6	4	0	23	1

Navarro Gonzalez Joel Eliseo	10	0	0		
Ordenes Flores Maite Fernanda	14	1	1		
Ortega Cifuentes Mayra Antonia	2	1	3		
Ortiz Campos Emilia Ignacia	10	1	1	12	0
Ortiz Guerrero Ainelem Yanara	10	2	0	18	0
Paredes Castro Martin Ignacio	13	2	0	24	0
Pavéz Améstica Matias Aron	4	10	34		
Pita Bedoya Julian Felipe	13	3	0		
Rivera Millan Joel Gonzalo	12	1	0		
Rodríguez González Pascal Ignacia	21	0	0		
Rojas Cañas Francesca	7	2	39		
Rojas Guenantes Isidora Pascal	5	1	2		
Salazar Fara Carolina Antonia	9	1	1	18	23
Salinas Reyes Matias Leonel	13	2	0	34	0
Sanchez Flores Agustin Nicolas	11	1	36	16	1
Simon Wilkenda	15	0	0		
Soto Molina Daniela Carolina	12	2	34		
Sotomayor Vargas Cristobal Alberto	12	0	1		
Tamayo Chamorro Tomás Ignacio	12	0	1		
Tobar Acosta Isabella Pascale	16	2	30	27	1
Toro Quidel Emily Katalina	8	2	38		
Toro Riquelme Maximiliano Josue	28	2	0		
Traipe Aguilera José Tomás	13	2	0		
Troncoso Paredes Sayen Ailen	10	0	1	24	2
Trujillo Zelada Joaquin Ignacio	9	1	38		
Valenzuela Herrera Eimily Naomi	13	0	0		

Vargas Gomez Maily Anais	5	4	39	27	4
Vasquez Fuentes Santiago Tomas	10	0	0		
Venegas Calfucura Sebastian Emilio	19	2	27	24	0
Vergara Astete Lucas Raberfran	13	1	34		
Vergara Guajardo Dante Agustin	9	5	0		
Vergara Silva Bruno André	21	1	26	30	0
Vigoroux Paz Emilia Antonella	11	1	0		
Zelada Autudillo Noemi Jazmin	6	5	37	31	17
Zenteno Diaz Valentina	15	3	30	17	1
Total	11	2	12	23	2
				Mediano	

# Formulario Proyecto de intervención

Estimada Profesora:

El presente cuestionario tiene como propósito obtener información sobre su apreciación sobre el Proyecto de Innovación orientado al uso y fomento de estrategias de cálculo mental en estudiantes de segundo básico, cuyo proyecto forma parte del trabajo de tesis para optar al grado académico de Magíster en Innovación Curricular y Evaluación Educativa de la Universidad del Desarrollo.

INSTRUCCIONES: A continuación encontrará una serie de preguntas relacionadas con dos dimensiones "Proyecto de innovación" y "Estrategias de cálculo mental". Se solicita que marque una de las cinco opciones para responder la pregunta considerando una escala donde el 1 es muy en desacuerdo y el 5 muy de acuerdo.

Sus respuestas serán totalmente confidenciales.

¡Muchas gracias, por su valiosa participación y colaboración!

**\*Obligatorio**

1. Rut \*

---

Dimensión proyecto de innovación

2. El proyecto de innovación como recurso establece una opción para fomentar el aprendizaje del cálculo mental \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

3. Las actividades del proyecto permiten la autonomía de los participantes de una manera motivadora e innovadora. \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

4. El proyecto cumple con el objetivo para el que fue diseñado \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

5. El proyecto se ajusta al entorno, intereses y edad de los estudiantes. \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

6. El proyecto utiliza las TIC de manera innovadora para el aprendizaje de estrategias de cálculo mental \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

7. Considera Ud. que el proyecto es un aporte para quehacer de los docentes de 2º básico del establecimiento. \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

#### Dimensión estrategias de cálculo mental

8. Las actividades propuestas en el proyecto permiten al estudiante la comprensión de estrategias de cálculo mental \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

9. Se observa una progresión en las actividades respecto al aprendizaje de estrategias de cálculo mental \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

10. Las actividades y estrategias planificadas responden a los requerimientos del currículum del Nivel respecto de la asignatura de matemática \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy De acuerdo

11. Considera Ud. que la utilización de juegos, videos, app en el proyecto genera un impacto positivo en el aprendizaje de estrategias de cálculo mental \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

12. Las actividades propuestas permiten a los estudiantes aprender y practicar estrategias de cálculo mental \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

---

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Anexo 9 formulario

