



Facultad de Pedagogía

**"Caracterización del proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo
números, en un primer nivel de enseñanza media para adultos"**

**Alumnos : Vargas García, Salvador
Lorca Navarrete, Juan**

Profesora Guía : Rivas Hanson, Vilma

**Tesis para optar al grado de Licenciado en Educación
Tesis para optar al Título de Profesor de Enseñanza Media con Mención en
Matemática**

SANTIAGO 2014

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres y a nuestras familias, que nos han apoyado de manera incondicional en todo nuestro proceso formativo. Porque quizás sin saberlo, son un pilar fundamental en todo nuestro desarrollo tanto personal como profesional. Muy especialmente a todos ellos nuestro agradecimiento.

A Rosa Briones, Víctor Sanz y a todas las personas que en el colegio ICEL nos ayudaron y colaboraron con nosotros para el desarrollo de este trabajo.

A todas las personas que de una u otra manera nos brindaron su ayuda en la realización del presente trabajo.

Muchas gracias.

Contenido

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	7
1.1.- Elección y Fundamento del Tema.	8
1.2.- Contexto de la Educación de Adultos.	11
1.2.1. Obligatoriedad de la Educación de Adultos.....	12
1.2.2. Formas y modalidades de la Educación de Adultos en Chile.....	13
1.2.3. Orientaciones de la Educación de Adultos.	14
1.2.4. La Pertinencia de la Educación de Adultos según la UNESCO.	17
1.2.5. Porcentaje y/o cantidad de Escolaridad no terminada en Chile.	19
1.2.6. Motivación para continuar estudios en la Educación Adulta.	22
1.3.- Propósito de la Investigación.	24
1.4.- Objetivos generales y específicos.	25
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	27
2.1.- La Educación Matemática en la Educación Media de Adultos.	28
2.1.1.- Planes de Estudio.	31
2.1.2.- Organización del Programa.....	33

2.2. Comparación entre los programas de estudio de 1er nivel de educación media adultos y su equivalente con la enseñanza media regular.	44
2.3. Concepto de errores y dificultades en la enseñanza de la matemática.	48
2.3.1. Los Errores y Dificultades en Matemática.	49
CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO.....	56
3.1. Enfoque Metodológico	57
3.2.- Población y Muestra	59
3.3.- Instrumentos y Técnicas de recolección de Información	61
3.3.1.- Observación y Registro del contexto educativo	61
3.3.2.- Cuestionarios a actores relevantes	62
3.3.3.- Instrumento de Evaluación.....	62
3.4.- Técnicas de procesamiento y análisis de la información	63
CAPITULO IV: RESULTADOS.....	65
4.1.- Caracterización del Entorno	66
4.2.- Los estudiantes y su realidad	68
4.3.- Percepción de los Docentes	71
4.4.- Resultados del Instrumento de Evaluación.....	73

4.4.1.- Resultados Generales.....	74
4.4.2.- Resultados Generales por Categorías y Subcategorías.	76
4.5.- Principales Errores y Dificultades Instrumento de Evaluación.....	78
Categoría 1: Números decimales.....	79
Categoría 2: Números Racionales	82
Categoría 3: Relación entre números decimales y los racionales	84
Categoría 4: Grandes y pequeños números.	87
4.6.- Síntesis Errores y Dificultades Encontrados en los alumnos.....	89
4.7.- Análisis de dificultades.	92
4.7.1.- Dificultades relacionadas con los contenidos matemáticos	92
4.7.2.- Dificultades causadas por la secuencia de actividades propuestas.....	93
4.7.3.- Dificultades que se origina en la organización del centro.	94
4.7.4.- Dificultades relacionadas con el desarrollo psicológico de los alumnos.....	95
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	96
LISTA DE REFERENCIAS.....	102

Listado De Referencias.....	103
ANEXOS	106
ANEXO 1: Cuestionario realizado a Docentes del Colegio ICEL.....	107
ANEXO 2: Entrevistas Realizadas a Estudiantes del Colegio ICEL	114
ANEXO 3: Instrumento de Evaluación.....	117
ANEXO 4: Características del Módulo Números y Proporcionalidad del Primer Nivel de Educación Media de Adultos.....	125
ANEXO 5: Relación Ítems del Instrumento de Evaluación con Aprendizajes Esperados.....	127
ANEXO 6: Resultados Instrumento de Evaluación por Categoría y Sub- Categoría	128

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1.- Elección y Fundamento del Tema.

En este trabajo se pretende caracterizar y analizar algunas variables del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en un colegio de educación media para adultos, correspondiente al primer nivel de esa modalidad de educación, que se podría decir como aproximación, es una combinación de primero y segundo año de la enseñanza media tradicional. El primer nivel para adultos, se desarrolla en un año académico, lo cual abre muchos desafíos al docente que trabaja en este sistema educativo, por el tiempo disponible para realizar un trabajo que cumpla con los objetivos propuestos y por las características de los estudiantes que asisten a estos programas de estudios, que buscan y requieren un planteamiento diferente al que se tiene en los cursos tradicionales regulares.

¿Cuál es el interés al analizar este particular contexto educativo?

El fin es determinar cuáles fueron las principales dificultades y errores que tuvieron los alumnos de primer nivel de enseñanza media para adultos, al enfrentar un módulo de matemática.

¿Porque es interesante analizar los errores y dificultades?

“Los errores son una preocupación constante para el docente. En el proceso de construcción de los conocimientos matemáticos aparecen sistemáticamente errores y, por eso, dicho proceso deberá incluir criterios de diagnóstico, corrección y superación mediante actividades que promuevan el ejercicio de la crítica sobre las propias producciones. En general, lo que más preocupa es la persistencia y la masividad de algunos de ellos. Evidentemente estos errores influyen en el aprendizaje de los diferentes contenidos y es imprescindible que, tanto docentes como estudiantes, los reconozcan y asuman la necesidad de superarlos a fin de obtener logros de aprendizaje. Su análisis sirve para ayudar al docente a organizar estrategias para un mejor aprendizaje insistiendo en aquellos aspectos que generan más dificultades, y contribuyen a una mejor preparación de instancias de corrección”.¹

¹Engler, A., Gregorini, M I y otros (2004). *Los errores en el aprendizaje de matemática*. Revista Premisa de la Sociedad Argentina de Educación Matemática. Año 6- N° 23. Págs. 23. Buenos Aires. Argentina.

Y como es una preocupación, y también es un importante desafío para el docente desenvolverse en diferentes contextos educativos, se quiere mostrar esta otra realidad educativa – la educación media de adultos - tal vez no tan conocida y extendida como la educación media tradicional, pero de tremenda importancia para las personas que después de muchos años y con mucho esfuerzo se integran a regularizar sus estudios.

Considerando que la formación inicial de profesores no contempla una especialidad en educación de adultos, es de gran relevancia conocer los distintos contextos donde se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que contribuirá a lograr una mayor integración del docente a este nivel de educación, mayor disposición y entrega de valores positivos a sus estudiantes, con el fin de mejorar sus aprendizajes, orientándolos y contribuyendo a que sean personas integrales en un mundo competitivo y muy cambiante.

1.2.- Contexto de la Educación de Adultos.

Para entender el contexto de la educación de adultos se van a citar algunas partes del Currículum (objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios de la educación básica y media de adultos), además de comentar algunos puntos interesantes del Currículum de enseñanza media para adultos.

“Proporcionar una experiencia formativa relevante tanto para la formación de la persona y del ciudadano, como para la prosecución de estudios superiores y el desempeño en el ámbito laboral”.²

Habilitar al adulto para la enseñanza superior es una puerta a otros tipos de desarrollos (educacionales, profesionales, laborales), a los cuales pueden acceder los estudiantes que optan por la modalidad de enseñanza para adultos, fuera de ser una regularización de estudios, ellos también estarían en condiciones de emprender una carrera profesional en una institución de educación superior. La otra función de la educación de adultos, es permitir un mayor acceso de los

² Ministerio de Educación, República de Chile (2009) Decreto 257. *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media.* P 6.

adultos al mundo laboral; como comentario, la mayoría de los estudiantes que trabaja de día y estudia en la noche para regularizar sus estudios de enseñanza media, sigue este mismo patrón al emprender estudios superiores a futuro en un instituto y/o universidad.

1.2.1. Obligatoriedad de la Educación de Adultos.

Del párrafo dos, artículo cuatro de la ley 20.370, promulgada el 17-08-2009 y puesta en vigencia el 12-09-2009, (página 2) se extrae lo siguiente:

“La educación básica y la educación media son obligatorias, debiendo el Estado financiar un sistema gratuito destinado a asegurar el acceso a ellas de toda la población, así como generar las condiciones para la permanencia en el mismo de conformidad a la ley”.

El tema de la obligatoriedad de la educación de adultos, no está en duda; lo que llama la atención es que este financiamiento gratuito permita además asegurar una buena calidad educativa. Actualmente la educación media es un requisito obligatorio, para la mayoría de los trabajos en Chile.

1.2.2. Formas y modalidades de la Educación de Adultos en Chile.

Por otra parte, la educación media de adultos se imparte en dos formas: Científico Humanista y Técnico Profesional, las cuales además se pueden presentar en dos modalidades:

- Flexible (semipresencial)
- Regular (presencial)

La educación de adultos se imparte en 2 niveles para el caso de la formación Científico Humanista. Cada nivel tiene una duración de un año académico. La Técnico Profesional contempla tres niveles de enseñanza, lo que equivale a tres años académicos.

1.2.3. Orientaciones de la Educación de Adultos.

El currículum de adultos entrega orientaciones para el desarrollo de la enseñanza de adultos, destacándose como un aspecto clave a considerar los desafíos que plantea el siglo XXI a la formación de las personas, ya que obliga a una actualización permanente de los currículos escolares, incluyendo la formación de adultos. En este sentido cada vez es más relevante la necesidad de entregar una educación que les permita a las personas un desarrollo integral de las mismas, generando competencias que favorezcan su integración en los ámbitos de su vida personal, laboral y afectiva, lo que exige una revisión permanente del currículum y el desarrollo de contenidos que se vayan ajustando a las nuevas demandas del entorno social en donde se desempeñan los educandos.

En efecto, al respecto el Marco Curricular de Adultos señala:

“Las necesidades de actualización y reorientación curricular de la Educación de Adultos, considerando las exigencias del mundo laboral y social, y la necesidad de ofrecer a los adultos una educación pertinente y significativa, que les provea de conocimientos, habilidades y actitudes

*necesarios para mejorar su calidad de vida y su participación como ciudadanos y trabajadores”.*³

*“Una educación que considere las diversas esferas en que se desarrolla la vida de los adultos, de modo que el proceso de enseñanza-aprendizaje se conecte con su realidad, necesidades y exigencias, a través de una experiencia educativa que desarrolla, en creciente complejidad, los contenidos específicos de cada sector y subsector en relación a temáticas e intereses acordes con la experiencia vital acumulada por los adultos”.*⁴

Al mismo tiempo, el Marco Curricular de adultos resalta la necesidad de ofrecer a todos los adultos del país las mejores y más completas oportunidades formativas, considerando como pilares fundamentales las características y necesidades que tienen los adultos, en especial las referidas a competencias de empleabilidad.

Las bases curriculares resaltan los principios básicos que orientan la propuesta de Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios, destacándose la

³ Ministerio de Educación, República de Chile (2009) Decreto 257. *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media*. p 4.

⁴ Ministerio de Educación, República de Chile (2004). *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media de Adultos*. p4.

concepción valórica del marco curricular, modernización de la educación, el reconocimiento de la libertad, igualdad y dignidad de las personas.

Un criterio a considerar en la estructura curricular de la Educación de Adultos, es atender las particularidades de la misma en orden a su menor disponibilidad de tiempo y favorecer la empleabilidad de ellos, a objeto de prepararlos y habilitarlos para que al finalizar su periodo de enseñanza media, se encuentren listos para enfrentar el mundo laboral.

Para el logro del objetivo planteado en el párrafo anterior, el proceso de enseñanza y aprendizaje debe realizarse en una forma de trabajo pedagógico, que tenga por centro la actividad de los alumnos y alumnas y el logro de aprendizajes, contribuyendo positivamente a la satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje de una persona adulta y a una variedad de intereses personales, sociales y nacionales.

Para conjugar los intereses y objetivos de los distintos actores involucrados en la educación adulta, el Marco Curricular considera la suficiente flexibilidad para el desarrollo de planes y programas de estudios, de manera tal de responder a las

distintas realidades y necesidades de las comunidades educativas de adultos, lo que implica adaptar metodologías de trabajo, organizar del tiempo e implementar modalidades de enseñanza diferente a los utilizados en la enseñanza básica y media regular, a objeto de permitir alcanzar de la manera más eficiente posible los objetivos de aprendizaje de los adultos.

Finalmente, podemos señalar que el sistema educativo – cualquiera sea la modalidad – adulto, regular, etc. - está enfocado al desarrollo integral de las personas, dotándolos de capacidades en diferentes ámbitos: cognitivo, afectivo, cultural y social, y les permita abrir puertas en los diferentes actividades de su interés.

1.2.4. La Pertinencia de la Educación de Adultos según la UNESCO.

Uno de los enfoques más importantes que debe tener cualquier tipo de enseñanza es la pertinencia que esta tiene.

*“Pertinencia’ significa que el aprendizaje en los programas debe representar una vía eficaz y apoyo para la transformación personal y social, una fuente para mejorar la calidad de vida. Fuera de las necesidades físicas básicas de la vida –agua potable, comida, vestido, vivienda, seguridad física, entorno saludable–, el acceso a la educación básica se acepta universalmente como un derecho humano”.*⁵

En el sentido en que algunos estudiantes, después de terminar su educación media puedan proseguir estudios superiores, se podría pensar que la educación de adultos, ayuda a una transformación personal a futuro.

“Los programas de calidad destinados a los adultos son aquellos que ofrecen oportunidades significativas para el cambio positivo personal y social. Requieren currículos y material pedagógico específicamente concebido para educandos adultos, que están abiertos y se basan en diversas fuentes de información y son capaces de adaptarse a las realidades locales y a diferentes grupos de destinatarios. Por el contrario, el

⁵ UNESCO (2010). *Informe mundial sobre el aprendizaje y la educación de adultos*. p79 y p80.

material de alfabetización diseñado para los niños es inapropiado, ineficiente o ineficaz cuando se utiliza con los adultos.

*Suscitar y mantener el entusiasmo para aprender es un desafío esencial en los programas de educación de adultos. La motivación depende de la oferta de un contenido pertinente que tenga en cuenta el contexto y las expectativas de los educandos adultos. Su participación en la definición y el diseño de los programas de educación de adultos puede contribuir a mejorar su autoestima personal y cultural”.*⁶

Y como más adelante se verá, escaso material didáctico, programas acotados (un currículum abreviado, que no aborda todos los contenidos de la enseñanza media, además de tener pocas horas) y clases descontextualizadas de la vida real (no existen muchos contenidos que estén aplicados al mundo de adultos), se hace impensable tener un currículum de adultos muy pertinente que se diga.

1.2.5. Porcentaje y/o cantidad de Escolaridad no terminada en Chile.

⁶ UNESCO (2010). *Informe mundial sobre el aprendizaje y la educación de adultos*. p79 y p80.

La ministra de educación, Carolina Schmidt, afirmó que *“casi el 50 por ciento de los adultos en Chile no terminó el colegio”*.⁷

Por otro lado, la deserción del sistema escolar por parte de los jóvenes chilenos es una preocupación permanente para el diseño de políticas públicas en educación, por cuanto gran parte de los adolescentes que abandonan el colegio forman parte de los grupos de menores ingresos, transformándose en uno de los factores determinantes de la inequidad, sobre todo si consideramos que finalizar la enseñanza media es de carácter obligatorio.

Sebastián Videla, Director Ejecutivo del Programa “CreceChile”, orientado a incentivar a completar la escolaridad, señala que son alrededor de 50.000 los adolescentes jóvenes abandonan cada año la escuela sin completar sus estudios y aproximadamente 5,2 millones de adultos no han terminado su escolaridad, lo que representa un 45% de la población adulta del país”.⁸

⁷ <http://www.cooperativa.cl/noticias/pais/educacion/mineduc-45-por-ciento-de-los-adultos-no-ha-terminado-ensenanza-escolar/2013-06-22/102440.html> [Enero 2014]

⁸ <http://cnnchile.com/noticia/2013/06/18/52-millones-de-adultos-en-chile-no-han-terminado-el-colegio> [Enero 2014]

Que casi un 50% - o para ser más exactos - que un 45% de la población de Chile, no haya terminado sus estudios básicos o de media, es una cifra grande y preocupante, porque nos dice que hay un desinterés en terminar procesos educativos y que las políticas educacionales no cumplen las expectativas; tanto cuando los alumnos asisten a sistemas de educación tradicional y de las regularizaciones que se busca con la educación de adultos.

Cuadro N° 1:

Población de 15 años y más con escolaridad incompleta y matrícula de educación de adultos (EDA), período 2000 y 2006. Desagregación por tipo de escolaridad. ⁹

	2000	2006
Beneficiarios EDA Básica	21.726	46.479
Beneficiarios EDA Media	89.683	140.217
Personas de 15 años y más con escolaridad básica incompleta y no asisten	2.833.343	2.814.303
Personas de 15 años y más con escolaridad media incompleta y no asisten	2.422.692	2.628.157
Cobertura Básica	0,77%	1,65%
Cobertura media	3,70%	5,34%

⁹ Ministerio de Educación, República de Chile (2008). *El desarrollo y el estado de la cuestión sobre el aprendizaje y la educación de adultos (AEA). Informe Nacional de Chile, Coordinación Nacional de Educación de Adultos* p13.

La tendencia entre los años 2000 a 2006 es que más personas han participado de la educación de adultos, prácticamente se duplicó el porcentaje de cobertura tanto en educación básica como media, pero los porcentajes son demasiados bajos en comparación con las personas de 15 años y más con niveles de escolaridad incompleta y que no asisten ni regularizan su situación.

1.2.6. Motivación para continuar estudios en la Educación Adulta.

Cabe preguntarse cuáles son las motivaciones principales que tiene una persona sin su escolaridad completa a continuar sus estudios en alguna de las modalidades de la educación de adultos.

Una encuesta realizada a estudiantes de educación adulto, modalidad flexible (semipresencial), muestra que el principal incentivo de incorporarse al sistema de educación de adultos está asociado a favorecer una mejor inserción en el mundo laboral y alcanzar mejor nivel de satisfacción consigo mismo y de autovaloración como personas.

En efecto, el motivo que marcó mayor preferencia por parte de los encuestados (30,6%) fue sentirse mejor consigo mismo, mientras que los motivos asociados a mejoras en su situación laboral, sean éstas necesidades de obtener un empleo, exigencias para optar o cambiar de trabajo, alcanza alrededor de un 43% de las preferencias.

Cuadro Nº 2:

Motivaciones para ingresar al Programa de Adultos modalidad flexible. ¹⁰

	Respuestas	%
Para sentirse mejor consigo mismo	227	30,6
Para obtener un empleo	158	21,3
Le pedían el certificado para trabajar	70	9,4
Para progresar en actual empleo	56	7,6
Para cambiarme de trabajo	37	5
Para ayudar a hijos en los estudios	35	4.7
Para ser ejemplo en su familia	20	2.7
Para no ser menos que otras personas	17	2.3
Para ser más respetado por su familia/pareja	14	1.9
Para continuar estudios superiores	13	1.8
Porque le ofrecieron el curso	10	1.3
Para entender mejor lo que pasa	5	0.7
Para conocer a otras personas	1	0.1
Otro motivo	78	10.5

¹⁰ Ministerio de Educación, República de Chile (2008). *El desarrollo y el estado de la cuestión sobre el aprendizaje y la educación de adultos (AEA). Informe Nacional de Chile, Coordinación Nacional de Educación de Adultos* p16.

1.3.- Propósito de la Investigación.

El propósito de este estudio es analizar los desafíos que plantea el proceso de enseñanza y aprendizaje del sector matemática en la educación adulta, desde el punto de vista del análisis del currículo y los aprendizajes alcanzados por los estudiantes, a partir de la caracterización y análisis del proceso de enseñanza y aprendizaje de una unidad específica del eje números del primer nivel de enseñanza de adultos.

Para ello indagamos en los siguientes aspectos:

- Desafíos que plantean a las metodologías de enseñanza de la matemática el marco y diseño curricular de la educación adulta.
- Comparar las diferencias y similitudes entre la educación matemática en modalidad regular y adulta.
- Indagar sobre el ejercicio docente en aula en el sector matemática de la educación adulta.
- Principales dificultades y errores del aprendizaje del sector matemática que presentan los estudiantes de la educación de adultos.

1.4.- Objetivos generales y específicos.

Objetivo General:

Caracterizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, del módulo números, en un primer nivel de enseñanza media para adultos, en el colegio Icel.

Objetivos Específicos:

1.- Analizar el contexto educativo del primer nivel de enseñanza media para adultos, en el sector matemática, de acuerdo al Marco Curricular y los Planes y Programas vigentes.

2.- Caracterizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el aula desde la perspectiva de los docentes y estudiantes del primer nivel de enseñanza media para adultos.

3.- Identificar y analizar las principales dificultades y errores en el aprendizaje del módulo Números y Proporcionalidad del primer nivel de educación media de adultos.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1.- La Educación Matemática en la Educación Media de Adultos.

En (Defior: 2000) se señala que:

“Para lograr la competencia matemática es necesario aplicar el conocimiento en una gran variedad de contextos.”¹¹

El docente tiene una labor fundamental al momento de darle una significación diferente e importante a los contenidos matemáticos, sobre todo en el ámbito de la educación de adultos, por cuanto son personas que están en otra etapa de la vida y cuentan con una amplia experiencia y conocimientos de tipo práctico. Los contenidos matemáticos no sólo deben pasarse, sino que además debe hacerse un vínculo muy fuerte con el contexto real y cotidiano de los estudiantes adultos.

¹¹ Defior Citoler, S (2000). *Las Dificultades del aprendizaje: un enfoque cognitivo. Lectura, escritura, matemáticas*. Ediciones Aljibe; Segunda edición; p.50.

“Como se señala en la presentación del marco curricular para la Enseñanza Media de Adultos, los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Media de Adultos han sido elaborados considerando las herramientas y habilidades que los estudiantes adultos y adultas necesitan para comprender su entorno y los tópicos que se presentan en otras áreas del conocimiento, así como también para continuar estudios postsecundarios.

A través de este currículum, traducido pedagógicamente en la propuesta de los Programas de estudio para cada ciclo, se busca profundizar el conocimiento y dominio del lenguaje matemático que los adultos y adultas traen tanto de la educación básica como de su experiencia de vida. Esto se traduce en una comprensión más profunda de conceptos, estrategias o procedimientos y estructuras matemáticas, llegándose a dominar un lenguaje capaz de describir regularidades y fenómenos que lo rodean, más complejos que los vistos en enseñanza básica.”¹²

¹² Ministerio de Educación República de Chile (2007), *Programas de Estudio, Educación Media de Adultos, Educación Matemática*. p11.

De los párrafos anteriores, se puede extraer que la educación de adulto responde a los requerimientos que el/la adulto (a) necesita en un mundo competitivo para comprender, desde el punto de vista matemático, su entorno y todo lo que les rodea, de ahí que los Objetivos Fundamentales (OF) y los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO), son desarrollados considerando las herramientas y habilidades que los alumnos de este nivel de estudio necesitan para la comprensión matemática de su entorno.

En función de lo anterior, y en respuesta a las necesidades planteadas por los OF y CMO, es que el currículum y los programas de estudio de la Educación de Adulto, intentan lograr una mayor comprensión del lenguaje matemático a través de la profundización de los conocimientos adquiridos en enseñanza básica y del propio entorno del adulto, mejorando la comprensión de conceptos, estrategias, procedimientos y estructuras matemáticas, que le permitan un mejor análisis de los fenómenos que le rodean.

La gran pregunta que se plantea es qué tan bien adaptados y cuán profundo son estos conocimientos que se entregan en los planes y programas de adultos, en comparación con la enseñanza media tradicional.

2.1.1.- Planes de Estudio.

El primer nivel de educación media de adultos - equivalente al primer y segundo año de educación media regular - está organizado en 4 horas semanales de la asignatura, por un período de 36 semanas lectivas al año. Esto da un total de 144 horas mínimas obligatorias al año para matemática en el primer nivel de educación adulta.

En cambio, y como se señala en el Cuadro N°3, el 1° y 2° año de educación media regular (juntos equivalen al primer nivel Enseñanza Media Adultos), consta de 7 horas semanales mínimas obligatorias en cada curso, por un total de 39 semanas lectivas anuales por curso, lo que entrega un total de 556 horas de matemática para el desarrollo de los Programas de 1° y 2° medio.

Cuadro N° 3:
Horas de Matemática Educación de Adultos y Regular

	1° Nivel Adultos	Educación regular (1° y 2° Medio)
N° Mínimo Horas Semanales	4	7 en cada grado
N° Semanas Lectivas Anual	36	39 en cada grado
Total Horas Matemática	144 horas/nivel	546 horas/nivel equivalente

Fuente: Elaboración propia, en base a información del Mineduc.

Esta situación plantea el primer desafío desde el punto de vista de la organización de los contenidos, considerando que las horas de matemática para el primer nivel adulto representan sólo el 26% de las horas destinadas en la educación media regular equivalente.

Para mayores detalles, ver a continuación, en el Cuadro N° 4, la distribución de horas.

Cuadro N°4

Distribución de las horas según el tipo de modalidades: adultos y normal (regular).

Educación Media Humanístico – Científica - Adultos								
Niveles Educativos	Formación General		Formación Instrumental		Formación Diferenciada		Total	
	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales
Nivel 1	20	720	4	144	(2)*	(72)*	24	864
Nivel 2	20	720	4	144	(2)*	(72)*	24	864

Educación Media Humanístico – Científica - Regular								
Niveles Educativos	Formación General		Libre disposición		Formación Diferenciada		Total	
	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales	Horas semanales	Horas anuales
1°	31	1209	11	429	0	0	42	1638
2°	31	1209	11	429	0	0	42	1638
3°	12	468	4	156	26	1014	42	1638
4°	12	468	4	156	26	1014	42	1638

(*) Es obligatorio para el establecimiento ofrecerla y optativo para el alumno y la alumna cursarla.¹³

864/24= 36 semanas; 1638/42=39 semanas

2.1.2.- Organización del Programa.

La Educación Media de Adultos presenta una estructura curricular de tipo modular.

Los módulos y las unidades correspondientes al primer nivel de educación media de adultos, en modalidad científico humanista, son las siguientes:¹⁴

¹³ Ministerio de Educación, República de Chile (2004). *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media de Adultos*. p21.

¹⁴ Ministerio de Educación República de Chile (2007), *Programas de Estudio, Educación Media de Adultos, Educación Matemática*. p17.

Cuadro N° 5:
Módulos y Unidades Educación Adulta

Módulos			
I. Números y Proporcionalidad	II. Álgebra y Funciones	III. Geometría	IV. Estadística y Probabilidades
UNIDADES			
Unidad 1: Actualización de números enteros.	Unidad 1: Lenguaje algebraico.	Unidad 1: Actualización de conceptos geométricos.	Unidad 1: Gráficos estadísticos y medidas de tendencia central.
Unidad 2: Números reales.	Unidad 2: Factores y productos.	Unidad 2: Semejanza de figuras planas.	Unidad 2: Tablas de distribución de frecuencias.
Unidad 3: Proporcionalidad y porcentajes.	Unidad 3: Función lineal y afín.	Unidad 3: Transformaciones Isométricas.	Unidad 3: Juegos de azar y probabilidades.
	Unidad 4: Ecuaciones y sistemas de ecuaciones.		

Cuadro N° 6:

Contenidos Primer Nivel Educación de Adultos

Módulo	Unidad	Contenido
Módulo N° 1 Números y Proporcionalidad	Unidad N° 1 Actualización de Números Enteros	Actualización y profundización de contenidos de la Educación Básica, en relación con: <ul style="list-style-type: none">• Identificación y uso de números enteros en contextos cotidianos, orden, operatoria, representación en la recta numérica y aplicación a situaciones problemáticas.• Potencias con base racional positiva y exponente natural como multiplicación iterada y su aplicación en la resolución de problemas.• Identificación y uso de números racionales en contextos cotidianos, representación decimal, orden, operatoria, representación en la recta numérica y aplicación a situaciones problemáticas.• Interpretación de potencias de base racional y exponente entero y su utilización en variados ámbitos. Utilización de potencias de base 10 para escribir grandes y pequeños números (con exponentes tanto positivos como negativos), y comparar

	<p>Unidad N° 2 Números Reales</p> <p>Unidad N° 3 Proporcionalidad y porcentajes</p>	<p>magnitudes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deducción de las propiedades de potencias a partir de identificación de regularidades tanto en la multiplicación como en la división. • Identificación de números irracionales como números que no pueden ser escritos como un cociente entre dos números enteros. Representación de algunos números irracionales en la recta numérica. Aproximación de números irracionales y su relación con los números decimales. Reconocimiento de los números reales como la unión de los números racionales e irracionales. • Actualización y profundización de las nociones de razón, proporcionalidad directa e inversa, elaboración de tablas y gráficos correspondientes a magnitudes proporcionales y sus usos en diferentes contextos.
Módulo N° 2 Álgebra y funciones.	Unidad 1 Lenguaje algebraico.	<ul style="list-style-type: none"> • Significado y uso de las letras en el lenguaje algebraico, convenciones sintácticas: uso de paréntesis, ausencia del símbolo de la multiplicación entre

	<p>Unidad 2 Factores y productos.</p>	<p>dos variables, valorización de expresiones algebraicas y reducción de términos semejantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Productos de expresiones algebraicas simples obtenidas por aplicación de la propiedad distributiva. Productos notables y su representación geométrica. Factorización de expresiones algebraicas simples. • Uso de lenguaje algebraico para demostrar relaciones, verificar y generalizar propiedades numéricas (por ejemplo, representar en forma general la propiedad distributiva de la multiplicación sobre la adición).
	<p>Unidad 3: Función lineal y afín.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de la función lineal y afín en variados contextos, su notación y su gráfica. Resolución de problemas que se modelen mediante funciones lineales y afines
	<p>Unidad 4: Ecuaciones y sistemas de ecuaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de problemas provenientes de diferentes contextos que involucren el planteamiento y resolución de ecuaciones de primer grado con una

		<p>incógnita. Análisis de la pertinencia de la solución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución algebraica de sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas. Análisis de la existencia y pertinencia de las soluciones.
<p>MODULO 3: Geometría</p>	<p>Unidad N° 1 Actualización de los conceptos geométricos.</p> <p>Unidad 2 Semejanza de figuras planas</p> <p>Unidad 3: Transformaciones isométricas.</p>	<p>Actualización y profundización de contenidos de la Educación Básica, en relación con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de nociones geométricas tales como: ángulo, rectas, polígonos, perímetro y área de figuras planas, volumen de cuerpos geométricos. • Semejanza de figuras planas, dibujos a escala en diversos contextos. Teorema de Thales y algunas aplicaciones a la vida cotidiana. • Traslaciones, reflexiones y rotaciones de figuras planas y construcción de figuras por traslación, simetría y rotación en 45°, 90° y 180°. Aplicaciones de las transformaciones isométricas en diversos ámbitos (por ejemplo: la naturaleza, el arte, la arquitectura).

<p>MODULO 4 Estadística y probabilidades</p>	<p>Unidad 1: Gráficos estadísticos y medidas de tendencia central.</p> <p>Unidad 2: Tablas de distribución de frecuencias.</p> <p>Unidad 3: Juegos de azar y probabilidades.</p>	<p>Actualización y profundización de contenidos de la Educación Básica en relación con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nociones de gráfico de barras, gráfico circular, medidas de tendencia central y su uso para analizar y comparar información contenida en conjuntos de datos no agrupados. • Interpretación y construcción de tablas de frecuencia de datos no agrupados en intervalos, (frecuencia absoluta, relativa y porcentual) extraídos de contextos cotidianos. • Descripción y análisis de juegos de azar sencillos. Cálculo de probabilidades para eventos equiprobables mediante la razón entre casos favorables y posibles (regla de Laplace). Análisis de situaciones de diversos ámbitos donde interviene el azar (por ejemplo, las acciones en la bolsa, resultados de juegos deportivos, etc.).

En la educación media regular, por su parte, los Programas se estructuran en base a cuatro ejes: Números, Álgebra, Geometría y Datos y Azar. Los contenidos en cada uno de los ejes / unidades correspondientes a primero y segundo año de educación media, se señalan a continuación.

Cuadro N° 7:
Ejes / Unidades y Contenidos de 1º Medio Regular.

EJE / UNIDAD	CONTENIDO
NÚMEROS	<ul style="list-style-type: none"> › Operaciones aritméticas con números racionales › Potencias de base racional y exponente entero › Propiedades de las potencias de base racional y exponente entero
ÁLGEBRA	<p>Funciones lineales y afines como modelos de situaciones o fenómenos</p> <ul style="list-style-type: none"> › Representación gráfica de funciones lineales y afines › Resolución de problemas mediante ecuaciones literales › Composición de funciones y propiedades asociadas › Dominio y recorrido de funciones que se obtienen al componer otras funciones
GEOMETRÍA	<ul style="list-style-type: none"> › Caracterización del plano cartesiano › Ubicación de puntos y figuras en el plano cartesiano e identificación de las coordenadas de los vértices de polígonos dibujados en él › Vectores en el plano cartesiano › Aplicación de transformaciones isométricas y composiciones de ellas en el plano cartesiano › Concepto de congruencia › Criterios de congruencia en triángulos › Aplicaciones de los criterios de congruencia

<p>DATOS Y AZAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Histogramas, polígonos de frecuencia y de frecuencias acumuladas, considerando la interpretación de medidas de tendencia central y posición. › Medidas de tendencia central (media, moda y mediana) y medidas de posición (percentiles y cuartales) de datos agrupados en intervalos. › Técnicas combinatorias para resolver diversos problemas que involucren el cálculo de probabilidades. › Muestras de un tamaño dado, en las que se pueden extraer desde una población de tamaño finito, con y sin reemplazo. › Formulación y verificación de conjeturas, en casos particulares, acerca de la relación que existe entre la media aritmética de una población de tamaño finito y la media aritmética de las medias de muestras de igual tamaño extraídas de dicha población, con y sin reemplazo. › Resolución de problemas en contextos de incerteza, aplicando el cálculo de probabilidades mediante el modelo de Laplace o frecuencias relativas, dependiendo de las condiciones del problema.
-------------------------	--

Cuadro N° 8:
Ejes y Unidades 2° Medio Regular.

EJE / UNIDAD	CONTENIDO
NÚMEROS	<ul style="list-style-type: none"> › Números irracionales y propiedades › Números reales y propiedades › Operaciones aritméticas con números reales › Potencias de exponente racional › Propiedades de las potencias de exponente racional › Raíces enésimas › Propiedades de las raíces enésimas › Logaritmos › Propiedades de los logaritmos
GEOMETRÍA	<ul style="list-style-type: none"> › Semejanza de figuras planas › Criterios de semejanza de figuras planas › Trazos proporcionales › Propiedades invariantes en modelos a escala › Teorema de Pitágoras › Teorema de Thales › Teorema de Euclides › Ángulo del centro en la circunferencia › Ángulo inscrito en una circunferencia
ÁLGEBRA	<ul style="list-style-type: none"> › Función exponencial y representación gráfica › Función logarítmica y representación gráfica › Función raíz cuadrada y representación gráfica › Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas › Métodos de resolución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas

	<ul style="list-style-type: none"> › Gráfica de un sistema de ecuaciones › Expresiones algebraicas fraccionarias › Operaciones de expresiones algebraicas fraccionarias
<p>DATOS Y AZAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Medidas de dispersión: desviación estándar › Variables aleatorias › Media muestral › Ley de los grandes números › Pruebas independientes › Eventos independientes › Eventos mutuamente excluyentes › Cálculo de probabilidades de eventos independientes y mutuamente excluyentes.

2.2. Comparación entre los programas de estudio de 1er nivel de educación media adultos y su equivalente con la enseñanza media regular.

En relación a la unidad de números - objeto de nuestro estudio- , el programa del primer nivel de adultos, se plantea como objetivo central *“la actualización y profundización de los conceptos asociados a los números enteros y potencias de base racional positiva con exponente natural, considerando que este conocimiento es un requisito previo para avanzar hacia el estudio y apropiación de los números*

*reales y su posterior aplicación a la resolución de problemas en diversos contextos”.*¹⁵

Para la correcta comprensión de los conjuntos numéricos involucrados en los saberes necesarios para interpretar la correcta dimensión de los números reales, se debe contar con una base que lo permita, junto con ello y como objetivo central de la unidad números, es importante manejar los conceptos de números enteros y racionales. Teniendo estos conocimientos como base es posible lograr el objetivo de la unidad; de otra manera será muy difícil que los alumnos de este nivel comprendan, por decir lo menos, la relación numérica y menos la interpretación en un contexto cotidiano de todo lo que involucra este vínculo numérico.

La principal diferencia con la enseñanza media regular, está dada por el hecho de que los contenidos vinculados a potencias con exponente racional, el concepto de potencia y logaritmo, se encuentran trasladados al segundo nivel de enseñanza media adulta.

¹⁵Ministerio de Educación República de Chile (2007), *Programas de Estudio, Educación Media de Adultos, Educación Matemática*. p11.

El programa de adultos cubre un 52,4% de los contenidos mínimos obligatorios correspondiente al 1º año de enseñanza media regular y un 28,6% de los contenidos mínimos obligatorios correspondiente a 2º año de enseñanza media regular. Por lo tanto, si el primer nivel de enseñanza de media de adultos equivale a cursar primer y segundo año medio de educación media regular, podemos concluir que este primer nivel de educación adulta cubre aproximadamente un 40% de los contenidos mínimos obligatorios equivalentes a la educación media general de matemática los cuales se pasan en un 26,4 % de las horas disponibles en la enseñanza media general.

Las conclusiones anteriores responden a una pregunta formulada, en relación a qué tan bien adaptados y cuán profundo son los contenidos que se entregan en los planes y programas de la educación de adultos. Si en un año de educación adulta – correspondiente al primer nivel – depende de cuánto se han adaptado y la profundidad que tiene estos conocimientos en términos cuantitativos (el programa y planes de enseñanza media adulta), la respuesta es obvia ya que si en un año académico se desarrollan dos años, es obvio que el tiempo y la cantidad de contenidos tendrá que ser menor; sin embargo el plan de enseñanza media más que adaptado y con profundizaciones da la apariencia de una plan abreviado.

Cuadro N° 9:

Relación de Contenidos Educación Regular y de Adultos

	Educación Regular 1° Año Enseñanza Media (Matemáticas)	Educación Regular 2° Año Enseñanza Media (Matemáticas)
Porcentaje de concordancia de los contenidos de la modalidad adulta	52,4	28,6
Porcentaje de concordancia en aprendizajes esperados	15,6	11,4
Porcentaje de concordancia en horas del primer nivel de adultos	26,4%	26,4%

2.3. Concepto de errores y dificultades en la enseñanza de la matemática.

Antes de mencionar los errores, dificultades y otros tipos de problemas que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, se definirá previamente algunos conceptos básicos, para su contextualización.

Error y dificultad

Error: (Del Lat, **error, oris**). M. concepto equivocado o juicio falso // 2 acción desacertada o equivocada. // 3. Cosa hecha erradamente. // 4. Der. Vicio del consentimiento causado por equivocación de buena fe, que anula el acto jurídico si afecta a lo esencial de él o de su objeto. // 5. *Fis. Y Mat*, diferencia entre el valor medido o calculado y el real.¹⁶

Dificultad: (Del Lat. *Difficultas, atis*). (Del lat. *difficultas, -ātis*).

1. f. Embarazo, inconveniente, oposición o contrariedad que impide conseguir, ejecutar o entender bien algo y pronto. 2. f. Duda, argumento y réplica propuesta contra una opinión...¹⁷

¹⁶Real Academia Española (2001), *Diccionario de la Real Academia Española*. Vigésima segunda edición. p 948.

¹⁷Real Academia Española (2001), *Diccionario de la Real Academia Española*. Vigésima segunda edición. p 822.

2.3.1. Los Errores y Dificultades en Matemática.

Los errores en matemáticas o errores matemáticos comprenden una definición que engloba un conjunto de situaciones, en las cuales un estudiante al desarrollar un ejercicio matemático cualquiera, se equivoca en la resolución inicial, desarrollo y/o resultado final del ejercicio y, dependiendo de la etapa en la cual se equivoca el educando, podría transformarse en un indicador de la gravedad de la equivocación o error.

Por ejemplo si el estudiante hace el desarrollo de un ejercicio correctamente y al anotar el resultado omite el signo, es un error matemático con cierto nivel de gravedad, pero no es tan grave si lo comparamos con la situación en que al resolver un problema matemático, el estudiante se va equivocando desde la etapa de inicio, confunde conceptos y termine por anular todo el desarrollo. Es por ello que es clave analizar los distintos tipos de errores, clasificarlos y entender cómo pueden aprovecharse como un recurso pedagógico para mejorar las enseñanzas del sector de matemáticas.

El aprendizaje de la matemática, obtiene mejores resultados cuando se identifican los errores y dificultades asociados a una unidad.

En este sentido, los errores en matemática se pueden clasificar de acuerdo a la siguiente tipología¹⁸:

- Errores mecánicos: considera la transposición de números, enfoque apresurado, un paso olvidado, falta de revisión.
- Errores de aplicación: malentendido de uno o más pasos necesarios para su resolución.
- Errores por Dominio en el conocimiento: falta de conocimientos sobre el concepto, poco familiarizados con la terminología.
- Orden de las operaciones (a menudo se deriva del aprendizaje memorístico en lugar de tener un conocimiento verdadero).

Érica Melis en su artículo "*Erroneous Examples as a Source of Learning in Mathematics (1996)*", nos entrega otra clasificación de errores matemáticos:

¹⁸ Russell, D (2012). Math Errors - Learn From Them. About.com education Mathematics, 05 de Diciembre 2014, <http://math.about.com/od/reference/a/Errors.htm> [diciembre 2012]

- **Falta o condiciones erróneas;** en el desarrollo de un ejercicio matemático, una falta o una condición errónea es por ejemplo la transcripción incorrecta de partes de expresiones algebraicas, confundir letras con números en el desarrollo de una ecuación (ejemplo confundir i con un uno, el cero con una o), la omisión de los signos, letra poco clara o desorden en el desarrollo de los ejercicios, son factores que terminan por arruinar el desarrollo de un problema matemático.

- **Manipulación errónea de una variable;** un ejemplo de esta situación se produce al ingresar números, variables en una fórmula x sin considerar que las variables pueden estar en distintas unidades, (sistema internacional, inglés, etc.). Si las variables no se encuentran en el mismo sistema de unidades se genera el error, ya que los cálculos matemáticos se estarían mezclando con números en distintas unidades de magnitud.

- **Concepto erróneo, error de comprobación en la prueba;** este tipo de error es muy común, ya que los estudiantes al terminar un problema matemático no comprueban los resultados obtenidos. Este error proviene del hecho de que el alumno tiene su interés principal en la resolución del ejercicio, no

dándose el tiempo necesario para saber si el resultado realmente satisface los enunciados del problema, lo cual produce el error en la comprobación de la prueba.

Se entenderá por errores matemáticos aquellos que se presentan en el proceso de resolución de un problema o ejercicio provenientes de los conceptos matemáticos involucrados.

Como ejemplo, se puede considerar, cuando el alumno se equivoca en la realización de una operatoria aritmética (sumar, restar, etc.); problemas de manejo de signos, problemas algorítmicos.

Asimismo, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, se debe hacer frente a una gran variedad de dificultades que son potencialmente generadoras de errores. Sin ser exhaustivo en su generalización, las dificultades se le podemos clasificar en las siguientes¹⁹:

¹⁹ Juan D. Godino, Carmen Batnero, Vicenc Font (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. p70, 71 y 72,

- ✓ **Dificultades relacionadas con los contenidos matemáticos:** la abstracción y generalización de las matemáticas es una posible causa de las dificultades de aprendizaje. El análisis del contenido matemático permite prever su grado de dificultad potencial e identificar las variables a tener en cuenta para facilitar su enseñanza.

“A veces el error no se produce por una falta de conocimiento, sino por que el alumno usa un conocimiento que es válido en algunas circunstancias, pero no en otras, en las cuales se aplica indebidamente. Decimos que existe un obstáculo. Con frecuencia el origen de los errores no es sencillo de identificar, aunque a veces se encuentran ciertos errores recurrentes, para los cuales la investigación didáctica aporta explicaciones y posibles maneras de afrontarlos”²⁰.

- ✓ **Dificultades causadas por la secuencia de actividades propuestas:** se puede dar el caso de que la propuesta de actividades que presenta el profesor a los alumnos no sea potencialmente significativa, por causas diferentes; por ejemplo, cuando el profesor no estructura bien los

²⁰ Juan D. Godino, Carmen Batnero, Vicenc Font (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. p70.

contenidos que quiere enseñar o cuando la presentación del tema que hace el profesor no es clara ni está bien organizada - no se le entiende cuando habla, habla demasiado rápido, la utilización de la pizarra es caótica, no pone suficiente énfasis en los conceptos clave del tema, etc..²¹

✓ **Dificultades que se originan en la organización del centro educativo:** en ocasiones el horario es inapropiado, el número de alumnos es demasiado grande, no se dispone de materiales o recursos didácticos, etc. ²²

✓ **Dificultades relacionadas con el desarrollo psicológico de los alumnos:** una fuente de dificultades de aprendizaje de los alumnos hay que buscarla en el hecho de que algunos alumnos aún no han superado la etapa preoperatoria (teoría de Piaget) y realizan operaciones concretas,

²¹ Juan D. Godino, Carmen Batnero, Vicenc Font (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. p70.

²² Juan D. Godino, Carmen Batnero, Vicenc Font (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. p70.

o bien que aquellos que aún están en la etapa de las operaciones formales.²³

Hay que recordar que la teoría de Piaget presenta cuatro etapas y son: **etapa sensorio motora** (nacimiento a 2 años), **etapa preoperacional** (dos a 7 años), luego viene la etapa de **operaciones concretas** (de siete a 12 años) y la última etapa llamada de **operaciones formales** (de los 12 años en adelante), en esta etapa el pensamiento se torna más abstracto, existe una mejor comprensión del medio ambiente y hay una lógica formal.

²³ Juan D. Godino, Carmen Batnero, Vicenc Font (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. p70.

CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque Metodológico

Como se ha señalado anteriormente, el propósito de este estudio es caracterizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de una unidad en particular del sector matemática, desde el punto de vista de los desafíos que plantea la educación de adultos, considerando como elementos básicos del análisis el currículo, los planes y programas de estudio, los aprendizajes esperados y el entorno en el que se desarrolla la educación de adultos en Chile.

En este sentido, existen muy pocos estudios que analicen esta problemática, tanto a nivel nacional como internacional y de manera integral. Por esta razón, para el logro de los objetivos propuestos este estudio, desde lo metodológico, es de carácter exploratorio y descriptivo.

En efecto, uno de las características u objetivos principales de los estudios exploratorios es observar y estudiar un problema poco estudiado anteriormente, y generalmente entregan información que permita profundizar en investigaciones posteriores sobre el contexto particular de interés, en este caso, sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje del sector matemática en la educación de adultos.

Es descriptivo ya que lo que se pretende es hacer una caracterización de la educación matemática en un contexto de personas adultas.

“Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”. (Dankhe, 1986; citado por Hernández, 1994).

El diseño del estudio es No Experimental, ya que lo que se busca es observar en el contexto de la educación de adultos el proceso de enseñanza y aprendizaje de una unidad del programa de matemática, sin intentar intervenir ni manipular a los individuos ni el entorno en que se desarrolla la enseñanza.

“En un estudio no experimental no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador”. (Hernández, 1994).

El diseño No experimental es desde el punto de vista de la temporalidad, de tipo transeccional o seccional, ya que los datos e información relevante se obtienen en un momento determinado del tiempo y no tiene la intención de intervenir posteriormente el objeto del estudio.

3.2.- Población y Muestra

La población de interés del presente estudio está determinada por los estudiantes del primer nivel de educación de adultos de los establecimientos educacionales chilenos que entregan formación media de adultos en modalidad vespertina y nocturna.

La selección de la muestra se realizó a través de un procedimiento no probabilístico, en particular se implementó un muestreo intencional, accediendo a un Colegio de Educación Media de Adultos en donde los investigadores de este estudio realizaron su práctica profesional, por un período aproximado de dos meses.

En particular, este estudio se realizó en el establecimiento Colegio Particular de Adultos Instituto ICEL, que presenta las siguientes características, según información entregada por el Ministerio de Educación:

- ✓ Colegio Particular Subvencionado, ubicado en la Región Metropolitana, comuna de Santiago.

- ✓ Entrega educación Media Humanista – Científica de Adultos en modalidad vespertina y nocturna.
- ✓ El nivel socio-económico de los estudiantes es medio bajo; los costos de matrícula y mensualidad está en un rango de \$ 1.000 a \$ 10.000, entregando gratuidad en los casos que se requiera.
- ✓ El Proyecto Educativo del Colegio pone énfasis en el desarrollo integral, la excelencia académica y la preparación para la PSU e ingreso a la Universidad.
- ✓ Presenta los siguientes resultados en la PSU:

	2011	2012	2013
Promedio PSU en lenguaje y matemática en las últimas 3 evaluaciones	415	391	414
Porcentaje de alumnos que rindieron PSU en las últimas 3 evaluaciones	39%	78%	74%
De los 3.165 establecimientos de educación media que rindieron la PSU, este establecimiento ocupa el lugar	2.189	3.039	2.243

La muestra quedó conformada por:

- Primer Nivel de Educación de adultos del Colegio ICEL, conformado por 14 estudiantes.

- 3 docentes de matemática del Colegio Icel.

3.3.- Instrumentos y Técnicas de recolección de Información

Considerando que el objetivo de este estudio es caracterizar el proceso de enseñanza y aprendizaje del módulo número en el primer nivel de enseñanza media de adultos, identificando los principales errores y dificultades en el aprendizaje de dicha unidad por parte de los estudiantes, es que se consideran e incorporan distintos instrumentos y técnicas de recolección de información: observación y registro de la realidad del contexto educativo, aplicación de cuestionario a actores relevantes del proceso educativo (profesores de matemática y estudiantes del grupo curso) y aplicación y análisis de un instrumento de evaluación de la unidad de números.

3.3.1.- Observación y Registro del contexto educativo

Para situar el contexto educativo, se realizaron observaciones de clases en el primer nivel de adultos del Colegio ICEL, al mismo tiempo de efectuar trabajo colaborativo al interior del Colegio en áreas de planificación, diseño y realización

de clases; apoyo a la gestión administrativa y registro de actividades curriculares y docentes.

Este trabajo se realizó por espacio de dos meses durante la realización de la práctica profesional y fueron sistematizadas a través de un registro y se incorporan en el capítulo de análisis de resultados.

3.3.2.- Cuestionarios a actores relevantes

Para recoger la perspectiva que tienen los docentes y estudiantes del primer nivel de enseñanza media de adultos del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, se aplicaron dos cuestionarios abiertos: el primero dirigido a 3 docentes de matemática y el segundo a 2 estudiantes (ver Anexos 1 y 2 respectivamente).

3.3.3.- Instrumento de Evaluación

Para la identificación y análisis de los principales errores y dificultades en el aprendizaje del módulo Números y Proporcionalidad del primer nivel de educación media de adultos, se utilizó el instrumento de evaluación final aplicado por el Colegio a sus estudiantes ya que el objetivo del presente estudio es caracterizar el

proceso de enseñanza y aprendizaje en el sistema de educación media de adultos. (Ver Anexo 4).

Centrándose en el objetivo principal del estudio, se establecieron dos tablas de especificaciones que asocian cada una de los ítems y sus respectivas preguntas a los aprendizajes esperados y a categorías y subcategorías de análisis, a objeto de operacionalizar los resultados y poder identificar los principales errores y dificultades del módulo números y proporcionalidad. Estas tablas se muestran en los Anexos 5 y 6 respectivamente.

3.4.- Técnicas de procesamiento y análisis de la información

El proceso de análisis e interpretación de la información obtenida a través de los instrumentos descritos anteriormente, pretende dar cuenta de lo planteado en el objetivo de este estudio, que es caracterizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de un módulo de matemática en la educación de adultos. Para cumplir con este objetivo es fundamental extraer desde el propio contexto y sus actores, los significados, percepciones y experiencias de manera integrativa, por lo cual se optó para su análisis la interpretación articulada de los resultados obtenidos a mediante cada uno de los instrumentos de análisis.

A continuación se presenta un análisis que intenta describir, caracterizar e interpretar la experiencia de enseñanza y aprendizaje en la educación adulta, a partir de la realidad del entorno en que se desarrolla este proceso y de las experiencias de los actores relevantes de este proceso.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1.- Caracterización del Entorno

El Colegio Icel para adultos, se encuentra ubicado en la calle Agustinas #2.564, a ciertas cuadras del metro Cummings, en Santiago Centro; es un colegio particular subvencionado que ofrece educación para adultos, en tres modalidades de horario (mañana, tarde y noche).

El Colegio declara su misión de la siguiente forma:

*“El Colegio Particular de Adultos ICEL nace como una respuesta a la gran necesidad de la gente que, por uno u otro motivo, no ha podido completar los doce años de escolaridad contemplados por el Ministerio de Educación. Dicho nivel de formación, es requisito indispensable en la gran mayoría de los trabajos que se ofrecen hoy en el mercado, por lo que no tener la licencia respectiva, es una desventaja importante desde antes de postular a un empleo. Por esto es que ICEL ofrece absolutamente gratis la posibilidad de obtener la Licencia de Enseñanza Media en el Colegio Particular de Adultos, mediante la modalidad de 2 años en 1”.*²⁴

²⁴ <http://www.ice.cl/colegio-adultos/> [enero 2014]

El nivel socioeconómico de los alumnos que asisten a este colegio es en general de clase media baja, donde gran parte de los estudiantes deben cumplir con la doble labor de ser estudiantes y trabajadores al mismo tiempo.

La vinculación con el Colegio se extendió por un período que cubrió prácticamente 4 meses: desde marzo (con el fin de saber la documentación que solicitaba la institución para comenzar con la práctica profesional y la planificación de la misma), hasta los meses de mayo y junio en los que se pudo concretar la práctica profesional. Este período permitió conocer de manera directa la realidad en que se desarrolla el proceso educativo y su dinámica.

Lo primero a destacar es que la institución debe hacer frente al primer problema que se presenta en este sistema educativo: la deserción escolar. En efecto, al inicio del año escolar – mes de marzo – los cursos se iniciaban con aproximadamente 45 estudiantes y, a poco andar, en el mes de mayo la asistencia alcanzaba a la mitad o a 30 alumnos aproximadamente por curso.

Por lo cual, independiente de las acciones que se hagan en la sala de clases existe un problema mayor que es la deserción escolar que está asociado

directamente con la repitencia por inasistencia, ya que de acuerdo al reglamento del Colegio se repetía con 21 inasistencias.

Desgraciadamente no se contaba con planes que permitiesen enfrentar el problema de la deserción escolar, lo que impide aplicar medidas correctivas, como por ejemplo entregar mensajes motivacionales en las horas de clases para que los estudiantes se esforzasen más en cumplir con la asistencia a clases. Se hace necesario contar con especialistas que apoyen la labor docente como orientadores y/o psicólogos, pero desgraciadamente el Colegio no contaba con este tipo de profesionales por un tema de costos, lo que se encasilla en las dificultades que se originan en la organización del centro, que impiden mayores logros en el aprendizaje de los educandos.

4.2.- Los estudiantes y su realidad

Los cursos son muy heterogéneos, caracterizados por distintas realidades de los estudiantes, que van desde diferencias de edad muy significativas, lo que plantea también intereses muy distintos. En un mismo curso participan estudiantes que

tienen desde 19 años hasta aproximadamente 55 años, etapas de la vida caracterizadas por intereses y problemas muy diferentes.

En las salas de clases se encontró estudiantes muy participativos y motivados junto a otros que tiene intereses muy distintos al de estudiar; existen educandos que tienen muchas habilidades matemáticas y se les hace fácil la asignatura, otros en cambio, están muy desconectados de la operatoria básica matemática. Lo que sí es una característica común en todos ellos, es que son estudiantes que trabajan en su mayoría durante el día y en la noche asisten a clases con gran dificultad. Algunos de estos educandos estuvieron en la enseñanza media tradicional, pero por distintas razones abandonaron esa modalidad educativa, y cada persona es un mundo aparte, con diferentes necesidades y sus propios desafíos personales.

El principal interés de los estudiantes (basado en observaciones hechas en la sala de clases y en conversaciones sostenidas con ellos), es terminar su educación media, para mejorar su situación laboral y acceder a otros tipos de trabajos y/o educación superior. Muchos alumnos manifestaban interés en estudiar una carrera técnica, contando con el apoyo de sus trabajos para que continuasen con sus estudios en el futuro. También existían alumnos – en un porcentaje bastante

menor - que asistían a preuniversitarios de forma paralela a los estudios brindados por el colegio de adultos, con el fin de obtener un mejor puntaje en la PSU y acceder a la educación universitaria.

La opción de prepararse para rendir la PSU y continuar estudios en la educación superior, no es un interés marcado en los estudiantes, más bien el interés está en la posibilidad de continuar estudios a nivel técnico. Al respecto, en los cuestionarios aplicados a los estudiantes, uno de ellos manifestó claramente no tener interés en la PSU ya que de continuar estudios serían técnicos y el que sí manifestó interés en dicha prueba, lo haría para *“saber cuánto aprendí en el Instituto”*.

Los estudiantes manifiestan una buena percepción de sus profesores de matemática y de la forma de impartir las clases, señalando que éstas *“son entretenidas y que los profesores enseñan bien”*. Declaran que la matemática les presenta dificultades, ya que los contenidos son totalmente nuevos para ellos, pero son de interés.

4.3.- Percepción de los Docentes

La percepción de los docentes de matemática sobre el sistema de educación de adultos, la enseñanza de la asignatura y de sus estudiantes, agrupa información extraída de las entrevistas realizadas a ellos e intercambio de opiniones realizadas durante la permanencia en el Colegio en el período de práctica profesional.

La edad promedio de los docentes es de 47 años y va de los 35 años el docente más joven a los 56 años el con mayor experiencia, los años de profesión docente también cambian de 5 a 28 años, el tiempo de permanencia en el colegio Icel también es relativo y varía según el caso, de profesores que llevan sólo meses (5 meses), hasta otro profesor que lleva aproximadamente 5 años en el colegio, con un promedio de 37 horas de clases semanales cada uno.

La opinión de los profesores referente a los estudiantes es de:

- bajo nivel académico, ya que se los alumnos tienen una gran deficiencia en lo referente a las operatorias básicas y conocimientos que ya deberían tener en los niveles en que se encuentran.

- Gran ausentismo escolar, lo que refleja el poco interés de los alumnos con asistir a las clases para completar sus estudios.

- Los alumnos que asisten regularmente a clases y a los que se les nota su compromiso de aprender y avanzar en su desarrollo académico, son alumnos muy receptivos, dispuestos a aprender y colaboran en el avance de la clase.

- Los problemas sociales también son un factor importante a considerar, ya que influye en su rendimiento académico.

- Altos niveles de violencia entre los alumnos, impiden un grato ambiente de aprendizaje.

Las entrevistas se realizaron a tres docentes del instituto Icel, por lo que pueden parecer contradictorias, pues son opiniones de personas diferentes, con experiencias de aula distintas; sin embargo todos los profesores coinciden en que los estudiantes pueden proseguir estudios (educación superior), además coinciden que faltan materiales e infraestructura para mejorar más las clases y hacerlas un tanto más didácticas. También Los docentes hablan de los beneficios que entregan el sector matemático como habilidades y dominar el lenguaje. Entre las habilidades que pueden ser desarrolladas por el sector matemático, nombran el

generar una constancia de trabajo, desarrollar el cálculo mental, también el desarrollo de habilidades mentales, relacionar el medio con conceptos teóricos, trabajar el pensamiento lógico deductivo

Referente a la educación chilena se ve un descontento por el poco apoyo del gobierno y es una educación empobrecida.

Referente a las opiniones que tiene entre si los profesores (de ellos mismos, como colegas) , existen críticas por falta de preparación e interés monetario, y respecto al futuro como docentes se observa ganas de seguir siendo profesor, como también un caso de desprofesionalización docente.

4.4.- Resultados del Instrumento de Evaluación.

A continuación se entregan los resultados obtenidos en el instrumento de evaluación aplicado al grupo curso conformado por 14 estudiantes del primer nivel de educación de adultos del Colegio ICEL.

Los resultados a las 19 preguntas del instrumento se entregan de acuerdo a los siguientes niveles:

- a) Resultados generales: medido como % de preguntas buenas, malas y omitidas.
- b) Resultados organizados por cada una de las 4 categorías y sus respectivas subcategorías.

4.4.1.- Resultados Generales

Considerando el total de 19 preguntas evaluadas a los 14 estudiantes que conforman el grupo curso del primer nivel de adultos, da por resultado un total de 266 respuestas. Los resultados obtenidos – a nivel de pregunta y total general - se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 10: Resultados por Preguntas Instrumento de Evaluación

ITEM	Pregunta	Buenas	%	Malas	%	Omitidas	%	Total
I	1	14	100%	0	0%	0	0%	14
	2	8	57%	6	43%	0	0%	14
	3	1	7%	12	86%	1	7%	14
	4	10	71%	3	21%	1	7%	14
	5	8	57%	5	36%	1	7%	14
	6	11	79%	3	21%	0	0%	14
	7	2	14%	12	86%	0	0%	14
	8	10	71%	4	29%	0	0%	14
	9	11	79%	3	21%	0	0%	14
II	1	13	93%	1	7%	0	0%	14
	2	12	86%	2	14%	0	0%	14
	3	13	93%	1	7%	0	0%	14
	4	13	93%	1	7%	0	0%	14
	5	12	86%	2	14%	0	0%	14
	6	10	71%	4	29%	0	0%	14
	7	6	43%	8	57%	0	0%	14
III	1	12	86%	0	0%	2	14%	14
	2	10	71%	0	0%	4	29%	14
	3	3	21%	0	0%	11	79%	14
Total	19	179	67%	67	25%	20	8%	266

- Se alcanza un nivel de logro (preguntas buenas) del 67%, un 25% de respuestas malas y un 7% de omisión.
- Sólo una pregunta (N°1, Ítem I) fue respondida correctamente por la totalidad de los estudiantes, mientras que las respuestas malas se concentran en un porcentaje importante en sólo dos preguntas (N°3 y N°7,

Ítem I) y las omitidas también se centran en dos preguntas (N°3 y N°2, Ítem III).

- Lo anterior nos habla que los estudiantes presentan niveles similares de errores y dificultades en el aprendizaje, situación que se analiza más adelante.

4.4.2.- Resultados Generales por Categorías y Subcategorías.

Los resultados en cada una de las categorías de análisis definidas (Números Decimales, Números Racionales, Relación entre decimales y racionales y Grandes y Pequeños números) y sus respectivas subcategorías se resumen en los siguientes hechos:

- El mayor porcentaje de logro corresponde a números racionales, con un 84% de respuestas buenas, seguido de números decimales con un 74%.
- Sin embargo, en aquellos ejercicios que implica relacionar ambos conjuntos numéricos, el porcentaje de logro cae a un 54%.

- El manejo de grandes y pequeños números, particularmente la notación científica y potencias de base 10, presenta un 60% de preguntas correctas y un 40% de respuestas malas. No se presentaron omisiones en este ítem.

Cuadro N° 11: Resultados por Categorías y Subcategorías

N°	Categoría	Subcategoría	Buenas		Malas		Omitidas		Totales
			N°	%	N°	%	N°	%	
1	Números Decimales	Conceptos Básicos de Número Decimal	36	86%	6	14%	0	0%	42
		Operatoria	26	62%	3	7%	13	31%	42
TOTAL NÚMEROS DECIMALES			62	74%	9	11%	13	15%	84
2	Números Racionales	Conceptos básicos de número racional	13	93%	1	7%	0	0%	14
		Operatoria	34	81%	4	10%	4	10%	42
TOTAL NÚMEROS RACIONALES			47	84%	5	9%	4	7%	56
3	Relación Números Decimales y Racionales	Transformación de decimal a racional	26	62%	14	33%	2	5%	42
		Transformación de racional a decimal	19	45%	22	52%	1	2%	42
TOTAL RELACIÓN NÚMEROS DECIMALES Y RACIONALES			45	54%	36	43%	3	4%	84
4	Grandes y Pequeños	Notación Científica; potencias de base 10	25	60%	17	40%	0	0%	42
TOTAL GRANDES Y PEQUEÑOS NÚMEROS			25	60%	17	40%	0	0%	42

4.5.- Principales Errores y Dificultades Instrumento de Evaluación.

A continuación se entregan los resultados obtenidos en relación a la detección de los principales errores y dificultades detectados a partir de la aplicación del instrumento de evaluación, organizados de acuerdo a cada una de las categorías de análisis.

Los errores se han clasificado de acuerdo a los tipos definidos en el marco referencial del presente trabajo en:

- Errores Mecánicos (E.M): considera la transposición de números, enfoque apresurado, un paso olvidado, falta de revisión.
- Errores de Aplicación (E.A): malentendido de uno o más pasos necesarios para su resolución.

- Errores por dominio en el conocimiento (E.D.C): falta de conocimientos sobre el concepto, poco familiarizados con la terminología.
- Orden de las Operaciones (O.O): a menudo se deriva del aprendizaje memorístico en lugar de tener un conocimiento verdadero

Categoría 1: Números decimales.

Sub Categoría 1: Conceptos básicos de número decimal

Pregunta N°1, Ítem I

Todos los alumnos contestaron bien esta pregunta, identificando correctamente el período de un número decimal.

Pregunta N°5, Ítem II

El 86% de los estudiantes (12) contestó correctamente y esta pregunta no presentó omisiones. Por lo que se deduce que los 2 estudiantes que contestaron erradamente no reconocen un número periódico.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C

Pregunta N°6, Ítem II

Se deduce de las respuestas a esta pregunta, que los alumnos se complican un poco más al preguntarles de una cifra semi periódica, ya que las respuestas erróneas aumentaron en relación a la pregunta anterior de números periódicos. Gran parte de los alumnos (10/14) son capaces de identificar correctamente un número semi periódico y 4 contestaron erradamente. Nuevamente esta pregunta no presentó omisiones.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C

Sub Categoría 2: Operatoria

Pregunta N°6, Ítem I

Debido a que contestaron correctamente 11/14 alumnos, 2 alumnos contestaron la alternativa b (se equivocaron en el signo del resultado) y otro marco la alternativa a (no efectuó la suma correctamente, por lo que desconoce las reglas de los signos para estas operaciones), las dificultades radican en no dominar la operatoria básica de números; por lo que podemos decir que la mayoría de los

alumnos poseen en general los conocimientos mínimos para realizar operatoria básica de números decimales.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C

Pregunta N°1, Ítem III

Se puede obtener como análisis que la gran parte de los alumnos posee los conocimientos mínimos para desarrollar operatoria con números decimales, pues 12 educandos respondieron correctamente y 2 omitieron; de estos últimos se puede decir que simplemente no manejan operatoria básica.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C; O.O; y E.M

Pregunta N°3, Ítem III

En el ejercicio de aplicación, los alumnos definitivamente demostraron que no son capaces de aplicar los conocimientos aprendidos en la sala de clases, en los demás ejercicios de números decimales y conocimientos básicos de geometría, pues sólo 3 alumnos responden de manera correcta, no hay errores pero sí 11 alumnos omiten. Esto puede deberse a falta de tiempo o al desconocimiento en el proceso de desarrollo de este problema.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.A y E.D.C.

Categoría 2: Números Racionales

Sub Categoría 1: Conceptos básicos de número racional

Pregunta N°1, Ítem II

Se puede observar del análisis, que los alumnos tienen dominio conceptual pues casi en un 93% respondió correctamente, sólo uno de los alumnos responde de manera equivocada, además con la justificación de la respuesta, demuestra una confusión de los conceptos matemáticos.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.M

Sub Categoría 2: Operatoria

Pregunta N°9, Ítem I

Debido a que 11/14 alumnos respondieron correctamente, se puede decir que los alumnos conocen la operatoria de multiplicación de fracciones. De las respuestas equivocadas, dos alumnos contestaron la alternativa b, invirtieron mal los términos y uno la alternativa c que multiplicó directamente. En general los errores se

debieron al desconocimiento de la operatoria de fracciones, por lo cual el problema radica en que no manejan bien las reglas de operatoria de este tipo. Confunden la operatoria de división con la de multiplicación de fracciones.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C; E.A; E.M y O.O

Pregunta N°4, Ítem II

De los 14 estudiantes, sólo uno de ellos contestó mal esta pregunta. En el caso de la pregunta errónea, el alumno no conoce los procedimientos de suma de números racionales.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C y O.O

Pregunta N°2, ítem III

De la resolución de este ejercicio, se observa que 10 alumnos contestaron bien, y 4 emitieron.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C; E.A; E.M y O.O

Categoría 3: Relación entre números decimales y los racionales

Sub Categoría 1: Transformación de decimal a racional

Pregunta N°2, Ítem I

6/14 los alumnos presentaron problemas en la transformación de números decimales a racionales, por lo que 8 de ellos respondieron de manera correcta el ejercicio y no hubo omisiones. El problema puede deberse a que los estudiantes no comprueban la transformación, ya que si al hacer la división no les da el decimal, deberían marcar otra alternativa. La dificultad estriba en que los alumnos no saben las reglas de transformación decimal a fracción.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C; E.A y E.M

Pregunta N°4, Ítem I

De los alumnos del curso 10 contestaron bien, 3 contestaron mal y 1 omitió.

Un alumno contestó a y b, se confundió y no pudo hacer bien la transformación para llegar al resultado correcto. Al igual que en el análisis anterior, para saber si la transformación está bien realizada los alumnos deben dividir y si el resultado no es el número decimal inicial, significa que la transformación fue hecha mal;

entonces el problema que presentan los estudiantes se puede deber a que no manejan correctamente la operatoria de división o no se detienen a realizar la comprobación.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C; E.A y E.M

Pregunta N°5, Ítem I

Esta pregunta 8 alumnos contestaron de manera correcta, 5 respondieron equivocadamente y 1 estudiante no sabía o no alcanzo a responder, por lo que la omisión de la respuesta fue su alternativa de resolución. En general los alumnos no dominan completamente las transformaciones de números decimal semi periódico a fraccionarios, no hicieron comprobaciones para saber si el resultado era el correcto, ni conocen las reglas que rigen este tipo de transformaciones.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C; E.A y E.M

Sub Categoría 2: Transformación de racional a decimal

Pregunta N°3, Ítem I

Los alumnos que responden erróneamente son 12/14, un sólo alumno responde correctamente, y un estudiante omite la pregunta, lo que claramente refleja una falta de conocimiento en el desarrollo de estos ejercicios (transformación de número racional a decimal), por lo que dividen mal o no saben hacerlo, o desconocen las reglas de división básicas para este tipo de ejercicios

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C; E.A

Pregunta N°2, Ítem II

De los 14 estudiantes sólo dos contestaron mal. Los alumnos que responden de manera errada, pueden tener problemas al interpretar conceptos abstractos matemáticos, definir conjuntos numéricos y las propiedades que hacen pertenecer un número a determinado conjunto.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C

Pregunta N°7, Ítem II

Seis alumnos contestaron bien y ocho respondieron mal; lo que permite deducir que tienen dificultades en reconocer el conjunto de números racionales y sus componentes, ya que confunden el numerador con el denominador.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C

Categoría 4: Grandes y pequeños números.

Sub Categoría: Notación Científica; potencias de base 10

Pregunta N°7, Ítem I

En esta pregunta 2/14 alumnos contestaron de manera correcta. No hubo preguntas omitidas. Dentro de las mayores dificultades observadas, no manejan el signo de la potencia o no manejan muy bien los contenidos de potencias y sus propiedades, esto podría indicar el alto porcentaje de error.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C

Pregunta N°8, Ítem I

Contestan correctamente 10/14 alumnos, no hubo preguntas omitidas, por lo que la mayoría de los alumnos tienen algún conocimiento de potencias para reconocer este tipo de números; sin embargo, los que se equivocan (son 4 alumnos) demuestran falta de conocimiento en la relación con signos y en el traspaso de decimales a su forma de notación científica.

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C

Pregunta N°3, Ítem II

Esta pregunta fue contestada correctamente por casi la totalidad de los estudiantes (13/14).

Error(es) matemático(s) encontrados del tipo(s): E.D.C.

4.6.- Síntesis Errores y Dificultades Encontrados en los alumnos.

Números decimales

- Los alumnos, no son capaces de identificar el semi período en un número decimal, porque no conocen las partes de un número de este tipo (parte entera, parte decimal, decimal finito, decimal infinito, período, semiperíodo, simbología de decimal periódico, simbología de un número decimal semi-periódico, etc.)
- No son capaces de resolver problemas de aplicación con los conocimientos adquiridos en clases. (**nota:** pero también es un problema asociado a la metodología utilizada por el docente, porque la orientación de las clases apunta a resolver de manera mecánica los ejercicios y no a la aplicación de los conocimientos para resolver problemas aplicados).
- No dominan las reglas de operatoria básica con números de distintos signos. Los alumnos no saben sumar números con diferente signo, un

número positivo sumado con un número negativo ($5+(-3)$), no saben restar dos números, en los cuales el primero es menor que el segundo ($2-4$), como desconocen las reglas para efectuar operaciones con números enteros, no saben el signo del número resultante.

Números racionales

- Confusión de los conceptos. Los alumnos no tienen claro el concepto de conjunto de números racionales, ni qué números lo componen. Tampoco comprenden los conjuntos numéricos (Naturales, Enteros, Racionales Reales) y su relación con los demás.
- Tienen problemas con la operatoria básica en el conjunto de los números racionales, principalmente con la multiplicación y división. Aplican de manera mecánica los algoritmos de multiplicación y división de racionales, sin comprender el significado que tienen estas operaciones en el conjunto de los números racionales.
- No son capaces de desarrollar ejercicios de aplicación, ni asociarlos a situaciones de la vida cotidiana.

Relación entre los números decimales y racionales

- No realizan las comprobaciones al transformar un número decimal a fracción y viceversa.
- Dificultades en la transformación de racional a decimales y de forma inversa.
- Se observan problemas en el dominio de la división de números enteros.
- No saben que el número racional es el que se puede expresar como el cociente de dos números enteros, es decir una expresión del tipo a/b .

Grandes y pequeños números

- Los alumnos no entienden el concepto de potencia, ni relacionan la representación de una potencia de exponente positivo o negativo, a su equivalencia en su expresión como número real.

- Dificultad en escribir un número en forma de notación científica. Porque los alumnos no comprenden que la notación científica es la forma de escribir un número entero o decimal, como potencia de 10
- Desconocen los conceptos y las características que definen un número racional. Números de la forma a/b

4.7.- Análisis de dificultades.

4.7.1.- Dificultades relacionadas con los contenidos matemáticos

A partir del análisis de los errores más frecuentes cometidos por los estudiantes en el instrumento de evaluación de la unidad de números, podemos señalar que las dificultades relacionadas con los contenidos matemáticos son propias de las características del proceso de enseñanza y aprendizaje de los números decimales y números racionales.

En particular, encontramos que existe una prevalencia de la enseñanza de los cálculos algorítmicos de los números racionales y los decimales por sobre la comprensión de estos conjuntos numéricos. Esto se traduce, por ejemplo, en la dificultad de comprender que la multiplicación no siempre significa aumentar la cantidad o la división no siempre significa reducir una cantidad determinada. Además existe una dificultad adicional que es la comprensión del concepto de número racional derivado de las distintas interpretaciones de una fracción, y su aplicación a diferentes contextos. Asimilar una fracción a la simple división entre números enteros y obtener una cantidad determinada dificulta el manejo de una fracción como razón y también dificulta la comprensión de los números decimales y, por cierto, a la resolución de problemas que requieren de la utilización de racionales o decimales.

4.7.2.- Dificultades causadas por la secuencia de actividades propuestas

El docente no enfatiza lo suficiente los conceptos y propiedades que permiten entender las definiciones, operaciones numéricas, etc., además el instrumento de evaluación, tiene directa relación con el modelo de clases que se les realizada a

estos estudiantes, es obvio que la orientación no es hacia la resolución de problemas asociados a la vida cotidiana, ya que solo existía un solo problema de esta naturaleza en la prueba, se realizó un solo ejercicio de aplicación y en general los resultados no fueron buenos. Suponiendo que todo lo visto en la prueba habrían sido solamente ejercicios de aplicación, es muy probable que los resultados que habrían tenido los alumnos no hubieran sido satisfactorios, además estas dificultades se generan de la deficiente estructuración que hace el docente de sus contenidos, esta secuencia de actividades propuestas no es muy acorde al currículum y esta situación se refleja en los resultados de la prueba. Además la metodología del profesor es mecánica, la cual contribuye a que los estudiantes no resuelvan con facilidad ejercicios donde se tienen que aplicar otro tipo de habilidades.

4.7.3.- Dificultades que se origina en la organización del centro.

De las entrevistas realizadas a los docentes y de las observaciones realizadas en el proceso de práctica profesional, existe un conjunto de dificultades derivadas de la necesidad de introducir mejoras por parte del centro que fortalezcan el proceso

educativo. Se requiere mayor cantidad de materiales didácticos, mejoramiento de la infraestructura, textos escolares, data show, entre otros requerimientos básicos, que permitirían innovar en torno a metodologías de enseñanza para que las clases se puedan desarrollar de la mejor forma posible.

4.7.4.- Dificultades relacionadas con el desarrollo psicológico de los alumnos

Los problemas cognitivos que se presentan en los alumnos, se ven en el desarrollo del ejercicio de aplicación realizado en la prueba (para ser más exactos la pregunta tres del ítem 3). A los estudiantes, les falta desarrollar un pensamiento más abstracto, para poder lograr la aplicación de los conceptos, ellos deben tener algunas dificultades en la etapa de operaciones formales (Piaget), hay que recordar que esta es la última etapa psicológica. También se puede asociar a la metodología del profesor, que es muy mecánica (ver punto 4.52), este tipo de metodología no permite a los estudiantes desarrollar habilidades cognitivas superiores. Además los educandos, tienen problemas con la interpretación profunda de los conceptos matemáticos que estudian, su relación con otras áreas

matemáticas y por sobre todo de su correspondencia con el entorno y con la vida cotidiana;

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

«La pedagogía del oprimido, como pedagogía humanista y liberadora tendrá, pues, dos momentos distintos aunque interrelacionados. El primero, en el cual los oprimidos van desvelando el mundo de la opresión y se van comprometiendo, en la praxis, con su transformación, y, el segundo, en que, una vez transformada la realidad opresora, esta pedagogía deja de ser del oprimido y pasa a ser la pedagogía de los hombres en proceso de permanente liberación» Paulo Freire.

Se Inician las conclusiones a este trabajo con estas palabras de Paulo Freire, considerando que los alumnos del nivel analizado son, en cierta forma, oprimidos por una sociedad que los limita día a día, más aún cuando, para mejorar social y económicamente se ven obligados a completar sus estudios secundarios en un plan especial, para poder aspirar a una mejor calidad de vida. Pero no está su opresión en el hecho de “querer” optimizar su nivel académico, sino que se ven forzados a estudiar una modalidad que, si bien en la teoría plantea un cierto **nivel de equidad** con el estudio del plan diurno, en la praxis y en el estudio se demuestra que esto no es tan cierto. De ahí que en este trabajo, se pretende develar esta inequidad que el propio sistema educacional plantea.

Al respecto, podemos concluir que:

1. Tomando como referencia, la educación científico humanista diurna, y basados en el análisis de los programas de estudio de ambas jornadas, se puede decir que el primer nivel del programa de adultos en matemática, cubre tan sólo un 52,4% de los contenidos mínimos que se plantean para primero medio de la enseñanza media diurna tradicional y el 28,6% de los contenidos de segundo medio. Considerando además que todos estos contenidos se deben entregar en sólo el 26,37% del tiempo requerido para hacer el mismo procedimiento en la educación diurna tradicional. Todo esto permite concluir que no existen las condiciones para que el docente de enseñanza media adulta entregue todos los conocimientos requeridos y logre que los aprendizajes de un alumno de este tipo de educación pueda ser comparativamente igual, que el de un alumno de educación diurna tradicional.

2. La deserción escolar y la repitencia por inasistencia son un serio problema que afectó al colegio en estudio, tal vez se podría haber tomado alguna medida para contrarrestarla, sin embargo como fue detectado de forma tardía, no

fue así y constituyen un inconveniente actitudinal que presentan los alumnos del establecimiento.

3. La caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje, observada desde la mirada del docente, que se percibió al analizar las entrevistas que se les realizaron. Los tres docentes entrevistados coinciden en que los estudiantes pueden proseguir estudios (educación superior), además coinciden que faltan materiales e infraestructura para mejorar las clases y hacerlas un tanto más didácticas. Pero también tienen una opinión divergente respecto a sus alumnos, ya que por ejemplo los definen con un bajo nivel académico, alto ausentismo escolar, problemas sociales, y otro profesor los considera como alumnos receptivos.

4. La caracterización del proceso enseñanza aprendizaje, observado desde los estudiantes (datos obtenidos mediante entrevista); permite concluir que los educandos manifiestan una buena percepción de sus profesores de matemática y de las formas de impartir las clases, además reconocen que la matemática les presenta dificultades, argumentando esto, debido a que los contenidos son totalmente nuevos para ellos, pero son de su interés.

5. El principal error en el aprendizaje, encontrado en casi todas las preguntas de la prueba aplicada a los alumnos de educación adulta: es del tipo Errores por dominio en el conocimiento (E.D.C), lo que se traduce en la falta de conocimientos sobre los conceptos entregados, poco familiarizados con la terminología y más aún, desconocimiento de las situaciones de la vida cotidiana en que se pueden aplicar estos conocimientos.

6. Dentro de las dificultades estudiadas, la metodología del docente, muy mecánico, contribuye a complicar el aprendizaje de los alumnos, dado el desarrollo psicológico de estos, y la secuencia de actividades propuestas y desarrolladas en la clase, no fueron las más idóneas.

7. Respecto al análisis de instrumento evaluativo del total de preguntas resueltas por los alumnos, hubo un 67,00% de preguntas contestadas correctamente, un 25,00% de preguntas respondidas incorrectamente y un 8.00% de preguntas omitidas. Lo cual hace suponer que los alumnos no demostraron dominio completo de los contenidos, esto debido, quizás a diversos factores, como la metodología aplicada por el docente, escasos tiempos para asimilar los contenidos, falta de interés de los alumnos, análisis abstracto de los contenidos u

otro, que en definitiva no permiten que el curso pueda adquirir los conocimientos mínimos requeridos y, en cambio se produzca este casi 70% de aprobación de la evaluación.

LISTA DE REFERENCIAS

Listado De Referencias

- Defion Citoler, S (2000). *Las Dificultades del aprendizaje, un enfoque cognitivo: Lectura, escritura, matemáticas*. Edit Malaga: aljibe. 2000. Segunda edición p50
- Engler, A., Gregorini, M I y otros (2004). *Los errores en el aprendizaje de matemática*. Revista Premisa de la Sociedad Argentina de Educación Matemática. Año 6- N° 23. Págs. 23. Buenos Aires. Argentina.
- Godino, Juan D. Batnero, C., Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. p70, 71 y 72.
- Godino, Juan D. Batnero, C., Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. p70.
- Ministerio de Educación, República de Chile (2009) Decreto 257. *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media*. p 4.
- Ministerio de Educación, República de Chile (2009) Decreto 257. *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media*. P 6.
- Ministerio de Educación, República de Chile (2008). *El desarrollo y el estado de la cuestión sobre el aprendizaje y la educación de adultos (AEA). Informe Nacional de Chile, Coordinación Nacional de Educación de Adultos* p13.
- Ministerio de Educación, República de Chile (2008). *El desarrollo y el estado de la cuestión sobre el aprendizaje y la educación de adultos (AEA). Informe Nacional de Chile, Coordinación Nacional de Educación de Adultos* p16.

- Ministerio de Educación, República de Chile (2009) Ley general de Educación, Ley 20.370
- Ministerio de Educación, República de Chile (2004). *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media de Adultos*. p4.
- Ministerio de Educación, República de Chile (2004). *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media de Adultos*. p21.
- Ministerio de Educación República de Chile (2007), *Programas de Estudio, Educación Media de Adultos, Educación Matemática*. p11.
- Ministerio de Educación República de Chile (2007), *Programas de Estudio, Educación Media de Adultos, Educación Matemática*. p17.
- Ministerio de Educación República de Chile (2007), *Programas de Estudio, Educación Media de Adultos, Educación Matemática*. p11.
- Ministerio de Educación República de Chile (2007), *Programas de Estudio Educación Media de Adultos. Educación Matemática* p19
- Real Academia Española (2001), *Diccionario de la Real Academia Española*. Vigésima segunda edición. p 948.
- Real Academia Española (2001), *Diccionario de la Real Academia Española*. Vigésima segunda edición. p 822.
- Russell, D (2012). Math Errors - Learn From Them. About.com education Mathematics, 05 de Diciembre 2014,<http://math.about.com/od/reference/a/Errors.htm> (diciembre 2012)

UNESCO (2010). *Informe mundial sobre el aprendizaje y la educación de adultos*. p79 y p80.

UNESCO (2010). *Informe mundial sobre el aprendizaje y la educación de adultos*. p79 y p80.

<http://www.cooperativa.cl/noticias/pais/educacion/mineduc-45-por-ciento-de-los-adultos-no-ha-terminado-ensenanza-escolar/2013-06-22/102440.html> (Enero 2014)

<http://cnnchile.com/noticia/2013/06/18/52-millones-de-adultos-en-chile-no-han-terminado-el-colegio> (Enero 2014)

<http://www.icel.cl/colegio-adultos/> (enero 2014)

ANEXOS

ANEXO 1: Cuestionario realizado a Docentes del Colegio

ICEL.

Docente	Edad	Especialidad	Fecha Entrevista	Hora Entrevista
1.- Rosa	35	Matemática	17/05/2012	7:10 p.m.
2.- Ana María	50	Matemática	01/06/2012	15:00 p.m.
3.- Ramón	56	otra	01/06/2012	17:00 p.m.

1.- Hace cuánto tiempo hace clases de matemática

Rosa	Aproximadamente desde hace 5 años.
Ana María	20 años.
Ramón	28 años

2.- Desde cuando usted se encuentra trabajando en Icel colegio para adultos

Rosa	Desde el 2011.
Ana María	Marzo 2012.
Ramón	10 años

3.- Cuál es la cantidad de horas que usted realiza en Icel colegio para adultos

Rosa	40 horas.
Ana María	32 horas.
Ramón	40 horas

4.- Qué opinión le merecen los estudiantes donde usted trabaja ¿Cómo son sus estudiantes?

Rosa	Presentan un muy bajo nivel académico,... deficiencia en operatoria básica, con un gran nivel de problemas sociales, muchos de nuestros alumnos – sobre todo en la jornada vespertina - trabajan lo cual les dificulta.
Ana María	Grupo heterogéneo, compuesto en gran cantidad por alumnos vulnerables, con escaso vocabulario, niveles de violencia alto. Eh... Muestran poco interés por sus estudios, muchos de

	ellos presentan problemas de concentración y su nivel de conocimiento es muy bajo.
Ramón	Muy variadas. De distinto edad. Distinta procedencia, pero bastantes “receptivos”.

5.-Cuál es su opinión acerca del futuro de sus alumnos

Rosa	Ah...El gran porcentaje continua en el colegio y finalmente un porcentaje pequeño alcanzan o estudia una carrera.
Ana María	Estos alumnos en su generalidad edifican para institutos profesionales y centros de formación técnica...
Ramón	Buena, muchos de ellos han mejorado sus condiciones laborales y están estudiando en la educación superior.

6.- Qué haría usted para mejorar aún más las clases de matemática

Rosa	<p>Disposición de horario (todas las horas juntas).</p> <p>Que exista material, me refiero a instrumentos con contenidos elevados, como libros de apoyo.</p>
Ana María	<p>Mejorar infraestructura, hacer de la sala de clases un lugar más atractivo para el aprendizaje. Disponer de ayudantes para privilegiar a los alumnos más aventajados y reforzar aquellos que no lo están. Equipamiento, data show, disponer de equipos de apoyo en staff.</p>
Ramón	<p>Muchas cosas, con medios y tiempo, todo se puede.</p>

7.- Cuáles son los mayores beneficios que entrega el sector de matemática a sus alumnos.

Rosa	Genera una constancia, habilidades en el cálculo mental, habilidad mental, relación del medio con conceptos teóricos.
Ana María	Desarrollar habilidades en pensamiento lógico-deductivo.
Ramón	El alumno debe aprender de todo. Además las matemáticas también son un lenguaje que el alumno debe dominar.

8.- Que piensa en general de la educación chilena

Rosa	La educación chilena quiere completar la escolaridad para fines comerciales... La nocturna regulariza el sistema, para insertar a estos alumnos al sistema. Se está haciendo un cambio, existe diferencias entre la brecha cultural y
------	--

	social, la calidad de la educación depende también del tipo de alumno.
Ana María	Muy empobrecida para el enriquecimiento que se tiene a nivel país.
Ramón	Tienen muchas falencias naturalmente por el abandono del estado y su no “subsidiario” que no alcanza y para generar un verdadero sistema nacional de educación.

9.-Cuál es su opinión acerca de sus colegas

Rosa	Que algunos hacen su mayor esfuerzo para que los alumnos se desarrollen y tengan aprendizajes y otros que lo hacen para completar más su renta.
Ana María	Desde el punto de vista docente, se refleja una carencia en términos de

	preparación de profesionales idóneos.
Ramón	Muy buena. Son gente esforzada y trabajadora que no se niegan al aprendizaje y hacen bien su trabajo.

10.- Hasta cuando usted quiere desempeñarse como profesor de matemáticas y porque

Rosa	Hasta que me de la fuerza, la paciencia y la voz y porque me gusta lo que hago, que es entregar conocimiento y me gusta mi área de desarrollo.
Ana María	No más de 5 años y la razón de ellos es las altas exigencias al profesorado (ver proyecto de cámara docente); bajas remuneraciones y mal reconocimiento social.
Ramón	Hasta cuando tenga la lucidez, el entusiasmo y las ganas de hacerlo.

Preguntas exclusivas realizadas a un solo docente de matemáticas:

1.- Qué modelo utiliza usted como profesor de matemáticas

Rosa	Mezcla de constructivista y otra cosa, no sé...
------	--

2.- ¿Cómo profesor de matemáticas cómo definirías tu nivel de conocimientos en las siguientes áreas?

	Pedagógico	Matemática	Planificación	Otras Áreas
Rosa	Lo llevo a nivel básico, la cotidianidad.	Como conocimiento ahí sé harto, manejo los contenidos.	Se planificar con la taxonomía de Bloom.	Yo manejo mucho el área humana, trabajo es personalizado con mis alumnos, yo me preocupo de cómo ellos van avanzando. Hay una retroalimentación.

ANEXO 2: Entrevistas Realizadas a Estudiantes del Colegio

ICEL

Estudiante	Edad	Fecha Entrevista	Hora Entrevista
1.- Juana	50	16/05/2012	7:30 P.M.
2.- Marco	37	16/05/2012	8:30 P.M.

1.- En qué nivel estudia

Juana	1° enseñanza media.
Marco	1° y 2° medio.

2.- Este es su primer año o segundo año en la escuela para adultos

Juana	Primer año.
Marco	Primer año.

3.- En qué jornada estudia usted mañana, tarde o noche.

Juana	Noche.
Marco	Jornada de noche.

4.- Porque usted estudia en esa jornada (mañana, tarde o noche)

Juana	Trabajo en el día.
-------	--------------------

Marco	Trabajo en el día.
-------	--------------------

5.- Le gusta el sector de matemáticas y porque le gusta y/o porque no le gusta

Juana	Si me gusta, es todo nuevo e interesante para mí.
Marco	No contestó la pregunta.

6.- En matemáticas este año como le ha ido según su opinión personal

Juana	Por el momento me ha costado un poquito pero, cada vez voy mejorando.
Marco	Regular a bien.

7.- Cual sería lo que le gustaría mejorar de las clases de matemáticas en el caso de que haya que mejorar algo.

Juana	Yo encuentro que está todo bien, los ejercicios son buenos, los profesores, enseñan bien.
Marco	Las clases son entretenidas no cambiaría nada.

8.- Usted piensa en dar la prueba de PSU (y si la piensa dar cual es el motivo y si no quiere darla cual sería la causa de no rendirla)

Juana	Si me gustaría rendirla, para saber cómo y cuánto aprendí durante mi enseñanza en el instituto.
Marco	En mi caso no los daría porque voy a estudiar algo más técnico.

9.- Que piensa en general de la educación chilena

Juana	Yo pienso que en general es buena, Eh...Los profesores enseñan bien, tenemos que nosotros los alumnos interesarnos un poco más en educarnos.
Marco	La educación en Chile es buena dependiendo en el lugar que estudies y cuanto pagues.

ANEXO 3: Instrumento de Evaluación

Prueba coeficiente 2

Matemática – Primer Ciclo

Puntaje:
Nota:

Nombre:

Curso:

Fecha:

Instrucciones:

En una hoja de cuaderno indique su nombre, curso y fecha y responda. Lea atentamente cada pregunta y responda. Lo que se le pida. Trabaje con lápiz grafito y en silencio, recuerde que la prueba es INDIVIDUAL.

I.- SELECCIÓN MULTIPLE.

Lea atentamente, resuelva lo que se pide e indique la alternativa correcta:

1.- $5/11 = 0,4545\dots$ el periodo es:

- a) $\overline{4}$
- b) $\overline{45}$
- c) 0
- d) 4545

2.- El número decimal 0,255 al convertirlo en fracción se obtiene:

- a) $51/200$
- b) $41/10$
- c) $51/100$
- d) $4/10$

3.- La fracción $2/3$ se expresa en número decimal como:

- a) 0,6
- b) $0,\overline{6}$
- c) 0,66
- d) $0,\overline{60}$

4.- El decimal $0,\overline{8}$ se expresa en fracción como:

- a) $8/90$
- b) $8/10$
- c) $8/9$
- d) $3/5$

5.- El decimal $0,2\overline{3}$ es igual a la fracción:

- a) $23/10$
- b) $23/9$
- c) $21/90$
- d) $21/99$

6.- Al sumar $13,245$ con $-6,24$ resulta:

- a) $18,485$
- b) $-7,005$
- c) $7,005$
- d) $17,621$

7.- La siguiente notación científica $3,245 \times 10^5$ representa a la cifra:

- a) $3,24500$
- b) $0,00003245$
- c) $0,03245$
- d) 324500

8.- $0,000000012$ se escribe en notación científica como:

- a) $1,2 \times 10^{-8}$
- b) $1,2 \times 10^8$
- c) 12×10^9
- d) 1×10^{-8}

9.- Al dividir $\frac{2}{3}$ entre $\frac{1}{4}$

- a) $\frac{2}{3}$
- b) $\frac{3}{8}$
- c) $\frac{2}{12}$
- d) $\frac{8}{3}$

II.- VERDADERO Y FALSO

Indique si cada afirmación es verdadera o falsa:

- 1.- ----- $\frac{7}{5}$ es una fracción impropia.
- 2.- ----- un decimal no es un número racional
- 3.- ----- la notación científica es una abreviación de una gran cifra y se expresa como un número entre 1 y 10 por una potencia de 10
- 4.- ----- para sumar fracciones se deben sumar numeradores y denominadores
- 5.- ----- $-123,823$ es un número decimal periódico
- 6.- ----- $2,0216$ es un decimal semi - periódico cuyo ante periodo es 202.
- 7.- ----- toda fracción se puede expresar como un decimal dividiendo denominador por numerador.

III.- DESARROLLO

1.- $(0,435 - 2,06) * 1,03 =$

2.- $(1/3 + 2/5) : (2/3 * 6/8) =$

3.- ¿Cuál es el resultado de la diferencia entre el área de un cuadrado cuyo lado mide 0,12 metros y su perímetro?



0,12 m

Pauta de Evaluación

Preguntas	Ítem	Solución	Puntaje
1	I	B	1
2	I	A	1
3	I	B	1
4	I	B	1
5	I	C	1
6	I	C	1
7	I	D	1
8	I	A	1
9	I	D	1
1	II	V	1
2	II	F	1
3	II	V	1
4	II	F	1
5	II	V	1
6	II	F	1

7	II	F	1
1	III	-1.67375	3
2	III	22/15 o 1,4666	3
3	III	P=0,48m; A=0,0144m ² ; Solución = -0,4656	3
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
19	3	21*	25

NOTA:

*21 PORQUE LA PREGUNTA TRES DEL ITEM III, EXIGE 3 RESULTADOS, PARA LLEGAR A LA SOLUCIÓN FINAL. DONDE P: PERIMETRO; A: AREA Y S: SOLUCIÓN.

ANEXO 4: Características del Módulo Números y Proporcionalidad del Primer Nivel de Educación Media de Adultos²⁵.

Contenidos Mínimos.

1.- Actualización y profundización de contenidos de la Educación Básica, en relación con: Identificación y uso de números enteros en contextos cotidianos, orden, operatoria, representación en la recta numérica y aplicación a situaciones problemáticas. Potencias con base racional positiva y exponente natural como multiplicación iterada y su aplicación en la resolución de problemas.

2.- Identificación y uso de números racionales en contextos cotidianos, representación decimal, orden, operatoria, representación en la recta numérica y aplicación a situaciones problemáticas.

3.- Interpretación de potencias de base racional y exponente entero y su utilización en variados ámbitos. Utilización de potencias de base 10 para escribir grandes y pequeños números (con exponentes tanto positivos como negativos), y comparar magnitudes. Deducción de las propiedades de potencias a partir de identificación de regularidades tanto en la multiplicación como en la división.

²⁵ Ministerio de Educación República de Chile (2007), *Programas de Estudio Educación Media de Adultos*. p19

4.- Identificación de números racionales como números que no pueden ser escritos como un cociente entre dos números enteros. Representación de algunos números racionales en la recta numérica. Aproximación de números racionales y su relación con los números decimales. Reconocimiento de los números reales como la unión de los números racionales e irracionales.

5.- Actualización y profundización de las nociones de razón, proporcionalidad directa e inversa, elaboración de tablas y gráficos correspondientes a magnitudes proporcionales y sus usos en diferentes contexto. Considerando que el denominador debe ser distinto de cero.

Aprendizajes Esperados.

- Expresan números muy grandes o muy pequeños en notación científica.
- Resuelvan problemas que implican fenómenos de crecimiento o decrecimiento exponencial.
- Aproximan números racionales por redondeo y truncamiento.
- Reconozcan los números irracionales como aquellos que no pueden ser escritos en forma de fracción. Resuelvan problemas en los que intervienen números racionales e irracionales.

ANEXO 5: Relación Ítems del Instrumento de Evaluación con Aprendizajes Esperados

ÍTEM	APRENDIZAJES ESPERADOS
I.- Selección múltiple	<p>Expresen números muy grandes muy pequeños en notación científica y viceversa.</p> <p>Resuelve problemas en los que intervienen números racionales.</p>
II.- Verdadero y falso	<p>Expresen números muy grandes muy pequeños en notación científica y viceversa.</p> <p>Aproximen números racionales por redondeo y truncamiento.</p> <p>Resuelve problemas en los que intervienen números racionales.</p>
III.- Desarrollo	<p>Resuelve problemas en los que intervienen números racionales.</p>

ANEXO 6: Resultados Instrumento de Evaluación por

Categoría y Sub-Categoría

N°	Categoría	Subcategoría	Pregunta Asociada	Buenas		Malas		Omitidas		Totales
				N°	%	N°	%	N°	%	
1	Números Decimales	Conceptos básicos de número decimal	1, Ítem 1	14	100%	0	0%	0	0%	14
			5, Ítem 2	12	86%	2	14%	0	0%	14
			6, Ítem 2	10	71%	4	29%	0	0%	14
		Total Subcategoría		36	86%	6	14%	0	0%	42
		Operatoria	6, Ítem 1	11	79%	3	21%	0	0%	14
			1, Ítem 3	12	86%	0	0%	2	14%	14
3, Ítem 3	3		21%	0	0%	11	79%	14		
Total Subcategoría		26	62%	3	7%	13	31%	42		
TOTAL NÚMEROS DECIMALES				62	74%	9	11%	13	15%	84
2	Números Racionales	Conceptos básicos de número racional	1, Ítem 2	13	93%	1	7%	0	0%	14
			Total Subcategoría		13	93%	1	7%	0	0%
		Operatoria	9, Ítem 1	11	79%	3	21%	0	0%	14
			4, Ítem 2	13	93%	1	7%	0	0%	14
			2, Ítem 3	10	71%	0	0%	4	29%	14
Total Subcategoría		34	81%	4	10%	4	10%	42		
TOTAL NÚMEROS RACIONALES				47	84%	5	9%	4	7%	56
3	Relación entre los números decimales y los racionales	Transformación de decimal a racional	2, Ítem 1	8	57%	6	43%	0	0%	14
			4, Ítem 1	10	71%	3	21%	1	7%	14
			5, Ítem 1	8	57%	5	36%	1	7%	14
		Total Subcategoría		26	62%	14	33%	2	5%	42
		Transformación de racional a decimal	3, Ítem 1	1	7%	12	86%	1	7%	14
7, Ítem 2	6		43%	8	57%	0	0%	14		
2, Ítem 2	12		86%	2	14%	0	0%	14		
Total Subcategoría		19	45%	22	52%	1	2%	42		
TOTAL RELACIÓN NÚMEROS DECIMALES Y RACIONALES				45	54%	36	43%	3	4%	84
4	Grandes y pequeños números	Notación Científica; potencias de base 10	7, Ítem 1	2	14%	12	86%	0	0%	14
			8, Ítem 1	10	71%	4	29%	0	0%	14
			3, Ítem 2	13	93%	1	7%	0	0%	14
		Total Subcategoría		25	60%	17	40%	0	0%	42
TOTAL GRANDES Y PEQUEÑOS NÚMEROS				25	60%	17	40%	0	0%	42