



**UNIVERSIDAD DE CHILE**

Facultad de Ciencias Sociales

Departamento de Educación

Programa de Magíster en Educación Mención Informática Educativa.

**Uso de la herramienta Excel como recurso de enseñanza  
y su contribución al rendimiento en Matemática en  
alumnos adultos en programa de regularización de  
estudios.**

Tesis de grado presentado por:

Luis Exequiel Riquelme Pastroián.

Para optar al grado de Magíster en  
Educación con mención Informática  
Educativa en la Universidad de Chile.

Directora de Tesis.

Sra. Irene Truffello Camponovo.



**UNIVERSIDAD DE CHILE**

Facultad de Ciencias Sociales

Departamento de Educación

Programa de Magíster en Educación Mención Informática Educativa.

**Uso de la herramienta Excel como recurso de enseñanza  
y su contribución al rendimiento en Matemática en  
alumnos adultos en programa de regularización de  
estudios.**

Tesis de grado presentado por:

Luis Exequiel Riquelme Pastroián.

Para optar al grado de Magíster en  
Educación con mención Informática  
Educativa en la Universidad de Chile.

Directora de Tesis.

Sra. Irene Truffello Camponovo.

# INDICE

|  |          |
|--|----------|
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b>   | <b>1</b> |
| <b>II. MARCO TEÓRICO</b>   | <b>5</b> |
| 2.1. Teoría del aprendizaje experiencial                                 | 5        |
| 2.2. Enfoque holístico de Piaget   | 6        |
| 2.3. ¿Qué es el Constructivismo?   | 9        |
| 2.4. El enfoque histórico cultural de Vigotsky                           | 10       |
| 2.5. Teoría constructivista de Bruner aplicada a la educación de adultos | 13       |
| 2.6. La Andragogía   | 16       |
| 2.7. Cuatro ejes pilares del proceso educativo                           | 19       |
| 2.8. Un modelo para la enseñanza de la Matemática                        | 21       |
| 2.8.1. Puntos de partida   | 20       |
| 2.8.2. Características del aprendizaje                                   | 23       |
| 2.8.3. Objeto de aprendizaje   | 23       |
| 2.8.4. Desarrollo de habilidades   | 24       |
| 2.8.5. Atención a la diversidad y unidad                                 | 25       |
| 2.8.6. Estimulación de la creatividad                                    | 28       |
| 2.8.7. Desarrollo de valores y actitudes                                 | 29       |
| 2.8.8. Estrategias didácticas  | 30       |
| 2.8.9. Recursos didácticos   | 31       |
| 2.8.10. Motivación   | 32       |
| 2.8.11. Evaluación   | 33       |
| 2.8.11.1. Evaluación por competencias                                    | 34       |
| 2.8.11.2. Evaluación de desempeño  | 34       |
| 2.8.11.3. Evaluación en educación de adultos                             | 35       |
| 2.9. Los Instrumentos de evaluación                                      | 36       |
| 2.9.1. Contextualización y autenticidad                                  | 37       |
| 2.9.2. Integración de las áreas de aprendizaje                           | 38       |
| 2.10. Los medios en el proceso educativo                                 | 39       |
| 2.11. Enseñanza de la matemática asistida por recursos informáticos      | 42       |
| 2.12. La planilla Excel en la enseñanza de la Matemática                 | 44       |
| 2.13. Programa Chile Califica  | 46       |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>III. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</b>                    | <b>48</b> |
| 3.1. Determinación de la muestra                            | 48        |
| 3.2. Formulación de las hipótesis                           | 49        |
| 3.3. Definición de las variables                            | 50        |
| 3.4. Instrumentos utilizados para recolectar información    | 50        |
| 3.4.1. Encuesta   | 51        |
| 3.4.2. Pretest – Postest                                    | 51        |
| 3.4.2.1. Objetivos de los instrumentos                      | 51        |
| 3.4.2.2. Descripción de los instrumentos Pretest - Postest  | 52        |
| 3.4.2.3. Definición operativa del Pretest                   | 54        |
| 3.4.2.4. Definición operativa del Postest                   | 55        |
| 3.4.2.5. Validez de contenido                               | 56        |
| 3.4.2.6. Validez de criterio                                | 57        |
| 3.4.2.7. Fiabilidad   | 57        |
| 3.5. Instrumentos de Evaluación – Chile Califica            | 58        |
| 3.5.1. La elaboración de los ítems                          | 58        |
| 3.5.2. Ejemplos de ítems                                    | 60        |
| 3.6. Control de fuentes de invalidez interna                | 62        |
| 3.7. Control de fuentes de invalidez externa                | 63        |
| <b>IV. UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE DESARROLLADA CON EXCEL</b> | <b>65</b> |
| 4.1. Aprendizajes previos                                   | 65        |
| 4.2. Planificación de la unidad                             | 66        |
| 4.3. Otras oportunidades de aprendizaje                     | 67        |
| 4.4. Sugerencias para el docente                            | 67        |
| 4.5. Criterios de evaluación                                | 67        |
| 4.6. Introduciendo el tema                                  | 68        |
| 4.7. Integración de la herramienta Excel                    | 69        |
| 4.7.1. Uso de la herramienta Excel                          | 69        |
| 4.7.2. Actividades de evaluación                            | 73        |

|                     |   |            |
|---------------------|---|------------|
| <b>V.</b>           | <b>PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b>                           | <b>74</b>  |
| 5.1.                | Datos de identificación de la muestra   | 74         |
| 5.2.                | Cuadros y gráficos: sexo, edad, ocupación y escolaridad   | 76         |
| 5.3.                | Resultados de la encuesta   | 80         |
| 5.3.1.              | Cuadros y gráficos: uso del computador  | 80         |
| 5.3.2.              | Cuadros y gráficos: Motivación, expectativas y auto-evaluación de los alumnos en el programa                  | 84         |
| 5.4.                | Resultados de mediciones Pretest, Postest y Evaluación Final aplicadas a los grupos experimental y de control | 88         |
| 5.5.                | Análisis de diferencias de medias   | 90         |
| 5.5.1.              | Estadígrafos muestrales   | 90         |
| 5.5.2.              | Prueba t - Student para muestras de varianzas iguales   | 91         |
| 5.5.3.              | Prueba t - Student para muestras emparejadas  | 92         |
| 5.6.                | Tomando en cuenta los aspectos éticos en la investigación   | 93         |
| <b>V.</b>           | <b>CONCLUSIONES</b>   | <b>94</b>  |
| <b>APENDICE I</b>   | <b>Encuesta</b>   | <b>97</b>  |
| <b>APENDICE II</b>  | <b>Registro Encuestas</b>   | <b>99</b>  |
| <b>APENDICE III</b> | <b>Pretest</b>  | <b>104</b> |
| <b>APÉNDICE IV</b>  | <b>Postest</b>  | <b>106</b> |
| <b>APÉNDICE V</b>   | <b>Evaluación Final – Entidad Evaluadora</b>  | <b>110</b> |
| <b>APÉNDICE VI</b>  | <b>Análisis de Fiabilidad Pretest – Postest</b>   | <b>113</b> |
| <b>APÉNDICE VII</b> | <b>Plan de estudio de Matemática 1er Ciclo E. M.</b>  | <b>117</b> |
|                     | <b>BIBLIOGRAFÍA</b>   | <b>120</b> |

## **LISTADO DE TABLAS, FIGURAS, CUADROS y GRÁFICOS.**

### **TABLAS**

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| Tabla 1  | Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget.                         | 6   |
| Tabla 2  | Mecanismos para el aprendizaje - Piaget.                           | 7   |
| Tabla 3  | Diferencias entre Pedagogía y Andragogía.                          | 18  |
| Tabla 4  | Estilos de aprendizaje.  | 26  |
| Tabla 5  | Visiones de la evaluación en Educación de Adultos.                 | 35  |
| Tabla 6  | Definición operativa del Pretest.                                  | 54  |
| Tabla 7  | Definición operativa del Postest.                                  | 55  |
| Tabla 8  | Datos de identificación del grupo control.                         | 74  |
| Tabla 9  | Datos de identificación del grupo experimental.                    | 75  |
| Tabla 10 | Resultado mediciones realizadas al Grupo de Control.               | 88  |
| Tabla 11 | Resultado mediciones realizadas al Grupo Experimental.             | 89  |
| Tabla 12 | Registro encuesta – Hoja 1 – Grupo de Control.                     | 100 |
| Tabla 13 | Registro encuesta – Hoja 2 – Grupo de Control.                     | 101 |
| Tabla 14 | Registro encuesta – Hoja 1 – Grupo Experimental.                   | 102 |
| Tabla 15 | Registro encuesta – Hoja 2 – Grupo Experimental.                   | 103 |
| Tabla 16 | Análisis de fiabilidad Pretest – Prueba de las mitades.            | 113 |
| Tabla 17 | Análisis de fiabilidad Pretest – Prueba de las partes con el todo. | 114 |
| Tabla 18 | Análisis de fiabilidad Postest – Prueba de las mitades.            | 115 |
| Tabla 17 | Análisis de fiabilidad Postest – Prueba de las partes con el todo. | 116 |

### **FIGURAS**

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Figura 1 | Plantilla Excel diseñada para el aprendizaje del concepto de porcentaje.              | 69 |
| Figura 2 | Plantilla Excel diseñada para el aprendizaje del cálculo del porcentaje de un número. | 70 |
| Figura 3 | Plantilla Excel diseñada para auto evaluación de los conceptos aprendidos.            | 71 |

## **CUADROS.**

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Cuadro 1  | Articulación de la herramienta Excel en Matemática – Dr. Oteiza.     | 45 |
| Cuadro 2  | Definición conceptual de las variables de estudio.                   | 50 |
| Cuadro 3  | Definición operacional de las variables de estudio.                  | 50 |
| Cuadro 4  | Coefficiente de correlación Pretest y Postest con evaluación final.  | 57 |
| Cuadro 5  | Prueba de las dos mitades Pretest y Postest.                         | 57 |
| Cuadro 6  | Prueba de las partes con el todo Pretest y Postest.                  | 57 |
| Cuadro 7  | Ejemplo 1 de situación de evaluación en instrumentos de evaluación.  | 60 |
| Cuadro 8  | Preguntas en relación a situación de evaluación del Ejemplo 1.       | 60 |
| Cuadro 9  | Ejemplo 2 de situación de evaluación en instrumentos de evaluación.  | 61 |
| Cuadro 10 | Preguntas en relación a situación de evaluación del Ejemplo 2.       | 61 |
| Cuadro 11 | Ejemplo de una planificación de unidad.                              | 66 |
| Cuadro 12 | Ejemplo actividad de evaluación.                                     | 73 |
| Cuadro 13 | Alumnos por sexo – Grupo de Control.                                 | 76 |
| Cuadro 14 | Alumnos por sexo – Grupo Experimental.                               | 76 |
| Cuadro 15 | Alumnos por edades – Grupo de Control.                               | 77 |
| Cuadro 16 | Alumnos por edades – Grupo Experimental.                             | 77 |
| Cuadro 17 | Alumnos por actividad – Grupo de Control.                            | 78 |
| Cuadro 18 | Alumnos por actividad – Grupo Experimental.                          | 78 |
| Cuadro 19 | Alumnos por escolaridad – Grupo de Control.                          | 79 |
| Cuadro 20 | Alumnos por escolaridad – Grupo Experimental.                        | 79 |
| Cuadro 21 | Cuántos alumnos usan computador – Grupo de Control.                  | 80 |
| Cuadro 22 | Cuántos alumnos usan computador – Grupo Experimental.                | 80 |
| Cuadro 23 | Qué servicios usan del computador – Grupo de Control.                | 81 |
| Cuadro 24 | Qué servicios usan del computador – Grupo Experimental.              | 81 |
| Cuadro 25 | Dónde usan el computador – Grupo de Control.                         | 82 |
| Cuadro 26 | Dónde usan el computador – Grupo Experimental.                       | 82 |
| Cuadro 27 | Cuánto se usa el computador – Grupo de Control.                      | 83 |
| Cuadro 28 | Cuánto se usa el computador – Grupo Experimental.                    | 83 |
| Cuadro 29 | Uso del computador y rendimiento en Matemática – Grupo de Control.   | 84 |
| Cuadro 30 | Uso del computador y rendimiento en Matemática – Grupo Experimental. | 84 |
| Cuadro 31 | Por qué entró al programa Chile Califica - Grupo de Control.         | 85 |
| Cuadro 32 | Por qué entró al programa Chile Califica - Grupo Experimental.       | 85 |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Cuadro 33 | Qué cree que le aportará el programa Chile Califica – Grupo de Control.   | 86 |
| Cuadro 34 | Qué cree que le aportará el programa Chile Califica – Grupo Experimental. | 86 |
| Cuadro 35 | Cómo describe su participación en el programa - Grupo de Control.         | 87 |
| Cuadro 36 | Cómo describe su participación en el programa - Grupo Experimental.       | 87 |
| Cuadro 37 | Estadígrafos Pretest – Postest  | 90 |
| Cuadro 38 | Prueba estadística t – Student para muestras de varianzas iguales.        | 91 |
| Cuadro 39 | Prueba estadística t – Student para muestras pareadas.                    | 92 |

## **GRÁFICOS.**

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Gráfico 1  | (%) alumnos por sexo – Grupo de Control.                                  | 76 |
| Gráfico 2  | (%) alumnos por sexo – Grupo Experimental.                                | 76 |
| Gráfico 3  | (%) alumnos por edades – Grupo de Control.                                | 77 |
| Gráfico 4  | (%) alumnos por edades – Grupo Experimental.                              | 77 |
| Gráfico 5  | (%) alumnos por actividad – Grupo de Control.                             | 78 |
| Gráfico 6  | (%) alumnos por actividad – Grupo Experimental.                           | 78 |
| Gráfico 7  | (%) alumnos por escolaridad – Grupo de Control.                           | 79 |
| Gráfico 8  | (%) alumnos por escolaridad – Grupo Experimental.                         | 79 |
| Gráfico 9  | (%) alumnos usan computador – Grupo de Control.                           | 80 |
| Gráfico 10 | (%) alumnos usan computador – Grupo Experimental.                         | 80 |
| Gráfico 11 | Distribución de uso de servicios – Grupo de Control.                      | 81 |
| Gráfico 12 | Distribución de uso de servicios – Grupo Experimental.                    | 81 |
| Gráfico 13 | Distribución dónde usa el computador – Grupo de Control.                  | 82 |
| Gráfico 14 | Distribución dónde usa el computador – Grupo Experimental.                | 82 |
| Gráfico 15 | Distribución cuánto se usa el computador – Grupo de Control.              | 83 |
| Gráfico 16 | Distribución cuánto se usa el computador - Grupo Experimental.            | 83 |
| Gráfico 17 | Por qué entró al programa Chile Califica - Grupo de Control.              | 84 |
| Gráfico 18 | Por qué entró al programa Chile Califica - Grupo Experimental.            | 84 |
| Gráfico 19 | Uso del computador y rendimiento en Matemática – Grupo de Control.        | 85 |
| Gráfico 20 | Uso del computador y rendimiento en Matemática – Grupo Experimental.      | 85 |
| Gráfico 21 | Qué cree que le aportará el programa Chile Califica – Grupo Experimental. | 86 |
| Gráfico 22 | Qué cree que le aportará el programa Chile Califica – Grupo de Control.   | 86 |
| Gráfico 23 | Cómo describe su participación en el programa - Grupo de Control.         | 87 |
| Gráfico 24 | Cómo describe su participación en el programa - Grupo Experimental.       | 87 |



## **I. INTRODUCCIÓN.**

La participación de adultos en programas de nivelación de estudios a través de sus distintas modalidades y expresiones, es una pieza fundamental para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas y el acceso equitativo a la educación. El proceso de enseñanza aprendizaje orientado a adultos que no han completado su escolaridad debe ser asumido con una profunda responsabilidad social, los adultos que por un motivo u otro han quedado fuera del sistema escolar desarrollan sentimientos de fracaso, debilitan su confianza en sí mismos y terminan siendo discriminados por la sociedad.

Cabe dentro de la misión de este tipo de educación el fortalecimiento de las propias capacidades y la generación de nuevas necesidades de aprendizaje, en donde se facilite a los alumnos herramientas para mejorar su calidad de vida, que les permita trabajar con dignidad, tomar decisiones y participar plenamente en su crecimiento personal. Algo tan esencial en el marco de la *"sociedad del conocimiento"*, que requiere de un aprendizaje permanente como clave de supervivencia, desarrollo personal y social.

Por otro lado, y en relación a la tecnología, en nuestros tiempos podemos distinguir tres culturas convivientes: la que accedió a la tecnología en transcurso de su vida, la que nació accediendo a ella y la que por edad o situación socioeconómica se le hace difícil, sino imposible acceder a ella. Por lo que la escuela, instituciones educativas y de gobierno, en conjunto con los docentes, debe proveer de instancias que permitan entregar a la sociedad una educación acorde a la realidad que nos toca vivir y con especial atención a grupos en situación de riesgo.

Las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación se posicionan en la cotidianeidad del hombre post moderno, se hacen parte de su vida, y acaparan su atención dentro del contexto de una sociedad globalizada. En educación, se hace necesario trasladar la realidad tecnológica que le ha tocado vivir al hombre de hoy al aula, cambiando la forma "*tradicional*" de enseñar por una más acorde a los requerimientos de la sociedad actual, situación que se hace imprescindible de considerar para aquellos alumnos que su única posibilidad de acceso a tecnología se encuentra en el colegio.

Las herramientas computacionales, proveen de entornos de trabajo que conllevan a nuevas formas de tratar metodológicamente los contenidos seleccionados. El recurrir a medios didácticos de software se transformará en valor agregado al proceso de enseñanza y aprendizaje en función de las posibilidades del software y la capacidad del maestro para estructurar metodológicamente los medios.

El potencial pedagógico que ofrecen herramientas de software diseñadas con objetivos empresariales, por ejemplo Excel, sólo puede dilucidarse a partir de una rigurosa investigación, evaluación y disposición creativa de sus opciones y elementos, para así hacer una lectura efectiva de usos didácticos que puedan aportar a modelos y estrategias de intervención educativa efectiva. Por otro lado, el uso de estas herramientas requerirá que el profesor tenga claridad respecto a: los aprendizajes que desea lograr en sus alumnos, a cómo entiende el proceso de enseñanza aprendizaje, qué metodología y recursos de software utilizará; para luego poner en práctica el diseño establecido y evaluar los resultados obtenidos.

Surgen al respecto algunas interrogantes: ¿Cómo se pueden disponer los recursos informáticos dentro de la clase de matemática de modo que se logre articular contextos de aprendizaje significativos?, ¿En qué grado favorece el desarrollo de actividades educativas con recursos computacionales al proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática en alumnos adultos?.

En la búsqueda de las respuestas a estas interrogantes, se propone realizar una investigación cuasi - experimental (pretest – postest) sobre dos grupos intactos de primer ciclo de enseñanza media del programa de nivelación de estudios Chile Califica, con el objeto de: *"Determinar en qué grado contribuye el uso de la herramienta Excel como recurso didáctico en el rendimiento de la asignatura de matemática de alumnos adultos de primero – segundo año de enseñanza media del proyecto de regularización de estudios Chile Califica"*.

Para facilitar el logro del objetivo propuesto, se formulan los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar el nivel de manejo computacional de los alumnos del grupo experimental.
2. Capacitar a los alumnos en el uso básico del computador.
3. Desarrollar actividades educativas con asistencia de la herramienta Excel para la enseñanza y aprendizaje del plan de estudios del nivel primero – segundo año de enseñanza media del proyecto Chile Califica.
4. Realizar registros y análisis de la información obtenida del grupo experimental y de control durante la realización de la experiencia.
5. Comparar los resultados obtenidos por los alumnos del grupo experimental y de control en mediciones pretest y postest.

La investigación, pretende contribuir a la articulación y evaluación de contextos de aprendizaje significativos mediados por recursos informáticos en el trabajo con alumnos adultos en programas de nivelación de estudios. Utilizando en particular la potencialidad de la planilla Excel como recurso didáctico de la enseñanza de la matemática y transversalmente como medio de acceso de los alumnos a la tecnología informática. Por lo que se plantea lograr los siguientes resultados y aportes al ámbito educativo:

1. Aplicar las potencialidades de la herramienta Excel como recurso didáctico en la enseñanza de la matemática.
2. Diseñar una selección de actividades para la enseñanza de la matemática asistida con la herramienta Excel.
3. Entregar información actualizada, que permita a los docentes de programas de nivelación de estudios utilizar nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje basado en uso de herramientas computacionales en el aula.
4. Establecer algunas diferencias entre la educación tradicional y la desarrollada con asistencia de recursos tecnológicos: Herramienta Excel.

## **II. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1. Teoría del aprendizaje experiencial.**

Rogers distingue dos tipos de aprendizaje: El cognitivo y el de experiencias (o significativo). El primero corresponde al conocimiento académico mientras que el segundo corresponde al conocimiento aplicado en relación a los intereses y necesidades del estudiante.

Para Rogers el aprendizaje de experiencias es equivalente al crecimiento personal, postulando que todos los seres humanos poseen una predisposición natural a aprender y que el rol del profesor es el de facilitar el mismo. Este enfoque aplicado al proceso educativo se puede resumir en los siguientes aspectos:

- Establecer un clima positivo para el aprendizaje.
- Clarificar los propósitos del aprendizaje.
- Organizar y hacer disponible los recursos de aprendizaje.
- Balancear los componentes emocionales e intelectuales del aprendizaje.
- Compartir sentimientos e ideas con los estudiantes, pero no dominarlos.

En donde y de acuerdo a Rogers, el aprendizaje es facilitado cuando:

- El estudiante participa completamente en el proceso de aprendizaje y toma control sobre su naturaleza y dirección.
- Se basa fundamentalmente en la confrontación directa con problemas de investigación prácticos, sociales o personales.

Desde el punto de vista de Rogers, la auto-evaluación es el principal método para asegurar un aprendizaje exitoso.

## 2.2. Enfoque holístico de Piaget.

Jean Piaget, construyó una teoría del desarrollo cognitivo desde un enfoque holístico, en donde postula que estudiante construye el conocimiento a través de muchos canales, como la lectura, la exploración y la experimentación en contextos de aprendizaje apropiados.

El autor opina que el nivel de competencia intelectual de una persona en un momento determinado de su desarrollo depende de la naturaleza de sus esquemas, del número de los mismos y de la manera en que se combinan y se coordinan entre sí, dando lugar a la existencia de cuatro etapas de desarrollo cognitivos diferenciados de madurez cognitiva a lo largo de la vida:

Tabla 1: Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget.

| <b>ETAPA</b>             | <b>EDAD</b>      | <b>DESCRIPCIÓN</b>  |
|--------------------------|------------------|---|
| SENSORIOMOTORA           | Hasta los 2 años | Las capacidades sensoriales y motoras que exploran y ganan conocimiento del medio ambiente. |
| PREOPERACIONAL           | De 2 a 7 años    | El uso de símbolos, respuesta a los objetos y eventos de acuerdo a lo que parecen que son.  |
| DE OPERACIONES CONCRETAS | De 7 a 11 años   | El pensamiento lógico.  |
| DE OPERACIONES FORMALES  | De 11 años o más | El pensar acerca del pensamiento. Desarrollo de un pensamiento sistemático y abstracto.     |

Según esta teoría, el profesor debe tener presente que el alumno es el protagonista del proceso, que construye su propio conocimiento a través de las acciones mentales que realiza sobre el contenido del aprendizaje. Es el alumno quien consigue alcanzar un estado de "equilibrio" cognitivo, a través de un proceso de "asimilación y acomodación", cuando en la interacción con los objetos existe un desajuste óptimo entre los nuevos conocimientos y el nivel de desarrollo del sujeto.

Tabla 2: Mecanismos para el aprendizaje - Piaget.

| <b>MECANISMOS</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>   |
|-------------------|--|
| ASIMILACIÓN       | Adecuar una nueva experiencia en una estructura mental existente.      |
| ACOMODACIÓN       | Revisar un esquema preexistente a causa de una nueva experiencia.      |
| EQUILIBRIO        | Buscar estabilidad cognitiva a través de la asimilación y acomodación. |

Se ha de tener presente que el protagonismo del alumno tiene un límite establecido por su madurez cognitiva, período de desarrollo en el que se encuentra su mente, de acuerdo a la cual tiene más o menos probabilidad de trabajo sobre determinadas porciones de la realidad y que se manifiesta de manera clara en la posibilidad de comprender o no el pensamiento concreto y/o el abstracto.

Para Piaget, la práctica educativa para el aprendizaje escolar y su evaluación, no debe fijarse en una recepción pasiva del conocimiento, más bien debe ser, en todo momento, un proceso activo de elaboración. Antes de comenzar las sesiones de aprendizaje, los profesores deben definir y conocer el nivel cognitivo de sus alumnos, favoreciendo en la enseñanza, múltiples interacciones entre el alumno y los contenidos que debe aprender.

Para comprender el proceso del aprendizaje, nos remitiremos al autor, quien afirma: *"Resulta indispensable comprender la formación de los mecanismos mentales del niño para captar su naturaleza y su funcionamiento en el adulto"*. Según Piaget, la *"Continuidad funcional con discontinuidad estructural"*, es lo que caracteriza al desarrollo intelectual. Las estructuras del pensamiento no son las mismas, pero niños y adultos siguen asimilando lo nuevo a sus estructuras previas y afrontan regularmente la necesidad de modificar esas estructuras.

Por otro lado, manifiesta que cuando los individuos cooperan en el medio, ocurre un "*conflicto socio-cognitivo*" que crea un desequilibrio, que a su vez estimula el desarrollo cognitivo. Lo que supone un aprendizaje como proceso social, en donde se debe promover de trabajo colaborativo que permita la interacción entre "*pares*", todo dentro de un contexto de naturalidad y escenarios muy cercanos a la realidad.

En relación a la educación de adultos en programas de nivelación de estudios, se tendrá en cuenta para el desarrollo de las clases, los siguientes aspectos:

- Los alumnos son protagonistas en la construcción de su propio conocimiento, por lo que las situaciones educativas estarán centradas eminentemente en el quehacer del alumno.
- La probabilidad de aprendizaje de los alumnos está condicionada por su experiencia y "madurez cognitiva". De acuerdo a ello se considera necesario al inicio de cada tema determinar qué saben los alumnos al respecto y plantear desde allí el punto de partida.
- El alumno construye su conocimiento a través de diversos canales, siendo un proceso eminentemente social. Se propenderá a la utilización de diversos medios y estrategias didácticas que estimulen los diversos sentidos, entreguen situaciones didácticas reales y variadas, promuevan el trabajo colaborativo y cooperativo; y den variadas oportunidades de aprendizaje.
- El aprendizaje es un proceso de asimilación y acomodación de estructuras mentales que busca el equilibrio cognitivo (adaptación para la adquisición de nuevas estructuras). Se tendrá presente la necesidad de guiar el proceso de enseñanza – aprendizaje para enlazar las unidades temáticas programadas con las estructuras mentales preexistentes en el alumno, para paulatinamente adecuarlas, reconstruirlas ó definitivamente construir nuevas.



### **2.3. ¿Qué es el constructivismo?**

El constructivismo es una postura epistemológica que procura dar explicación a cómo el ser humano, a través de su historia personal, construye nuevos conocimientos y desarrolla el intelecto, esto es *"el cómo el sujeto conoce al objeto"*. En otras palabras, el constructivismo nos lleva a reflexionar respecto al procedimiento y la naturaleza de la construcción del conocimiento.

Una concepción constructivista define los conocimientos previos del aprendiz en términos de esquemas de conocimiento: *"la representación que posee una persona en un momento determinado de su historia sobre una parcela de la realidad"*. Esto supone que las personas poseen variados esquemas de conocimiento, que no expresan un conocimiento general de la realidad, sino más bien un conocimiento parcial, el cual se ha configurado en función del contexto en que se desarrollan y viven, a partir de su experiencia directa y de las respuestas que van recibiendo del medio.

Los esquemas de conocimiento, incluyen una amplia tipología, que va desde informaciones sobre hechos y sucesos, experiencias personales, actitudes y valores, hasta conceptos, explicaciones, teorías y procedimientos relativos a la realidad. Además, se caracterizan por la carga de conocimiento que contienen y por su forma de organización interna, es decir, por las relaciones que se establecen entre los conocimientos integrados en un mismo esquema y por el grado de coherencia entre éstos. Los esquemas pueden tener distinta validez, es decir, más o menos adecuados a la realidad a la que se refieren.

## **2.4. El enfoque histórico cultural de Vigotsky.**

Vigotsky enfatiza en la influencia de los contextos sociales y culturales sobre la generación de conocimiento y apoya un "*modelo por descubrimiento*" del aprendizaje, acentuando su mirada en el rol activo del maestro: quien facilita el "*desarrollo natural*" de las habilidades mentales de los estudiantes a través de "*varias rutas*" de descubrimiento.

Para Vigotsky la comunidad tiene un rol preponderante y protagónico en la construcción de significados, el pueblo, cultura o entorno del estudiante afecta fuertemente la forma en como interpreta la realidad.

Según el autor, el tipo y calidad de los medios utilizados para el desarrollo cognoscitivo, determina el patrón y la tasa de desarrollo. Además hace hincapié en que los medios deben incluir: personas significativas para el estudiante, elementos culturales y de lenguaje.

En cuanto a las capacidades de solución de problemas o "*zona de desarrollo próximo*", distingue tres tipos: aquellas realizadas independientemente por el estudiante, las que no puede realizar aún con ayuda y las que caen entre estos dos extremos, las que puede realizar con la ayuda de otros.

La importancia que cobra la "*zona de desarrollo próximo*" en el aprendizaje es fundamental, tanto a nivel psicológico y didáctico, lo que supone una evaluación del nivel de desarrollo de las capacidades del alumno y de las prácticas educativas.

Vigotsky postula que las funciones psicológicas superiores son consecuencia del desarrollo cultural de la especie y no del desarrollo personal: el proceso de formación de estas funciones psicológicas se da a través de la actividad práctica e instrumental, pero no de forma individual, sino en el contexto de una interacción social.

Según el autor en el quehacer educativo hay dos aspectos que deben ser considerados: *"La importancia de las relaciones interpersonales y la forma de entender las relaciones entre aprendizaje y desarrollo"*.

En el proceso de enseñanza aprendizaje se dan dos momentos inseparables: el de la *"mediación instrumental interpersonal"* entre dos o más personas que colaboran en una actividad conjunta; y la *"asimilación intrapersonal"* del nuevo contenido del aprendizaje.

En el proceso de mediación instrumental interpersonal es fundamental el lenguaje, ya que es el vehículo a través del cual se hace posible la comunicación entre las personas. La enseñanza de la lengua es un instrumento decisivo para que los alumnos maduren no sólo en el ámbito cognitivo sino también en el nivel social. Previo a ello es preciso asentar las bases de la lectura y de la escritura en los alumnos adultos, puesto que sin estas herramientas difícilmente podrían alcanzar otros objetivos.

De acuerdo a Vigotsky, en toda práctica educativa se ha de tener en cuenta no sólo los contenidos (qué se enseña) y los mediadores instrumentales (con qué se enseña), sino también los agentes sociales de la educación (quién enseña); entendiendo por agentes sociales no sólo los profesionales de la educación, sino toda persona significativa que está inmersa en el grupo social al que pertenece, vive y se desenvuelve el alumno.

Los principales principios de Vigotsky en el aula y que hemos tomado en cuenta en la mediación de aprendizajes en alumnos adultos en programas de nivelación de estudios, son:

1. El trabajo colaborativo y cooperativo: El aprendizaje es una actividad social y colaborativa, las personas aprenden de y con otras personas. Depende del estudiante construir su propia comprensión en su propia mente.
2. Proceso de enseñanza – aprendizaje concebido en espiral: El alumno asciende paulatinamente de un estadio de desarrollo a otro, dándose una apropiación progresiva de conocimiento "*Zona de Desarrollo Próximo*". El alumno guiado y estimulado por el profesor logra un aprendizaje óptimo.
3. Situaciones de aprendizaje cercanas a la realidad y necesidades de los alumnos: El aprendizaje debe ser provisto de situaciones y contextos apropiados, es decir, el aprendizaje debería tomar lugar en escenarios significativos, de preferencia el contexto inmediato sobre el cual el conocimiento va a ser aplicado.

## **2.5. Teoría constructivista de Bruner aplicada a la educación de adultos.**

La teoría de Bruner se basa fuertemente en los trabajos del desarrollo cognitivo de Piaget y los de la importancia de las influencias sociales y culturales en el desarrollo cognitivo de Vygostky. Bruner subraya la idea de un aprendizaje realizado sobre la experiencia directa del aprendiz. El aprendiz es un participante activo en el proceso de aprendizaje, es él quien otorga sentido a la información y quien construye nuevos conocimientos, sobre los cimientos de lo que ya sabe. En donde el rol del profesor es el de un facilitador de los aprendizajes de sus alumnos.

Para el autor, el hecho que una persona llegue a ser adulta no garantiza que haya desarrollado un pensamiento de tipo abstracto formal, las personas que no pudieron concluir sus estudios, han desarrollado un pensamiento impregnado de una lógica "*descontextualizada*" respecto a la que se desarrolla en la escuela. Su lógica y formas de aprender estarían estrechamente ligada a la vida inmediata y al trabajo práctico, "*más ligadas a la acción que al lenguaje*" (Bruner, 1988).

Para Bruner la educación es "*una negociación de sentido*", apreciación muy válida en la educación de adultos, no podemos menospreciar a una persona por el simple hecho de no haber estudiado formalmente, lo más seguro es que sepa muchas cosas, pero de otra forma. La educación como negociación de sentido nos abre una amplia perspectiva metodológica y nos llama a un cambio de actitud, nos llama a una educación donde no se dé la imposición sino una interacción basada en el diálogo.

El autor hace hincapié en que las instituciones y sus profesores deben fomentar el interés por aprender, *“una actividad debe tener una estructura significativa para estimular una capacidad algo superior a la que el individuo posee y que será alcanzada mediante el ejercicio del esfuerzo”* (Bruner, 1972). El interés por aprender no se debe basar en motivos externos tales como terminar los estudios; los motivos para aprender son mucho más fructíferos cuando se basan en motivos de superación personal efecto de la adquisición de aprendizajes.

Las personas que han estado fuera del sistema educativo formal, han aprendido a vivir y comportarse a través de un aprendizaje directo y concreto, por lo que buscarán en el proceso educativo conocimientos utilitarios, que le sirvan y tengan aplicabilidad inmediata. Un proceso educativo formal que busca hacer pasar a personas adultas de un pensamiento concreto a un pensamiento abstracto, debe considerar como punto de partida lo que saben, cómo aprenden y estructuran el conocimiento.

Bruner, plantea que cualquier conocimiento puede enseñarse a cualquier persona, para lograrlo se debe iniciar con procedimientos activos e intuitivos para luego utilizar formas de representación cada vez más elaboradas, simbólicas y conceptuales: *“Las ideas abstractas más complejas pueden convertirse en una forma intuitiva que esté al alcance del que aprende para ayudarle a llegar a la idea abstracta que debe ser dominada”* (Bruner, 1972).

Este planteamiento trae como consecuencia la necesidad de elaborar currículos concebidos como procesos que se desarrollan en espiral, retomando las situaciones de estudio constantemente y a niveles cada vez más generales importando los conceptos esenciales de cada materia. El núcleo del proceso de aprendizaje estaría en los procedimientos para la resolución de problemas, métodos para la búsqueda de referencias que permitan enfrentar interrogantes. Los procedimientos que se utilizan para resolver problemas deben ser más valorados que las soluciones, porque el saber es un proceso, no un producto.

De acuerdo a ello, los estudiantes deben ser alentados a descubrir por cuenta propia y a formular conjeturas, para ello propone romper con el formalismo escolar dándole más valor al pensamiento intuitivo devaluado justamente por el formalismo.

La educación de adultos debe partir del modo intuitivo de entender la realidad y poco a poco transformarse en un proceso más formal. La utilización del descubrimiento (con bajo nivel de error) y de la intuición no sólo deben parte del método didáctico, debe constituirse en un estilo de enseñanza en donde se respeta a la persona, se valida su experiencia y se confía en sus posibilidades.

Bruner destaca que más importante que la información obtenida, son las estructuras que se forman a través del proceso de aprendizaje, entendiendo éste cómo el proceso de *"reordenar o transformar los datos de modo que permitan ir más allá de ellos, hacia una comprensión nueva"*, lo que denomina aprendizaje por descubrimiento.

En la educación son importantes los materiales educativos que faciliten el descubrimiento y el aprendizaje, pero éstos estarán siempre supeditados a la labor del maestro, quien propone sin imposturas formas de mirar la vida y que ayuda a la negociación de sentido.

Para Bruner la clave está en la construcción del aprendizaje a partir de cuatro aspectos fundamentales: Motivación para aprender, estructura del conocimiento que se aprenderá, estructura de los aprendizajes previos y el refuerzo al aprendizaje.

## **2.6. La Andragogía.**

La Andragogía concibe que un adulto en situación de aprender, está condicionado por factores personales y situacionales, que deben ser obligatoriamente tomados en cuenta al momento de diseñar las intervenciones educativas (Knowles, M.1990).

Las diferencias entre la Andragogía y Pedagogía, va mucho más allá del ámbito de la semántica. El acto pedagógico, es esencialmente formativo, pues el niño y el joven reciben los contenidos que el sistema educativo les impone y obliga a aprender siendo muy limitadas sus posibilidades de cuestionamiento.

El niño requiere orientación, depende de los adultos, tiene escasa experiencia previa, por lo que prácticamente todo para él posee un carácter novedoso, su capacidad de asombro, bien canalizada, constituye una de las más poderosas motivaciones para aprender. El niño necesita y busca activamente certezas en todos los ámbitos, la variedad de sus intereses es mucho más amplia que la de la mayoría de los adultos.

Además, en esta etapa del ciclo vital – el de la niñez - el tiempo perdido siempre parece recuperable, por lo que no existe urgencia en relación a la aplicación de lo que se aprende. En el proceso de enseñanza-aprendizaje, el educador es un agente responsable de disciplinar, guiar y orientar al niño, favoreciendo el desarrollo progresivo de su autonomía personal.

En cambio, el acto andragógico centra su acción sobre un sujeto adulto propositivo, quien es consciente y responsable de sus actos, y que frente a los contenidos propuestos, tiende a deliberar y cuestionarlos contrastándolos con sus experiencias y conocimientos anteriores.



Este fenómeno, es generalmente obviado o desconocido por quienes participan en la educación de adultos, a pesar de su vital importancia, puesto que frente a determinados contenidos o acciones, el adulto tenderá de forma natural a aceptarlos, bloquearlos o rechazados.

El acto andragógico será siempre voluntario, ya que el adulto, tiene la facultad y libertad para decidir sobre lo que quiere aprender. En otras palabras, puede que asista a clases pero, su mente estará en otra parte, si además no se considera su experiencia y no tiene oportunidad de participar, todo lo que se haga será en vano.

A diferencia de lo que ocurre con el niño, el adulto tiene una visión de la vida clara y una percepción de la escasez temporal, por lo que tiende a buscar contenidos prácticos, específicos y de utilidad inmediata. Es, por lo tanto, selectivo (de un modo no necesariamente consciente) centrándose en todo aquello que sí cree poder dominar, descartando posibilidades de acuerdo a sus capacidades, intereses y limitaciones. No quiere perder su tiempo.

Por otro lado, el profesor de adultos debe poseer una adecuada formación en el campo científico, tecnológico, y humanístico, que combinada con una profunda madurez humana le permita relacionarse con sus semejantes y abrir la posibilidad de facilitar aprendizajes y motivar el crecimiento personal de sus alumnos.

En este enfoque el educador es el facilitador de un proceso basado en el intercambio de experiencias entre adultos y que tiene como propósito central: *"ofrecer al adulto oportunidades de elaborar soluciones, liberadas de un elevado costo del error"*.

Tabla 3: Diferencias entre Pedagogía y Andragogía.

| <b>DIFERENCIAS ENTRE EL ACTO PEDAGÓGICO Y ANDRAGÓGICO</b> |                               |
|---|-------------------------------|
| <b>ACTO PEDAGÓGICO</b>                                    | <b>ACTO ANDRAGÓGICO</b>       |
| <b>NIÑO – JOVEN</b>                                       | <b>ADULTO</b>                 |
| • Formativo   | • Orientador                  |
| • Educador: Formador                                      | • Educador: Facilitador       |
| • Desarrollo de la individualidad                         | • Visión de la vida           |
| • Traspaso de contenidos                                  | • Intercambio de experiencias |
| • Acepta  | • Cuestiona                   |
| • No discrimina   | • Selecciona                  |
| • Obligado  | • Libre / Voluntario          |
| • Dependiente   | • Independiente               |
| • Escasa experiencia                                      | • Con experiencias            |
| • Dispone de tiempo                                       | • Tiempo limitado             |
| • Utilidad mediata  | • Utilidad inmediata          |
| • Necesita ayuda, orientación                             | • Responsable de sus actos    |

## **2.7. Cuatro ejes pilares del proceso educativo.**

Los sistemas educativos formales se han desarrollado fijando su atención y dado prioridad a la adquisición de conocimientos y pretendiendo formar personas desde una perspectiva parcial del alumno que aprende. En la búsqueda de ampliar esta concepción La UNESCO en el informe Delors llamado "*La educación encierra un tesoro*", propone cuatro ejes pilares a ser considerados en el proceso educativo:

**Aprender a ser:** El alumno desarrolla la propia personalidad para estar en condiciones de obrar con autonomía, capacidad reflexiva y responsabilidad. Con tal fin, se propone no menospreciar en la educación ninguna de las posibilidades de cada individuo: memoria, razonamiento, sentido estético, capacidades físicas, aptitud para comunicar, etc.

**Aprender a conocer:** Aprender a aprender, para poder aprovechar las posibilidades que ofrece la educación a lo largo de la vida. Combinando una cultura general suficientemente amplia con la profundización de los conocimientos en un pequeño número de materias.

**Aprender a vivir:** Desarrollar la comprensión del otro y la percepción de las formas de interdependencia, realizar proyectos comunes y prepararse para resolver conflictos, respetando valores tales como el pluralismo, comprensión mutua y la paz.

**Aprender a hacer:** Desarrollar una competencia que capacite al individuo para hacer frente a gran número de situaciones y a trabajar en equipo. Pero, también, aprender a hacer en el marco de las distintas experiencias sociales y del trabajo en contextos cambiantes.

## 2.8. Un modelo para la enseñanza de la Matemática.

Para aproximarnos a un modelo de enseñanza de la matemática en adultos desde una perspectiva humanista - integradora, supondremos que el enfoque tradicional es una visión particular del proceso y que necesita considerar nuevos aspectos que permitan aportar a un desarrollo más completo del estudiante. Esto es poner como punto de partida los cuatro pilares de la UNESCO para ser llevados a su concreción en la clase de matemática.

El contexto de aprendizaje del alumno considera cuatro dimensiones:

- **Ser:** Desarrollo de la creatividad, valores tales como el sentido crítico, respeto, solidaridad, etc. y actitudes como la tolerancia, aceptación, convivencia, colaboración, etc.
- **Conocer:** Construcción de las nociones matemáticas a partir de la interacción individual y la colaboración social. Desarrollo de habilidades del pensamiento: integración de principios, conceptos, procedimientos para la comprensión y aplicación de procesos complejos.
- **Convivir:** Respeto a la diversidad de estilos de aprendizaje, respeto a las opiniones divergentes, a los niveles intelectuales, a la cultura, a las preferencias, al sexo, a las habilidades, búsqueda de similitudes y vértices de unidad, participación en grupos de trabajo colaborativos y cooperativos.
- **Hacer:** Desarrollo de habilidades para obtener, procesar y recuperar información; para el planteo, desarrollo y evaluación de proyectos; para la sistematización, abstracción, desarrollo de actividades transformadoras y análisis de situaciones, etc.

### **2.8.1. Puntos de partida.**

El educando - y en mayor medida el adulto - trae al aprendizaje una historia personal, un bagaje de saber, una manera de situarse ante el conocimiento, unas matrices culturales, unas tramas propias de significación a través de las cuales leerá y procesará los nuevos contenidos que le son propuestos. En el proceso educativo es necesario valorar e incorporar este saber, y propiciar *“la conversión de las propias experiencias cotidianas en instancias de aprendizaje”*.

Parte de los contenidos curriculares deben provenir de la experiencia (la forma de pensar, representaciones y contexto), empero también se requiere que las personas que aprenden sean capaces de confrontarse con otros pensamientos, otros contextos, otras palabras, en definitiva, con otras formas de ver el mundo. Por ello, entrarán en la organización de las situaciones de aprendizaje también perspectivas diversas, contenidos nuevos, con los que los alumnos deberán confrontarse.

Es necesario enriquecer y ampliar los esquemas mentales de las personas que se educan, enfrentándolos a nuevas situaciones y desafíos. Ante ciertos contenidos, los esquemas previos del educando le permitirán internalizar el nuevo conocimiento en una línea de armónica continuidad con lo ya conoce; en otras oportunidades será necesario *“desconstruirlos”* a fin de llevar al educando a una comprensión más exacta y amplia de la realidad.

Es conveniente que las áreas de aprendizaje se presenten en forma articulada para, entre otros, ofrecer un conocimiento no parcelado de la realidad. La excesiva especialización impide ver lo global (que fragmenta en parcelas) y lo esencial (que disuelve). La vinculación entre las *“asignaturas”* es un medio interesante para promover una educación más integrada, consistente con la realidad y el mundo cotidiano de las personas.

Es importante que los contenidos de aprendizaje se articulen en torno a temas ligados estrechamente a la vida diaria, que generen interés por aprender y seguir aprendiendo. Así, los ámbitos del trabajo, la familia, el consumo, la relación con el medio ambiente, la salud, la historia, la ciudadanía deben constituir temas que sustenten esta nueva forma de enseñar y aprender.

El lenguaje desempeña una función imprescindible: un aprendizaje comprensivo conlleva la adquisición e incorporación por parte del educando de los símbolos verbales representativos de los conceptos aprendidos. El concepto puede existir porque existen las palabras que lo representan. Es gracias al ejercicio permanente del lenguaje en el espacio social que se accede a la facultad de abstracción que denominamos pensamiento.

El lenguaje, en tanto comunicación verbal y escrita, es el eje articulador de las diferentes áreas de aprendizaje y ofrece la posibilidad de ejercitar permanentemente la comprensión lectora - la identificación de contenidos explícitos en textos escritos, las relaciones verbales, inferencias y generación de ideas nuevas, es decir, las diversas formas de procesamiento y pensamiento verbal - en diferentes contenidos y formatos.

En esta propuesta adquiere especial importancia la generación de condiciones efectivas de aprendizaje. Esto significa, en gran medida, transformar situaciones comunicativas en situaciones de aprendizaje, en las que se dé un gran dinamismo en la interacción entre educador y las personas que aprenden. El educador organizará estas situaciones de modo que se produzca paulatinamente una mayor independencia de los que aprenden.

### **2.8.2. Características del aprendizaje.**

Las capacidades de abstracción y de aplicación de los conocimientos matemáticos estarán condicionadas, entre otros, por el grado de madurez, la experiencia histórico-social y las tecnologías utilizadas; y son el producto de la construcción que hace quien aprende al interactuar conscientemente con la realidad – o parte de ésta – tomándola como objeto de aprendizaje. En este proceso se propenderá a que los alumnos pasen gradualmente por procesos de menor a mayor abstracción y se desenvuelvan en procesos comunicativos y participativos de aprendizaje. Para contribuir a ello se proveerá de ambientes informáticos apoyados en uso y desarrollo de actividades interactivas en Excel.

Se sostiene que el aprendizaje se da por aproximaciones “*enseñanza en espiral*”, por lo que conviene prever que un concepto no se agota de una sola vez, que para su estudio han de darse suficientes oportunidades para aproximarse paulatinamente a su aprendizaje.

### **2.8.3. Objeto de aprendizaje.**

La reflexión sobre la práctica educativa con personas adultas permite afirmar que aprenden a partir de su experiencia, usando diversas estrategias de pensamiento y resolución de problemas, las que se desarrollan al enfrentarse a nuevas tareas y desafíos que les imprime el medio.

Dado que el aprendizaje de la matemática está inmerso en la vida de los educandos y con el propósito de ir ampliando sus niveles de conciencia, se desarrollarán los contenidos a partir de los conocimientos que los alumnos poseen respecto de las situaciones planteadas, y desde allí se propiciarán situaciones didácticas que integren gradualmente el conocimiento matemático propio con una realidad que les permita generar nuevas estructuras de conocimiento más formales.

Con miras a que el aprendizaje de la matemática sea significativo, además de aprovechar los conocimientos previos, se pretende que los estudiantes relacionen sus experiencias personales con las que les proporciona el ambiente de aprendizaje. Las unidades de aprendizaje y situaciones didácticas, se estructuran en torno a situaciones vitales tales como: ir de compras, realizar trámites bancarios, cotizar productos, diseñar presupuestos familiares, desarrollar proyectos para mejoramiento de la vivienda, interpretar y procesar información, etc. A partir de estos ambientes de aprendizaje se pretende articular temas relativos a los números y sus operaciones, interpretación de tablas, nociones básicas de estadística, proporcionalidad, cálculo porcentual y geometría.

#### **2.8.4. Desarrollo de habilidades.**

Entenderemos por habilidad, la disposición que muestra el alumno para realizar tareas o resolver problemas, basándose en una adecuada percepción de estímulos externos y en una respuesta interna activa lograda con eficiencia. Sabido que el ámbito de acción del ser humano es muy complejo, nos centraremos en aquellas habilidades que puedan estimularse con la práctica de la matemática, esto es habilidades para:

- Realizar estimaciones.
- Obtener información, procesarla, organizarla y recordarla.
- Comunicar ideas.
- Clasificar elementos de acuerdo a propiedades.
- Descubrir patrones de comportamiento.
- Establecer analogías.
- Reconocer ubicaciones espaciales.
- Comparar y analizar situaciones.
- Sintetizar contenidos.
- Aplicar propiedades.
- Resolver situaciones a través del cálculo mental.
- Resolver problemas.
- Generalizar propiedades.



### **2.8.5. Atención a la diversidad y unidad.**

La sala de clases provee de un contexto rico en interrelaciones, el cual debe ser aprovechado para estimular el respeto, la tolerancia a la diversidad y el encuentro con la unidad, favoreciendo un desarrollo equilibrado entre la vida personal y la dimensión social.

Es necesario reconocer que los seres humanos somos únicos y por ello diferentes unos a otros en características físicas, mentales, percepción, en creencias, etc. Pero que en gran parte somos iguales y somos capaces de integrarnos, lo que mejora las relaciones humanas y permite el trabajo colaborativo y cooperativo en la construcción de percepciones más completas de la realidad.

El carácter singular que poseemos, nos diferencia en la forma como percibimos la realidad, la información y planteamos la solución a los problemas. Estas diferentes formas de crear estrategias de adaptación al ambiente y de aprender se denominan "*estilos de aprendizaje*", a los cuales se les ha relacionado al predominio de uno u otro hemisferio del cerebro.

Ned Herrmann (1989) propone un modelo de cerebro llamado *Cerebro Total*, que considera hemisferios divididos en mitades superior (cerebral) e inferior (límbica), dando origen a cuatro partes o cuadrantes conectados directa o indirectamente entre sí y que representan cuatro formas distintas de operar, de pensar, de crear, de aprender y, en suma, de convivir con el mundo.

Tabla 4: Estilos de aprendizaje.  
El modelo de los cuadrantes cerebrales Ned Herrmann.

| <b>COGNITIVO</b>   |   |
|--|---|
| <p><b>I. CORTICAL IZQUIERDO (CI)</b><br/><b>Aprendizaje conceptual.</b><br/>Centrado en la organización de los contenidos.<br/>¿Qué voy a aprender, en qué orden?</p> <p><b>El Experto:</b> Lógico; analítico; basado en hechos; cuantitativo.</p> <p>Comportamientos: Frío, distante; pocos gestos; voz elaborada; intelectualmente brillante; evalúa, crítica; irónico; le gustan las citas; competitivo; individualista.</p> <p>Procesos: Análisis; razonamiento; lógica; rigor, claridad; le gustan los modelos y las teorías; colecciona hechos; procede por hipótesis; le gusta la palabra precisa.</p> <p>Competencias: Abstracción; matemático; cuantitativo; resolución de problemas.</p> | <p><b>IV. CORTICAL DERECHO (CD)</b><br/><b>Aprendizaje por experiencia.</b><br/>Busca el sentido personal de las cosas.<br/>¿Por qué tengo que aprender?</p> <p><b>El Estratega:</b> Holístico; intuitivo; integrador; sintetizador.</p> <p>Comportamientos: Original; humor; gusto por el riesgo; espacial; simultáneo; le gustan las discusiones; futurista; salta de un tema a otro; discurso brillante; independiente.</p> <p>Procesos: Conceptualización; síntesis; globalización; imaginación; intuición; visualización; actúa por asociaciones; integra por medio de imágenes y metáforas.</p> <p>Competencias: Creación; innovación; espíritu de empresa; artista; investigación; visión de futuro.</p>   |
| <b>REALISTA</b>  | <b>IDEALISTA</b>  |
| <p><b>II. LIMBICO IZQUIERDO (LI)</b><br/><b>Aprendizaje funcional.</b><br/>Aplicación – práctica.<br/>¿Cómo se hace?</p> <p><b>El organizador:</b> Organizado; secuencial; planeador; detallado.</p> <p>Comportamientos: Introverso; emotivo, controlado; minucioso, maniático; le gustan las fórmulas; conservador, leal; defiende su territorio; ligado a la experiencia, ama el poder.</p> <p>Procesos: Planifica; formaliza; estructura; define los procedimientos; secuencial; verificador; ritualista; metódico.</p> <p>Competencias: Administración; organización; realización, puesta en marcha; liderazgo; orador.</p>  | <p><b>III. LIMBICO DERECHO (LD)</b><br/><b>Aprendizaje por descubrimiento.</b><br/>Creación de propuestas propias.<br/>¿Podemos hacerlo de otra manera?</p> <p><b>El Comunicador:</b> Interpersonal; sentimental; emocional; estético.</p> <p>Comportamientos: Extraverso; emotivo; espontáneo; gesticulador; lúdico; hablador; idealista, espiritual; busca aquiescencia; reacciona mal a las críticas.</p> <p>Procesos: Integra por la experiencia; se mueve por el principio del placer; fuerte implicación afectiva; trabaja con sentimientos; escucha, pregunta; necesidad de compartir; necesidad de armonía; evalúa los comportamientos.</p> <p>Competencias: Relacional; relaciones humanas; diálogo; enseñanza; trabajo en equipo; expresión oral y escrita.</p> |
| <b>VISERAL</b>   |   |

El modelo de Herrmann postula además de la activación situacional e interactiva de los cuadrantes; el hecho de que los estilos de pensamiento no son fijos, de forma tal que pueden ser reajustados en busca de las configuraciones óptimas para cada caso individual o grupal.

En síntesis, este modelo de Cerebro es unitario, dinámico e integrador. De acuerdo con él, la creatividad, la inteligencia, el aprendizaje, la toma de decisiones y la solución de problemas requieren de la "*acción concertada de todo el cerebro*", ningún estilo, habilidad o estrategia resulta privilegiado en detrimento de los restantes.

Por otro lado, y para el aprendizaje de la matemática, muchas veces no basta con la interacción personal con el objeto, por lo que es necesario apoyarse en otros o solicitar ayuda, a través del trabajo colaborativo y cooperativo se pretende propiciar un aprendizaje significativo en un ambiente de trabajo basado en la atención, respeto y aceptación de las diferencias. Los adultos tienden a formar grupos por afinidad, siendo a veces muy fuerte el grado de reticencia a relacionarse con quienes no les interesa, por tal motivo se propenderá a formar grupos iniciales por afinidad para luego utilizar otros criterios, tales como: distribución de los mejores alumnos en diversos grupos, grupo de alumnos rezagados, grupo de alumnos según estilo de aprendizaje, etc.

### **2.8.6. Estimulación de la creatividad.**

La creatividad constituye la esencia de la naturaleza del ser humano y de su historia, ya que supone la transformación del medio y, por tanto, del individuo y su obra. El proceso creador conduce al cambio de la realidad y de las formas como se maneja y se concibe, a la transformación de la experiencia pasada y a la solución de problemas de una manera diferente, por lo que el aprendizaje de la matemática ha de darle un impulso relevante.

El acto creativo está relacionado con los valores, las actitudes, intereses y motivaciones complejas que al estimularse permiten una mayor expresión y comunicación y favorecen las relaciones consigo mismo, con los otros y con la naturaleza.

Las actividades por medio de las cuales aquí se pretende estimular la creatividad se centran en aquellas que:

- Permiten la participación activa e interactiva de los alumnos.
- Dan posibilidades de inventar, modificar y solucionar problemas a través de estrategias originales.
- Promueven el pensamiento lógico, analítico y reflexivo.
- Presentan situaciones que propicien la discusión, el intercambio de ideas y de puntos de vista.
- Presentan situaciones que integren diversas áreas, contenidos y cálculos.

### **2.8.7. Desarrollo de valores y actitudes.**

Los seres humanos nos relacionamos y reaccionamos de forma distinta frente a la realidad en directa relación a la visión que tenemos de nosotros mismos, de los demás y del universo que nos rodea. Dentro de la perspectiva de nuestra visión del mundo resaltan los valores (cualidades significativas) que sustentan las elecciones y decisiones, y que junto con las actitudes frente a las circunstancias, van formando nuestro ser.

Los valores se construyen y aplican de acuerdo con nuestra visión de mundo y nuestro nivel de conciencia (conocimiento y sabiduría), y están presentes en cada una de nuestras elecciones. De aquí suponemos que el aprendizaje de la matemática está mediado por los valores, pero que también, dichos valores se van reformulando durante el proceso de aprendizaje, por lo que durante las actividades se resaltan los valores relacionados con el respeto personal (autoestima, fortalecimiento de la voluntad, responsabilidad, etc.), el respeto al prójimo (convivencia, participación, solidaridad, atención a la diversidad tolerancia, amistad, honestidad, etc.), y cuidado del medio ambiente.

Por otro lado, en relación con la inteligencia emocional, las actitudes son fundamentales en nuestro desempeño ante la vida y en el aprendizaje, por lo que aquí se les da un papel preponderante a través de situaciones en las que se promueve el aprendizaje significativo y recreativo.

Junto con la creatividad, los valores y actitudes, nuestras decisiones van formando nuestra experiencia, nuestro destino, por lo que aquí alentamos a los alumnos a que utilicen los conceptos y análisis matemáticos como indicadores en la toma consciente de decisiones. Decidir sobre el cuidado personal, la aceptación del prójimo y el cuidado del ambiente, dan significado al aprendizaje de la matemática.

### **2.8.8. Estrategias didácticas.**

Yolanda Campos (1995), considera que el aprendizaje de la matemática es: *"un proceso de interacción consciente con la realidad a partir de la cual se generan modelos conceptuales y formales de ella, con diverso grado de abstracción, habiendo la necesidad de ejercitar los modelos y de aplicarlos en nuevas situaciones para lograr la permanencia y la transferencia"*.

Para el aprendizaje de la mayoría de los conceptos matemáticos se propone partir de una situación didáctica que expresa el comportamiento de una porción de la realidad; en la que se pretende actuar, de la cual se derivan problemas que se resuelven, modelos que se construyen y conceptos que se abstraen. Y se propone la ejercitación permanente, a fin de lograr la permanencia y transferencia de los conceptos a nuevas aplicaciones y problemas.

Para facilitar la asimilación de conceptos, se dispondrá de variedad de medios de organización de contenidos (cuadros, esquemas, gráficas, mapas conceptuales, diagramas de contenido, resúmenes, fórmulas y algoritmos). Para estimular una actitud favorable hacia los contenidos se trabajará sobre situaciones propuestas por los alumnos, trabajo con situaciones lúdicas y problemas de ingenio, y otras formas que incluyan el gusto y el compromiso por aprender.

En todo momento se hará hincapié en el trabajo colaborativo y cooperativo, el aprovechamiento del tiempo y trabajo en un clima libre de tensiones en que prevalezca una actitud favorable hacia el aprendizaje y sus contenidos.

En cada una de estas etapas, se utilizará el apoyo computacional - trabajo con la herramienta Excel - para proporcionar ricas posibilidades de interacción y motivación para la construcción de los conocimientos, la ejercitación y la evaluación de los procesos.

### **2.8.9. Recursos didácticos.**

Los materiales didácticos son tomados de la realidad ó elaborados con la intención de que se constituyan en objetos de conocimiento con los que interactúan los alumnos. El material será desarrollado con el objeto de:

- Facilitar el tránsito de lo concreto a lo abstracto.
- Contribuir a la apropiación y permanencia del aprendizaje.
- Estimular el interés, la actividad, la participación.
- Promover la estimación y el uso del cálculo mental.
- Desarrollar habilidades de pensamiento.

El material didáctico para la enseñanza de la matemática, son tomado de la realidad. Es decir, el propio cuerpo del alumno, la casa, la familia, el trabajo, el país, el continente, el mundo y sus problemas, etc.

Por otro lado, los recursos computacionales se constituyen en potentes materiales didácticos, al permitir articular la simulación, interacción, ejercitación, y evaluación en las actividades de aprendizaje.

### **2.8.10. Motivación.**

Se construyen nuevos conocimientos cuando las personas los aceptan como propios, porque les interesan, porque al confrontarlos con su propia experiencia los consideraron apropiados y pertinentes.

Suponemos que la motivación es un factor preponderante en el desarrollo de toda actividad humana, a través de ella se despierta, dirige y sostienen los esfuerzos orientados hacia el logro de determinados objetivos. La motivación se supone cíclica: la motivación estimula el aprendizaje, y el aprendizaje, motiva.

Para estimular los aprendizajes, se propone:

- Enlazar actividades y conceptos con el interés, la experiencia y cotidianeidad de los alumnos.
- Lograr un ambiente participativo, en donde se respete las diferencias individuales, se contribuya a la propia aceptación y a la de los demás, se genere un clima de trabajo que equilibre el sano sentido del humor con el trabajo sistemático, la responsabilidad, la atención y la concentración.
- Facilitar la interacción maestro - alumno y alumno - alumno a través de la disposición de variados métodos, técnicas y recursos de aprendizaje.
- Proveer de diversos medios de presentación de los conceptos para aumentar la posibilidad de aprendizaje a los alumnos, mantener una disposición a retomar los temas cuanto sea necesario, actuar con paciencia y delicadeza, crear un ambiente de cómodo y libre de tensiones.



### **2.8.11. Evaluación.**

En el marco del Programa de Educación y Capacitación Permanente Chile Califica, la evaluación de aprendizajes de personas jóvenes y adultas, está orientada a dos grandes objetivos:

- Diagnosticar las competencias ya adquiridas y las que falta completar, a quienes se incorporan a la Educación Básica y no cuentan con su certificado de estudios.
- Examinar, al final del proceso educativo, a las personas en los diferentes niveles y ciclos de enseñanza, con el propósito de acreditar competencias escolares para la certificación de estudios.

Para ello se creó un Sistema Nacional de Evaluación y Certificación de Estudios que permite, evaluar los aprendizajes de los alumnos del sistema de formación especial - nivelación de estudios - y acceder a un certificado de estudios básicos o medios. Con ello se busca dar seriedad al programa, asegurando que las personas que certifican determinados conocimientos y habilidades, efectivamente los poseen.

El proceso de evaluación se desarrolla en forma simultánea a nivel nacional, por lo cual se fija previamente un calendario de pruebas correspondiente a cada nivel o ciclo de enseñanza.

Los instrumentos son elaborados por un equipo de profesores y expertos. Cada Secretaría Regional Ministerial, según criterios previamente establecidos, selecciona establecimientos educativos que actúan como entidades evaluadoras, las que tienen la misión de aplicar y corregir las pruebas y certificar los estudios, si corresponde.

Cada persona que se evalúa tiene hasta dos oportunidades para rendir examen. Si en la primera oportunidad no consigue aprobar el conjunto de las áreas de aprendizaje, puede presentarse nuevamente a rendir examen solamente en aquellas áreas que no haya conseguido aprobar.

### **2.8.11.1. Evaluación por competencias.**

El concepto de competencias integra aspectos cognitivos, habilidades, elementos éticos y el pensamiento crítico requerido para confrontar la realidad. Cada competencia es entendida como la integración de tres tipos de saber o aprendizajes: conceptual (saber), de procedimientos (saber hacer) y de actitudes (ser), como aprendizajes integradores que se desarrollan a través de una práctica individual y colectiva.

Desde este enfoque, en el proceso educativo la adquisición de competencias complejas abarca, al menos, tres componentes: información, conocimiento y habilidad.

### **2.8.11.2. Evaluación de desempeño.**

La llamada evaluación de desempeño exige que los alumnos y alumnas produzcan sus respuestas o ejecuten tareas. Dando énfasis en la medición de conocimientos y habilidades en relación con contextos de la vida real.

A continuación se sintetizan algunos aspectos relevantes que orientan la evaluación de las personas jóvenes y adultas en los programas flexibles de nivelación de estudios:

- Se deben utilizar criterios de evaluación vinculados con el desarrollo de competencias y habilidades ligadas a la comprensión de las necesidades y realidades de la vida cotidiana.
- La evaluación debe ser concebida de manera integral: se trata de evaluar competencias dentro de contextos reales o que imiten estrechamente las situaciones en las cuales tales habilidades se ponen en práctica.

Se debe propender a la medición de aquellas competencias básicas sobre las cuales se construyen capacidades y conocimientos más avanzados y complejos. Se evalúa el logro de competencias socialmente útiles.

### 2.8.11.3. La evaluación en educación de adultos.

A continuación se presenta una tabla que resume la forma en como se ha planteado la evaluación de adultos. El programa Chile Califica se inclina por la aplicación de instrumentos situados en la segunda categoría "Nuevos Enfoques":

Tabla 5: Visiones de la evaluación en Educación de Adultos.

| <b>Visiones de la evaluación en educación de adultos</b>   |   |
|--|---|
| <b>ENFOQUE TRADICIONAL</b>   | <b>NUEVOS ENFOQUES</b>  |
| Se evalúa la reproducción memorística de información y conocimientos.  | Se evalúa la apropiación y manejo de información, conocimientos y habilidades en relación con situaciones de la vida cotidiana.   |
| La evaluación se realiza por asignaturas o áreas.  | La evaluación tiene un sentido integrador, pues exige que las personas pongan en juego los aprendizajes adquiridos en diferentes áreas.   |
| Los instrumentos de evaluación se centran en mediciones de conocimientos mínimos, reduciendo los contenidos exigidos para lograr la certificación de estudios. | Los instrumentos de evaluación buscan medir los aprendizajes significativos, ligados al desarrollo de competencias necesarias para desenvolverse en el medio y para seguir aprendiendo.   |
| Las preguntas se realizan sin enmarcarlas en un contexto, como conocimientos aislados a los que alumnos y alumnas deben responder.                             | Se evalúan competencias referidas a contextos reales o que imitan las situaciones en las cuales ellas se ponen en práctica.   |
| Al diseñar un procedimiento evaluativo, la eficiencia (facilidad de corrección, de cuantificación, de aplicación) es uno de los aspectos más considerados.     | Al diseñar un procedimiento evaluativo, importa medir estrategias de resolución de problemas y la aplicación y desarrollo de contenidos y habilidades.  |
| Los instrumentos de evaluación se diseñan sobre la base de normas que buscan clasificar a los alumnos en comparación con su grupo.                             | Los instrumentos de evaluación se diseñan a partir de estándares de desempeño, construidos sobre la base de criterios e indicadores que permiten señalar los niveles alcanzados por los alumnos y establecer las competencias logradas y las que faltan por alcanzar. |
| Una enseñanza exitosa prepara al alumno para rendir bien en pruebas diseñadas para medir sus conocimientos en distintas materias.                              | Una enseñanza exitosa prepara al alumno para la vida y por tanto busca transferir el aprendizaje más allá del aula, hacia la vida diaria.   |
| Prioriza abordar los contenidos establecidos en los programas, por sobre la experiencia de vida de jóvenes y adultos.  | Considera la experiencia de vida de jóvenes y adultos como punto de partida de nuevos aprendizajes.   |

Fuente: *Texto "La evaluación de aprendizajes en el contexto de los programas flexibles de nivelación de estudios" - MINEDUC.*

## **2.9. Los instrumentos de evaluación.**

Los nuevos enfoques proponen el uso de múltiples instrumentos de evaluación: pruebas orales, ensayos, observaciones al desempeño, informes, proyectos de investigación, revisión bibliográfica, carpetas, entrevistas, etc. No obstante, por el carácter de las evaluaciones aplicadas por las entidades evaluadoras, este documento hará referencia a los procedimientos centrados en las pruebas escritas.

Con relación a las pruebas escritas, las nuevas miradas se centran en la manera en que se formulan y plantean las preguntas. Una prueba se concibe como un conjunto de estímulos en forma de preguntas, gráficos, dibujos, diagramas, párrafos de lectura, etc., que se organizan en función de algún propósito (diagnóstico, formativo, sumativo) y se refieren a la medición de algún nivel de desempeño.

En este tipo de instrumento se utilizan preferentemente preguntas abiertas, pues exige a los alumnos la capacidad de producir una respuesta y no sólo de reconocer aquella que es correcta.

Por otro lado, y como se señala en investigaciones desarrolladas por el SIMCE, la experiencia indica que el uso sostenido y exclusivo de ítems de opción múltiple en pruebas nacionales termina por:

- Desalentar la enseñanza y el aprendizaje de habilidades que resultan más difíciles de medir a través de este formato.
- Fomentar un modo de enseñar y aprender basado en el principio de que hay una sola respuesta correcta para las interrogantes.

Ello dificulta el desarrollo de habilidades cognitivas como la resolución de problemas a través de diferentes estrategias o el pensamiento reflexivo, crítico y creativo.

### **2.9.1. Contextualización y autenticidad.**

El nuevo enfoque propone que los ítems se presenten siempre en el contexto de una situación, un problema o un texto, a partir del cual se formula la interrogante que el alumno o alumna debe resolver utilizando sus conocimientos y habilidades, esto es:

- Producir instrumentos de evaluación basados en situaciones o problemas de la vida cotidiana, en situaciones globales que deben ser abordadas por los educandos desde diversos puntos de vista.
- Evitar incluir ítems que pregunten directamente por contenidos sin aludir a un contexto o caso que dé sentido a la interrogante planteada.
- Medir el nivel de preparación que poseen de los educandos para hacer frente a los problemas de la vida real.
- Evaluar efectivamente capacidades complejas e integradoras, poniendo al alumno o alumna en situaciones también complejas, e incluso ambiguas, que maximicen su libertad de respuesta.
- Evaluar el desarrollo de diferentes competencias como, por ejemplo, la capacidad de leer comprensivamente, de escribir y argumentar con coherencia, de hacer los cálculos necesarios para resolver problemas concretos, de comprender el medio natural, social y cultural (próximo y lejano) y visualizar maneras creativas y constructivas de intervenir en él.

### **2.9.2. Integración de las áreas de aprendizaje.**

Si los ítems son asociados a un contexto y buscan referirse a situaciones “auténticas”, necesariamente tendrán un sentido integrador, pues exigen que las personas pongan en juego los aprendizajes adquiridos en diferentes áreas para abordar un mismo problema o situación.

Como paso previo a la elaboración de los ítems se seleccionan textos de diferente tipo, intención y formato, referidos a contenidos del currículum y a los temas generadores, en la perspectiva de relacionarlos con contextos de vida. Se busca así que las pruebas incluyan textos “auténticos”, que manifiesten alguna situación o problema similar al que puedan encontrar las personas en su espacio vital.

Se trata de producir instrumentos de evaluación basados en situaciones o problemas de la vida cotidiana, o en situaciones globales, que deben ser abordadas por los educandos desde diversos puntos de vista, para lo cual requieren mostrar el desarrollo de diferentes competencias.

En la elaboración de los instrumentos se busca la integración de las áreas, para lo cual se usan textos científicos o informativos para, por ejemplo, evaluar conocimientos de Educación Matemática, así como de Biología, a través del análisis e interpretación de tablas de datos sobre nutrición.

## **2.10. Los medios en el proceso educativo.**

De acuerdo con Beltrán y Bueno (1997) *"la interacción entre las capacidades del sujeto y la influencia ambiental es algo crucial para la actualización de las posibilidades personales. El proceso evolutivo del ser humano implica una interacción progresiva con el medio"*.

Si se considera la interacción sujeto - medio para efectos educativos, se debe subrayar el hecho de que los contenidos educativos deben ser modificados en su presentación en función de la etapa de desarrollo en la que se encuentra el sujeto, para que lo motiven y estimulen hacia búsqueda del conocimiento, y que las propuestas del medio deben ser ricas en elementos cognitivos y afectivos para que el aprendiz tenga el marco adecuado para seguir aprendiendo.

Bajo estos argumentos, y de acuerdo a las teorías cognitivas, ya no son solo importantes las interacciones interpersonales sino también las interacciones con el medio ambiente físico que permiten que el sujeto descubra y estructure el contenido del mundo. El ambiente académico es uno de los espacios en los que el sujeto puede interactuar con su capacidad de aprendizaje de una manera más clara y profunda, ya que en el se enfrenta a estrategias y situaciones diseñadas intencionalmente para este propósito *"el aprender"*.

De acuerdo con las teorías cognoscitivista y constructivista la mejor forma de aprender va a ser aquella que se ha denominado *"aprendizaje mediado"*. En donde el término *"mediado"* hace referencia a los medios de los que se apropia la enseñanza para hacer más eficaz el proceso de aprendizaje, o lo que comúnmente se ha denominado *"Tecnología Educativa"*.

Sánchez, (1991, en Beltrán y Bueno 1997) señala que estos medios *"son recursos al servicio de la enseñanza"*. Entendiendo que *"un recurso es cualquier medio, persona, material, procedimiento, etc. que con una finalidad de apoyo se incorpora en el proceso de aprendizaje para que cada alumno alcance el límite superior de sus capacidades y potenciar así su aprendizaje"*. Por ello el término *"Tecnología"* para la educación en ocasiones es erróneo ya que puede interpretarse exclusivamente como el uso de artefactos o máquinas producto del desarrollo tecnológico; sin embargo, el término también hace referencia a los medios, en su acepción amplia, los llamados *"medios de enseñanza"*.

Estos *"medios de enseñanza"* han cambiado de acuerdo a los avances en el campo de la tecnología y de la educación. Beltrán y Bueno (1997), consideran que el concepto de *"medio"* estará acorde con los avances en el ámbito de la Tecnología Educativa, originalmente se hablaba de *"materiales visuales de enseñanza"*, posteriormente *"medios audiovisuales"*; ahora se consideran *"medios de enseñanza"* que es un término más global y centrado en el alumno y no en el órgano de los sentidos en el cual se incide.

Al considerar los *"medios de enseñanza"* en el proceso de enseñanza - aprendizaje, es claro que se debe realizar de acuerdo una elección diferencial de acuerdo a las características del grupo poblacional sobre el que se desea incidir; además, si bien los medios están conformando, cada vez más abiertamente, parte del entorno escolar, de acuerdo con Clark (1983, 1985; en Beltrán y Bueno, 1997) *"no se obtienen los mismos resultados con todos los medios, cada uno muestra una transmisión específica de la enseñanza, así como diferentes impactos en los contenidos"*.



Bajo ciertas condiciones, los atributos de los medios pueden estimular ciertas habilidades cognoscitivas. Los atributos de los medios son representaciones simbólicas que pueden servir como modelos para representaciones internas. Sin embargo Clark (1983, en Beltrán y Bueno, 1997), señala que los medios no necesariamente son el elemento que define un aprendizaje, dice que "*... los medios son simples vehículos de entrega de información, pero no tienen influencia en el rendimiento de los estudiantes*". Señala que el método de enseñanza es el factor crucial para determinar el rendimiento de los estudiantes.

Una de las intenciones del uso de la tecnología en educación es potenciar la mente humana en el desarrollo de los procesos cognitivos superiores del hombre, como la memoria y el aprendizaje. Por otro lado se ha señalado que el medio no solo hace accesible un determinado contenido sino que también lo define, es decir, se observa una forma particular de representar la realidad porque estimula diferentes habilidades que interactúan con el conocimiento adquirido y las estructuras previas. Por ello, la elección del medio para la instrucción debe hacerse de acuerdo con sus efectos en las habilidades mentales. "*Distintos modos de presentar la información no conducen a aprender más sino a un aprendizaje cualitativamente diferente*" (Beltrán y Bueno, 1997).

En el ámbito de la integración de la tecnología a la educación se ha encontrado que en la actualidad el uso de las computadoras ha cobrado un auge significativo, razón por la cual Crook (1998), señala que existen dos aspectos del pensamiento constructivista que son relevantes para la integración de las computadoras en el contexto social del aprendizaje; uno de ellos se refiere a la visión del aprendizaje centrada en el alumno y el segundo hace referencia a la aplicación de la metáfora de una especie de herramienta para pensar.

Crook (1998), señala que los ambientes constructivistas basados en la informática permiten las oportunidades de apoyo a través de las sesiones tutoriales, pero además existen los micro mundos informatizados que hacen, aparentemente, menos necesario ese apoyo. Entonces, si el constructivismo se basa en la actividad del alumno, esos ambientes deben estimular una actividad creativa y específicamente el ambiente de aprendizaje informatizado debe permitir además el ejercicio o la integración de destrezas cognitivas fundamentales que se observan a través de la modificación de las estructuras mentales inherentes a esos procesos y que se consideran nuevas herramientas personales del pensamiento.

### **2.11. Enseñanza de la Matemática asistida por recursos informáticos.**

Muchos medios tecnológicos creados con una finalidad social o laboral han sido paulatinamente incorporados al ámbito pedagógico. La radio, la televisión, el video y la computadora son ejemplos clásicos del traspaso de tecnología al ámbito educativo. El problema inicial consiste en adaptar el uso original de estos medios para que sean integrados eficazmente a los procesos educativos, esto es, utilizar la tecnología con proceder didáctico para que provea de escenarios efectivos de aprendizaje a los alumnos.

Vaquero (1987), distingue que *"el problema radical de la enseñanza es acoplar la mente del alumno a la materia objeto del aprendizaje"* y agrega al respecto, que se trata de *"una enseñanza individualizada de forma que, dada una materia a enseñar, lo ideal sea encontrar para cada individuo el transformador adecuado a su nivel de entendimiento y formación, que hiciese el acoplo más adecuado"*.

La integración eficaz de la tecnología, en particular de recursos informáticos, a los procesos educativos debiesen proveer ventajas tales como:

- Participación activa del alumno en la construcción de su propio aprendizaje.
- Creación de contextos significativos de trabajo.
- Desarrollo cognitivo del estudiante.
- Control del tiempo y secuencia del aprendizaje del alumno.
- Retroalimentación inmediata y aprendizaje de los errores (interacción alumno – máquina).
- Trabajo colaborativo.

La enseñanza apoyada con medios tecnológicos informáticos ofrece grandes posibilidades a la educación. Puede facilitar el aprendizaje de conceptos, ayudar a resolver problemas, y contribuir al desarrollo de habilidades cognitivas. En donde la intervención de medios informáticos en el aula produzca cambios significativos en la práctica docente, nos referimos en particular a la metodología y a la forma como los alumnos acceden al conocimiento.

En la enseñanza de la matemática, los usos de la computadora han sido diversos, al igual que el efecto sobre el proceso de aprendizaje, de los cuales se distingue el uso de la computadora como: pizarrón electrónico, tutor, medio de ejercitación, construcción y simulación.

En el sector de matemáticas es factible de utilizar herramientas informáticas en todos sus niveles, con el objeto de mejorar la practica docente y la calidad de los aprendizajes de los alumnos. En este sector la tecnología ofrece a los profesores, en general, medios que cambian la forma en cómo éstos enseñan y cómo sus alumnos aprenden.

La computadora se ha transformado en un nuevo soporte educativo, por demás atractivo y dinámico, ha aportado nuevos elementos que facilitan el aprendizaje de los alumnos: la interactividad y la posibilidad de interrelacionar lo textual con lo visual (multimedia).

Por otro lado, para integrar la computadora al proceso educativo, se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Dominio del alumno – profesor respecto al manejo los recursos informáticos que se empleará.
- Relación del objetivo de la clase con el uso de medios informáticos.
- Selección de recursos informáticos apropiados al logro del objetivo.
- Definición de las interacciones alumno – computadora que se utilizarán.
- Articulación de metodologías y estrategias didácticas apropiadas.
- Evaluación de las actividades desarrolladas.

## **2.12. La planilla Excel en la enseñanza de la matemática.**

La aparición herramientas computacionales, modificó el campo de las aplicaciones de la tecnología a la educación. En efecto, ya no era necesario programar para hacer uso de los computadores, las herramientas permitían realizar una gran cantidad de procesos con cierto grado de independencia. En particular de las planillas de cálculo, se pueden sus opciones para desarrollar temas relativos al:

- Cálculo y aplicación de operaciones matemáticas, estadísticas, financieras, etc.
- Representación y organización de información en tablas y gráficos.
- Procesamiento de información.

La planilla Excel, será utilizada en la clase de matemática como el principal recurso didáctico, con el objetivo de facilitar los aprendizajes de los alumnos a través del trabajo con: fórmulas, tablas, gráficos y sus combinaciones.

Hoy por hoy, Excel es una herramienta de uso masivo, en la cual es fácil distinguir sus posibilidades didácticas en el ámbito de la matemática, muchos programas educativos y desarrollos de clases de matemática no están exentos de su uso. El desafío educativo es responder al ¿cómo integrarla?, ¿cómo utilizar su potencialidad creativamente? para mediar contextos de aprendizaje significativo y facilitar los procesos de apropiación del conocimiento.

Al respecto, el Dr. Oteiza propone articular la herramienta Excel en la asignatura de Matemática como sigue:

Cuadro 1: Articulación de la herramienta Excel en Matemática – Dr. Oteiza.

| Medio             | Aplicaciones a la enseñanza o el aprendizaje           | Recurso            | Lo que requiere saber el profesor | Lo que aprende o ejercita el estudiante  | Estilo de práctica educativa que facilita             |
|-------------------|--|--------------------|-----------------------------------|--|---|
| Herramienta Excel | Los seleccionados por el profesor, un amplio espectro. | Herramienta Excel. | Dominio de la Herramienta.        | Los objetivos seleccionados por el docente. Amplio espectro de aprendizajes. La integración de las herramientas informáticas al trabajo intelectual. | Demostraciones, trabajo en equipos, pedagogía activa. |

### **2.13. Programa Chile Califica.**

El Programa de Educación y Capacitación Permanente, Chile Califica, se propone con el objeto de aportar recursos y esfuerzos al desarrollo humano, productivo y al mejoramiento de las oportunidades de progreso e integración social de las personas. Y se desarrolla con el objetivo de sostener los procesos de desarrollo del país en el tiempo y disminuir las importantes brechas de desigualdad introduciendo cambios y acelerando procesos de mejoramiento.

Con ello se pretende democratizar el acceso al conocimiento y la tecnología requerida en todo el circuito de producción y comercialización, conformando un sistema de educación y capacitación permanente. El sistema debe proveer: instancias de nivelación de estudios a quienes no completaron una educación escolar de calidad, oportunidades de formación profesional y técnica de nivel medio y superior (tanto a nivel del sistema educacional como de capacitación laboral) e instrumentos que permitan el aprendizaje continuo de las personas.

En particular y respecto al proceso de nivelación, el programa fijó su mirada en los siguientes antecedentes:

- 4,5 millones de chilenos han cursado menos de 8 años de escolaridad.
- El 70 % de la población mayor de 15 años no ha completado los estudios básicos y medios.

Lo que se ve reflejado en bajos niveles de alfabetización y capacitación de amplios sectores de la población nacional, incluyendo a la población ocupada. Al respecto se plantea el siguiente desafío: Atender los requerimientos de formación de competencias que el país requiere para fortalecer su desarrollo, aumentando de manera visible los niveles de alfabetización, escolaridad y capacitación de la población nacional, especialmente la de los sectores más pobres.

El propósito del programa, es ampliar las oportunidades de nivelación de estudios básicos y medios de adultos, asignando prioridad a los sectores más pobres y excluidos del sistema de educación. Ello mediante el desarrollo de: (1) modalidad flexible de nivelación de estudios Básicos y Medios; (2) evaluación y certificación de estudios Básicos y Medios.

Se desarrolla a través de una modalidad de educación de adultos flexible y de calidad, que haga posible la nivelación de estudios a aquellas personas que no han completado su escolaridad. En ella, las instituciones inscriben a un grupo de interesados y dan un servicio educativo que será pagado con fondos del gobierno en proporción a número de alumnos aprobados según mediciones de los aprendizajes alcanzados, esto lo realiza de forma externa el Sistema Nacional de Evaluación y Certificación de estudios básicos y medios. Esta modalidad de educación permite que los estudiantes avancen en su proceso educativo de acuerdo a su nivel inicial, a sus propios ritmos y condiciones de aprendizaje, en un esquema modular. El programa se inició el año 1996 para educación básica y el año 2001 para educación Media, y pretende atender a 120.000 estudiantes en los siguientes tres años, para luego ser institucionalizado por el Ministerio de Educación.

### **III. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.**

Con el fin de obtener información respecto a la contribución del uso de la herramienta Excel como recurso didáctico al rendimiento en Matemática, se utilizó la metodología de investigación cuasi-experimental a través de un análisis de diferencias de medias obtenidas de mediciones tipo pretest y postest a un grupo experimental (con intervención) en contraste uno de control (sin intervención). Para cumplir con la metodología planteada se llevaron a cabo los siguientes procedimientos:

#### **3.1. Determinación de la muestra.**

Conforme a los objetivos de estudio, las unidades de información seleccionadas fueron alumnos de primer ciclo de enseñanza media (primero - segundo medio) del Programa de nivelación de estudios Chile Califica de la unidad ejecutora Colegio Jardín Lo Prado de la Comuna lo Prado.

Dicha muestra se eligió por los siguientes motivos:

- El investigador trabaja dictando clases de matemática para todos los niveles del programa de nivelación de estudios en la unidad ejecutora Colegio Jardín lo Prado. Además, las instalaciones en que funciona la unidad ejecutora cuenta con 12 computadoras que serán utilizadas en el desarrollo de la investigación.
- Se eligió el primer ciclo de enseñanza media (primeros – segundos medios) y no cursos inferiores por no contar con más de un curso en dichos niveles, lo que implicaba dividir el curso en mitades y provocar demasiadas expectativas respecto de la aplicación de la investigación.



- No se eligió el segundo ciclo de enseñanza media (terceros – cuartos medios) por tratarse de cursos de 40 alumnos, lo que eleva el número de alumnos por computadora, de 3 a 4 alumnos.

La conformación del grupo experimental y de control se realizó en forma aleatoria, dos grupos de 36 alumnos, los cuales se trabajaron como grupos intactos, por efecto de deserción escolar los grupos quedaron determinados como sigue:

Grupo de Control:            Grupo 1 A – Enseñanza Media (1ro – 2do). 34 Alumnos.

Grupo Experimental:        Grupo 1 B – Enseñanza Media (1ro – 2do). 31 Alumnos.

### **3.2. Formulación de las hipótesis.**

Hipótesis Nula.

**Ho:** Los alumnos adultos de primer ciclo de enseñanza media, que aprenden matemática utilizando la herramienta Excel como recurso didáctico, NO muestran variaciones positivas y significativas en el rendimiento, con respecto a los que no utilizan dicho recurso.

Hipótesis alternativa.

**H1:** Los alumnos adultos de primer ciclo de enseñanza media, que aprenden matemática utilizando la herramienta Excel como recurso didáctico, muestran variaciones positivas y significativas en el rendimiento, con respecto a los que no utilizan dicho recurso.

### 3.3. Variables y su definición.

Cuadro 2: Definición conceptual de las variables de estudio.

| <b>VARIABLE</b>                   | <b>TIPO</b>   | <b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>   |
|-----------------------------------|---------------|--|
| <b>Recurso didáctico.</b>         | Independiente | Herramienta Excel. Contextos de aprendizaje desarrollados con asistencia de la herramienta Excel.  |
| <b>Rendimiento en Matemática.</b> | Dependiente   | Resultado promedio obtenido en aplicación de pretest, postest y evaluación realizada por entidad evaluadora del programa Chile Califica. |

Cuadro 3: Definición operacional de las variables de estudio.

| <b>VARIABLE</b>                   | <b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Recurso didáctico.</b>         | Uso de la Herramienta Excel como pizarrón electrónico, simulador y para la ejercitación. Solución a ejercicios y problemas utilizando evaluaciones de fórmulas en Excel.                         |
| <b>Rendimiento en Matemática.</b> | Nivel de logro porcentual 0 – 100%, obtenido en la aplicación de instrumentos pretest – postest. Nota obtenida 1 – 7 en evaluación realizada por entidad evaluadora del programa Chile Califica. |

### **3.4. Instrumentos utilizados para recolectar información.**

#### **3.4.1. Encuesta.**

Para obtener información descriptiva respecto a variables de identificación, uso de la computadora, motivación y expectativas frente al programa de nivelación de estudios se diseñó y aplicó una encuesta al principio del año escolar (Octubre – 2003). (Cf. Apéndice I).

#### **3.4.2. Pretest y Postest.**

Para evaluar el rendimiento de matemática antes y después de la intervención del grupo experimental en contraste con el grupo de control, se diseñaron y aplicaron dos instrumentos pretest (Cf. Apéndice III) y postest (Cf. Apéndice IV).

##### **3.4.2.1. Objetivos de los instrumentos.**

Medir el nivel de desempeño en resolución de problemas con números enteros y decimales de los alumnos del grupo experimental y de control de la experiencia.

Medir el nivel de desempeño en resolución de problemas relativos a interpretación de tablas, proporcionalidad y cálculo de porcentajes del grupo experimental y de control de la experiencia.

Medir el nivel de desempeño inicial en resolución de problemas relativos al cálculo de perímetros, áreas y volúmenes del grupo experimental y de control de la experiencia.

### **3.4.2.2. Descripción de los instrumentos Pretest - Postest.**

Los instrumentos están constituidos por un conjunto de estímulos (reactivos), apoyados con dibujos, tablas y párrafos de lectura, que se organizan en preguntas para medir los niveles las competencias de los alumnos(as) en el área de cálculo y representación del espacio.

Se utilizarán preguntas abiertas, ya que éstas exigen que los alumnos sean capaces de producir una respuesta y no sólo reconocer la correcta, evitando el riesgo de la adivinación o del azar. Además porque las preguntas abiertas fomentan un modo de enseñar y aprender basado en el principio de que hay más de una respuesta correcta para las interrogantes, lo que facilita el desarrollo de habilidades cognitivas como: la resolución de problemas a través de diferentes estrategias el pensamiento reflexivo, crítico y creativo.

Se presentan preguntas en el contexto de una situación, un problema o un texto, a partir del cual se formula la interrogante que el alumno o alumna debe resolver, utilizando sus conocimientos y habilidades.

Los instrumentos se basan en situaciones o problemas de la vida cotidiana, en situaciones globales que deben ser abordadas por los educandos desde diversos puntos de vista, para lo cual requieren mostrar el desarrollo de diferentes competencias como, por ejemplo, la capacidad de leer comprensivamente, de plantear soluciones creativas y de hacer los cálculos para resolver problemas concretos.

Las preguntas están asociadas a un contexto y buscan referirse a situaciones auténticas, necesariamente tendrán un sentido integrador, pues exigen que las personas pongan en juego los aprendizajes adquiridos en diferentes áreas para abordar el problema o situación.

### Características de los Instrumentos:

- Evalúan la apropiación y manejo de información, conocimientos y habilidades en relación con situaciones de la vida cotidiana.
- Tienen un sentido integrador, pues exige que las personas pongan en juego los aprendizajes adquiridos en diferentes áreas.
- Miden aprendizajes significativos, ligados al desarrollo de competencias necesarias para desenvolverse en el medio y para seguir aprendiendo.
- Evalúan competencias referidas a contextos reales o que imitan las situaciones en las cuales ellas se ponen en práctica.
- Sus reactivos pretenden medir estrategias de resolución de problemas y la aplicación y desarrollo de contenidos y habilidades.
- Consideran la experiencia de vida de jóvenes y adultos como punto de partida de nuevos aprendizajes.

### 3.4.2.3. Definición operativa del Pretest.

Tabla 6: Definición operativa del Pretest.

| Nº | Definición Operativa  | Objetivo |
|----|---|----------|
| 1  | Problemas con suma y resta de horas y minutos.  | I        |
| 2  | Problemas que impliquen una sola operación aritmética. (División por 10).   | I        |
| 3  | Escritura de números en palabras.   | I        |
| 4  | Problemas que impliquen una sola operación aritmética. (Suma).  | I        |
| 5  | Problemas relativos al cálculo de perímetros.   | III      |
| 6  | Problemas que impliquen dos operaciones aritméticas (Suma - Resta).   | I        |
| 7  | Cálculo directo de porcentajes.   | II       |
| 8  | Cálculo directo de volumen.   | III      |
| 9  | Problemas relativos al cálculo de volumen.  | III      |
| 10 | Lectura directa de datos en tablas simples.   | II       |
| 11 | Obtención de información directa de tablas simples.   | II       |
| 12 | Obtención de nueva información procesando datos extraídos de tablas.  | II       |
| 13 | Selección y clasificación de información, de acuerdo a criterios relacionados con atributos determinados, que requieren conocimiento. | II       |
| 14 | Problemas que impliquen dos operaciones aritméticas (Multiplicación - Resta).   | I        |
| 15 | Problemas que impliquen una operación aritmética (División por una cifra).  | I        |
| 16 | Problemas con cálculo de porcentajes. (Aumento %).  | II       |
| 17 | Problemas con cálculo de porcentajes. (Disminución %).  | II       |
| 18 | Cálculo directo de áreas utilizando números enteros.  | III      |
| 19 | Cálculo directo de áreas utilizando números decimales.  | III      |
| 20 | Problemas relativos al cálculo de áreas.  | III      |
| 21 | Cálculo directo de perímetro.   | III      |

| Objetivos | Número de Ítems |
|-----------|-----------------|
| I         | 7               |
| II        | 7               |
| III       | 7               |

### 3.4.2.4. Definición operativa del Postest.

Tabla 7: Definición operativa del Postest.

| Nº | Definición Operativa   | Objetivo |
|----|--|----------|
| 1  | Problemas que implican una sola operación aritmética (suma).         | I        |
| 2  | Problemas que implican más de una operación aritmética (x, +, -).    | I        |
| 3  | Problemas que implican más de una operación aritmética (x, /, +, -). | I        |
| 4  | Problemas de resta de horas y minutos.                               | I        |
| 5  | Problemas de resta de horas y minutos.                               | I        |
| 6  | Problemas de suma con horas y minutos.                               | I        |
| 7  | Problemas de operatoria con horas y minutos.                         | I        |
| 8  | Cálculo de porcentajes – disminución porcentual.                     | II       |
| 9  | Cálculo directo de porcentajes.                                      | II       |
| 10 | Aumento porcentual.  | II       |
| 11 | Cálculo del porcentaje que es número de otro.                        | II       |
| 12 | Obtención de información directa de tablas simples.                  | II       |
| 13 | Obtención de nueva información procesando datos extraídos de tablas. | II       |
| 14 | Obtención de nueva información procesando datos extraídos de tablas. | II       |
| 15 | Problemas relativos al cálculo de perímetro.                         | III      |
| 16 | Trasformación de unidades – metros a kilómetros.                     | III      |
| 17 | Resta de magnitudes.   | III      |
| 18 | Problemas relativos al cálculo de áreas.                             | III      |
| 19 | Problemas relativos al cálculo de áreas.                             | III      |
| 20 | Trasformación de unidades – litros a metros cúbicos.                 | III      |
| 21 | Problemas relativos al cálculo de volúmenes.                         | III      |

| Objetivos | Número de Ítems |
|-----------|-----------------|
| I         | 7               |
| II        | 7               |
| III       | 7               |

### **3.4.2.5. Validez de contenido.**

Para el diseño de los instrumentos de medición pretest (Cf. Apéndice III) y postest (Cf. Apéndice IV), se tomó como base los reactivos del diagnóstico y evaluación aplicada al nivel primero – segundo año de la promoción anterior (Entidad Calificadora del proyecto Chile – Califica), del cual se seleccionaron los reactivos relativos a los objetivos más relevantes del año escolar (Octubre 2003 – Diciembre 2003 y Marzo 2004 – Junio 2004) que permitiesen evaluar los aprendizajes seleccionados - esperados del área matemática.

Esto es una selección de reactivos de:

- Instrumento de evaluación terminal, Ciclo Básico.
  
- Instrumento de evaluación terminal y diagnóstico del Primer Ciclo de Enseñanza Media.

El tiempo de aplicación del instrumento se estimó en 90 minutos para evitar el agotamiento, distribuyendo los reactivos de forma creciente de acuerdo al grado de dificultad y en la misma proporción por descriptor (operatoria básica – proporciones y porcentajes – geometría).



### 3.4.2.6. Validez de criterio.

Para el diseño del pretest (Cf. Apéndice III) y postest (Cf. Apéndice IV) se utilizaron reactivos seleccionados de pruebas anteriores y de instrumentos estandarizados tipo SIMCE, los cuales se sometieron a la evaluación del profesor guía de la tesis. Los resultados de los instrumentos diseñados se correlacionaron con la evaluación final (Cf. Apéndice V) aplicada por la entidad evaluadora dando como resultado los siguientes coeficientes:

Cuadro 4: Coeficiente de correlación Pretest y Postest con evaluación final.

| <b>CORRELACIÓN CON EVALUACIÓN FINAL</b> |                 |
|---|-----------------|
| Instrumento                             | Coeficiente (r) |
| <b>PRETEST</b>                          | <b>0,4699</b>   |
| <b>POSTEST</b>                          | <b>0,6789</b>   |

### 3.4.2.7. Fiabilidad.

El pretest (Cf. Apéndice III) y postest (Cf. Apéndice IV) fueron sometidos a pruebas de las dos mitades y de la parte con el todo (Cf. Apéndice VI), además se determinó el grado de correlación entre éstos y la evaluación final (Cf. Apéndice V) aplicada por la entidad evaluadora del programa Chile Califica.

Cuadro 5: Prueba de las dos mitades Pretest y Postest.

| <b>PRUEBA DE LAS MITADES</b> |                 |
|------------------------------|-----------------|
| Instrumento                  | Coeficiente (r) |
| <b>PRETEST</b>               | <b>0,8831</b>   |
| <b>POSTEST</b>               | <b>0,9198</b>   |

Cuadro 6: Prueba de las partes con el todo Pretest y Postest.

| <b>PRUEBA DE LAS PARTES CON EL TODO</b> |                       |                 |               |
|---|-----------------------|-----------------|---------------|
| Instrumento                             | Operatoria Básica (r) | Porcentajes (r) | Geometría (r) |
| <b>PRETEST</b>                          | <b>0,7398</b>         | <b>0,8133</b>   | <b>0,6509</b> |
| <b>POSTEST</b>                          | <b>0,4853</b>         | <b>0,7881</b>   | <b>0,8145</b> |

### **3.5. Instrumentos de Evaluación - Chile Califica.**

Los instrumentos para evaluar el Primer Ciclo de Educación Media se presentan en dos documentos: una Revista Informativa y un Folleto de Respuesta. En el instrumento se articulan las áreas de Matemática y Ciencias Naturales. Con el fin de facilitar la corrección, cada una de las preguntas tiene una simbología que sirve para indicar el área de aprendizaje que se evalúa. Al final de cada Folleto de Respuesta se adjunta una tabla de síntesis de resultados finales, que el docente debe completar de acuerdo con los resultados obtenidos por cada alumno y alumna. Según la escala, cada área de aprendizaje tiene de 0 a 15 puntos, en donde con el 60% de logro, los alumnos aprueban; si el puntaje es menor al 60% los alumnos quedan en proceso y son evaluados en una segunda oportunidad.

#### **3.5.1. La elaboración de los ítems.**

Para la selección de textos y elaboración de los ítems que componen los instrumentos de evaluación se consideran los siguientes aspectos:

- Los objetivos y contenidos de las diferentes áreas y niveles o ciclos de aprendizaje incluidos en el decreto que regula los programas flexibles de nivelación de estudios. Las competencias que la vida diaria exige a las personas jóvenes y adultas en los diferentes ámbitos: laborales, sociales y personales.

- Los procesos mentales relacionados con el manejo de conceptos vinculados con las áreas de aprendizaje. A partir de estos criterios se seleccionan textos: narrativos, científicos, históricos, literarios, funcionales, etc., que son presentados en distintos formatos: artículos, diagramas, mapas, anuncios, tablas, gráficos, planos, etc. Los textos sirven de base para la construcción de ítems que miden distintos niveles de desempeño en cada área de aprendizaje. Para cada pregunta, el equipo que elabora los ítems formula las respuestas esperadas y especifica el desempeño que se busca medir.
- Antes de su aplicación, los ítems son validados en poblaciones con características semejantes a las de aquellas a las cuales se aplicarán las pruebas. Una vez validados, son corregidos e incorporados en los instrumentos de evaluación que se aplicarán a los alumnos y alumnas que rendirán exámenes.

Luego de aplicadas las pruebas, los ítems son nuevamente validados a través de estadísticas tradicionales y métodos nuevos, como la Teoría de Respuesta al Ítem. Lo que permite identificar con mayor precisión la calidad de los ítems, como también acumular experiencia para mejorar la construcción de instrumentos y avanzar hacia la conformación de un banco de ítems que, en el futuro, podrán ser operados utilizando recursos computacionales.

### 3.5.2. Ejemplos de ítems.

A continuación se presentan ejemplos de preguntas, extraídas de pruebas ya aplicadas. Es importante recordar que los alumnos no encontrarán los ítems tal como se presentan en los ejemplos. Cada uno dispondrá de una Revista Informativa y un Folleto de Respuesta, con preguntas que hacen referencia a los textos que se encuentran en la Revista:

Cuadro 7: Ejemplo 1 de situación de evaluación en instrumentos de evaluación.

## La aspirina, El Remedio del Siglo



Por sus efectos benéficos,  
la aspirina ha sido llamada  
el remedio del siglo.

**Indicaciones**  
Dolores de cabeza, dolores musculares,  
dolores reumáticos, de muelas, de oídos.  
Alivia los síntomas del resfrío común.

**Dosificación**  
1 ó 2 tabletas cada 6 horas, de preferencia acompañadas de alimentos, por no más de 7 días.

**Precauciones**  
No usar en caso de gastritis o úlcera gástrica. No usar en caso de enferme-

dades graves de hígado. Si se usa en dosis intensas y por un período prolongado, puede causar daño a los riñones. Antes de usar este medicamento para peste cristal o influenza en niños, consulte al médico.

Durante la lactancia y embarazo, consulte al médico antes de usar este producto. En el caso de sobredosis accidental, consulte al médico. No deje al alcance de los niños.

**Ingredientes**  
Cada tableta contiene 500 mg de ácido acetilsalicílico.

Este ejemplo corresponde a un texto de carácter informativo, del que se desprenden dos ítems de matemática.

Cuadro 8: Preguntas en relación a situación de evaluación del Ejemplo 1.

| PREGUNTA   | RESPUESTA   | COMPETENCIAS   |
|--|-------------|--|
| ¿Cuál es la cantidad máxima de tabletas que puede ser tomada en 24 horas?  | 8 tabletas. | Supone nociones de proporcionalidad y requiere realizar cálculos aplicando la multiplicación y división.               |
| Considerando que 1.000 miligramos (mg). = 1 gramo, ¿cuánta es la cantidad máxima (en gramos) que se puede tomar en 24 horas? | 4 gramos.   | Se requiere que los alumnos apliquen conocimientos de fracciones y desarrollen una operatoria básica (multiplicación). |

Cuadro 9: Ejemplo 2 de situación de evaluación en instrumentos de evaluación.

**REVISTA**  
INFORMATIVA

**¿Por qué es tan difícil dejar de fumar?**

El hábito de fumar no se habría difundido tanto si no produjera alguna satisfacción. Se dice que el cigarrillo calma los nervios y relaja, porque tiende a actuar como tranquilizante. Además, estudios realizados con fumadores indican que en ellos se desarrolla una dependencia física hacia alguna droga que hay en el tabaco. Es probable que esta droga sea la nicotina, que es una sustancia venenosa.

Fumar causa distintas afecciones, se sabe que el tabaco influye en el peso de los fetos (las madres fumadoras tienen hijos de menor peso) y que debe ser prohibido en caso de gastritis y úlcera. Por otra parte, el cigarrillo se vincula con el cáncer de pulmón, con el aumento en el riesgo de muerte por bronquitis crónica o por enfisema, y con problemas cardiovasculares.

**Consumo de tabaco en Chile, según edad**

| Edad (años)  | Porcentaje |
|--------------|------------|
| 12 a 18 años | 36,2%      |
| 19 a 25 años | 60,1%      |
| 26 a 34 años | 54,0%      |
| 35 a 44 años | 52,3%      |
| 45 a 64 años | 36,1%      |

Este ejemplo corresponde a un texto de divulgación científica, acompañado de datos estadísticos presentados a través de un gráfico, del que se desprenden dos ítems de matemática:

Cuadro 10: Preguntas en relación a situación de evaluación del Ejemplo 2.

| <b>PREGUNTA</b>   | <b>RESPUESTA</b> | <b>COMPETENCIAS</b>   |
|---|------------------|---|
| ¿Entre qué edades se encuentra el mayor porcentaje de fumadores en Chile? | De 19 a 25 años. | Supone lectura de datos directos de gráfico.  |
| ¿Qué porcentaje de la población de 26 a 34 años no consume tabaco?        | 46%              | Requiere que los alumnos lean correctamente el gráfico, apliquen nociones de porcentajes y realicen la resta para obtener el resultado. |

### **3.6. Control de fuentes de invalidez interna.**

Se utilizaron las siguientes estrategias para asegurar la validez de los resultados obtenidos de los grupos experimental y de control, en el transcurso de la investigación:

1. Los grupos de investigación se conformaron en forma aleatoria, lo que aumenta la probabilidad de que los grupos sean homólogos y equiparables, evitando la selección tendenciosa (Ej. que en un grupo queden los más estudiosos e inteligentes y en el otro los menos estudiosos y menos inteligentes).
2. Se seleccionó un universo de alumnos de una misma entidad ejecutora, con, plan de estudio y jornada similares, de tal forma que se genere cierta estabilidad en los componentes y mediciones en la investigación.
3. Se aplicó la investigación durante un lapso entre 6 meses (dos horas semanales de un total de 3 horas, esto un total de 48 horas), lo que atenúa los procesos internos de los participantes que operan como consecuencia del tiempo y afectan los resultados de la experiencia.
4. Se seleccionó grupo experimental y de control a cargo del mismo profesor para evitar desviaciones por efecto del profesor.

### **3.7. Control de fuentes de invalidez externa.**

En adición a la validez interna, es deseable que los resultados obtenidos en la investigación tengan cierto grado de generalización, esto es: de ser aplicada a grupos homólogos de otras instituciones se obtengan resultados similares. Para evitar situaciones que afecten la validez externa de la investigación, se tuvo presente las siguientes situaciones:

1. Reactividad de la investigación: Observación respecto al aumento o disminución de la reacción de los sujetos a la variable experimental por efecto de reacción al diseño o aplicación de la metodología. Al respecto se pudo observar en el grupo experimental una elevada y constante motivación en relación al uso de las computadoras y herramienta Excel.
2. Selección de los grupos: Desviaciones producidas por características propias de los sujetos seleccionados. Se conformaron dos grupos seleccionados al azar, en el grupo experimental se prestó especial atención (durante las clases) a los alumnos con menos conocimientos computacionales y con problemas iniciales de manejo del mouse. En relación a los alumnos más avanzados se les entregó el material para ser trabajado en sus casas. Los grupos de trabajo se conformaron inicialmente por afinidad y luego de forma intencionada, grupos avanzados, grupos más lentos, grupos equilibrados y grupos con alumno tutor.

3. Reactividad a la situación experimental: Cambios de comportamiento de los sujetos ante la aplicación de la investigación. Reacción a situaciones muy dirigidas, a sentirse observados, a sentirse actor de una investigación, por predisposición o sensibilización o efecto novedad. La investigación se aplicó durante seis meses, dos períodos de tres meses con un receso de tres meses, el trabajo fue desarrollado por un profesor conocido el cual había trabajado en año anterior con los grupos seleccionados, se utilizaron dos horas semanales para el trabajo en la computadora y una en el salón de clases, al respecto no se notó grandes fluctuaciones en el comportamiento, actitud y nivel de trabajo por efecto del receso o del cambio de modalidad de clase.
  
4. Condiciones que afecten la normalidad de contexto experimental. Se pudo observar un ambiente de trabajo dentro se desarrolló con naturalidad, de un clima de orden, seguimiento de instrucciones, entusiasmo, colaboración y cooperación. Se desarrollaban actividades explicativas, demostrativas, dirigidas, libres, y de evaluación marcando tiempos de ejecución. El laboratorio de computación contaba con la infraestructura adecuada, sin embargo, en la evaluación técnica inicial se detectaron problemas en dos disqueteras que fueron cambiadas para iniciar la investigación.



## **IV. UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE DESARROLLADA CON APOYO DE EXCEL.**

Para explicar el método de trabajo aplicado a los estudiantes adultos del programa de nivelación de estudios Chile Califica. Se presenta a continuación el desarrollo de la Unidad de porcentajes que los alumnos trabajaron durante el período escolar.

El propósito de la unidad es formalizar los conceptos conocidos y profundizar sobre expresión y cálculo del tanto por ciento con el apoyo y uso de la planilla de cálculo Excel.

### **4.1. Aprendizajes previos.**

Los alumnos desarrollaron actividades para familiarizarse con el uso de la planilla Excel.

- Abrir sesión de trabajo Excel.
- Elementos del libro Excel (filas, columnas, menú y hojas).
- Concepto de celda activa – celda cursor.
- Movimiento de la celda cursor (Flechas – CTRL INICIO – CTRL Flechas).
- Referencia de una celda.
- Operadores matemáticos ( +, -, \* , /)
- Repaso ley de la prioridad aritmética.
- Barra de fórmulas – construcción de fórmulas (Entrada de fórmulas).
- Modo ingreso.
- Edición y eliminación de fórmulas.
- Guardar – Cerrar sesión de trabajo Excel.

## 4.2. Planificación de la Unidad.

Cuadro 11: Ejemplo de una planificación de unidad.

| <b>Objetivos Fundamentales</b>  | <b>Objetivos Transversales</b>   | <b>Contenidos</b>   | <b>Conceptos claves</b>  |
|---|--|---|--|
| <p>Resolver situaciones de la vida diaria en que se calcule %.</p> <p>Establecer estrategias de cálculo del tanto por ciento.</p> <p>Utilizar el razonamiento proporcional como estrategia para el cálculo y resolución de problemas.</p> | <p>Ejercitar la capacidad de expresar opiniones.</p> <p>Desarrollar habilidades para analizar e interpretar tablas y gráficos.</p> <p>Promover el interés por conocer la aplicación práctica de la matemática en el contexto real.</p> <p>Promover el interés y la capacidad de conocer la realidad, utilizar el conocimiento y seleccionar información relevante.</p> | <p>Interpretación y expresión de porcentajes como proporciones, y cálculo de porcentajes en situaciones cotidianas.</p> <p>Cálculo del % de un número</p> <p>Cálculo del porcentaje de un número dado el total.</p> <p>Cálculo del aumento y disminución porcentual</p> <p>Porcentajes en la vida diaria.</p> <p>Representación gráfica de porcentajes.</p> | <p>Fracciones.</p> <p>Decimales.</p> <p>Proporciones.</p> <p>Áreas de cuadrados, rectángulos y círculos.</p> |

### **Aprendizajes esperados.**

- Reconocer situaciones en las que se pueden aplicar porcentajes.
- Calcular porcentajes expresándolos por medio de una proporción directa.
- Calcular porcentajes expresándolos por medio de fracciones.
- Calcular porcentajes utilizando la calculadora.
- Calcular porcentajes a través de fórmulas en Excel.
- Calcular porcentajes mentalmente.
- Resolver problemas de compra y venta en los que se aplican porcentajes.
- Resolver problemas de aumento y descuentos porcentuales (sueldos, IPC, IVA, interese, descuentos, aumentos o recargos, etc.).
- Resolver problemas de representación e interpretación de información utilizando porcentaje.
- Relacionar situaciones reales con el cálculo de porcentajes.
- Resolver problemas de cálculo de áreas con porcentajes.
- Representar gráficamente porcentajes.

### **4.3. Otras oportunidades de aprendizaje.**

- Lectura y construcción de tablas.
- Conocer la aplicación de porcentajes en la medición de índices como: crecimiento, analfabetismo, cesantía, mortalidad y otros.
- Reflexionar acerca de la información que se entrega en porcentajes y la magnitud real de ella.
- Reflexionar críticamente acerca de los porcentajes en el tratamiento de la información.

### **4.4. Sugerencias para el docente.**

- Promover el análisis de situaciones propias del contexto en que se desenvuelven los alumnos: actividad laboral, preferencias deportivas situaciones propuestas por ellos, etc.
- Utilizar volantes y propaganda de liquidaciones, ofertas de supermercados y grandes tiendas donde aparezcan los porcentajes de descuento en los precios.
- Utilizar gráficos, tablas, informes, estadísticas, provenientes de revistas, periódicos u otro medio de difusión.
- Utilizar etiquetas de alimentos y especificaciones técnicas de productos.
- Completar documentos como facturas, boletas de honorarios.

### **4.5. Criterios de evaluación.**

- Calcula y resuelve problemas de porcentaje: Cálculo del porcentaje de un número, aumento y descuento porcentual, porcentaje de un número respecto de otro.
- Calcula y resuelve problemas de porcentaje: Cálculo del porcentaje de un número, aumento y descuento porcentual, porcentaje de un número respecto de otro.
- Relaciona porcentajes con superficies achuradas de una figura. Calcula y resuelve problemas de porcentaje relacionados con superficies achuradas de una figura.
- Interpreta y completa tablas con información porcentual.

#### **4.6. Introduciendo el tema.**

Los porcentajes están presentes en una gran diversidad de situaciones: en el diario quehacer de una persona, sus compras, créditos, rebajas o aumentos, impuestos, leyes sociales, medicina; éxitos o fracasos se apoyan en valores porcentuales; informaciones relativas a situaciones sociales, políticas, económicas se expresan, habitualmente, en variaciones porcentuales. Por lo que se recomienda introducir el tema haciendo referencias y analizando situaciones como las que se presentan a continuación:

- Muchas veces, en los productos que se venden en los supermercados podemos leer sus contenidos en porcentajes. Por ejemplo algunas mermeladas tienen leyendas como 30% de fruta natural.
- Estamos acostumbrados a que las tiendas nos seduzcan con rebajas y promociones. Una tienda nos anuncia que todos sus productos han sido rebajados en un 25%.
- A través de los medios de comunicación se nos informa que: Se ha realizado encuesta en donde el candidato del partido por la mitad tiene un 50% de las preferencias y que el último censo demuestra que los adultos mayores han aumentado en un 15% y los niños han disminuido en un 10%.
- El Jefe nos da a conocer en reunión que se nos aumentará el sueldo de acuerdo a la inflación acumulada durante el año (IPC).
- En el periódico aparece un anuncio que nos ofrece una computadora a \$ 250.000 + IVA.
- En la boleta de pago nos aparece un descuento del 13% de AFP y un 7% de ISAPRE.
- En la sección deportiva leemos que nuestro equipo tiene un 75% de rendimiento como local.
- En un programa cultural, nos demuestran que cuando el agua se hiela, ocupa un volumen un 9% mayor que en estado líquido.
- Al pasar por el banco se aprecian carteles que nos indican que porcentaje podemos ganar por intereses si realizamos depósitos a plazo.

## 4.7. Integración de la herramienta Excel.

Diversos son los usos que se le ha dado a la computadora en la enseñanza de la matemática, algunos más efectivos que otros, pero todos contribuyentes en alguna a enriquecer el proceso de aprendizaje.

### 4.7.1. Uso de la herramienta Excel.

En el desarrollo de esta investigación se utilizó el concepto de libro de trabajo "libro Excel" con determinados temas de estudio distribuidos en sus "hojas":

GRAFICA \ % DE UN NRO \ AUMENTO % \ DESCUENTO % \ QUE % NRO DE OTRO \ EJER PROB \ TRABAJO

La primera planilla presenta variadas interpretaciones y formas de representar numéricamente el concepto de porcentaje. La hoja está protegida y sólo permitía el ingreso de valores en la celda "Ingrese el porcentaje" validando los ingresos 1 - 100, esto permitía visualizar distintas gráficas y representaciones para porcentajes enteros de 1 a 100%.

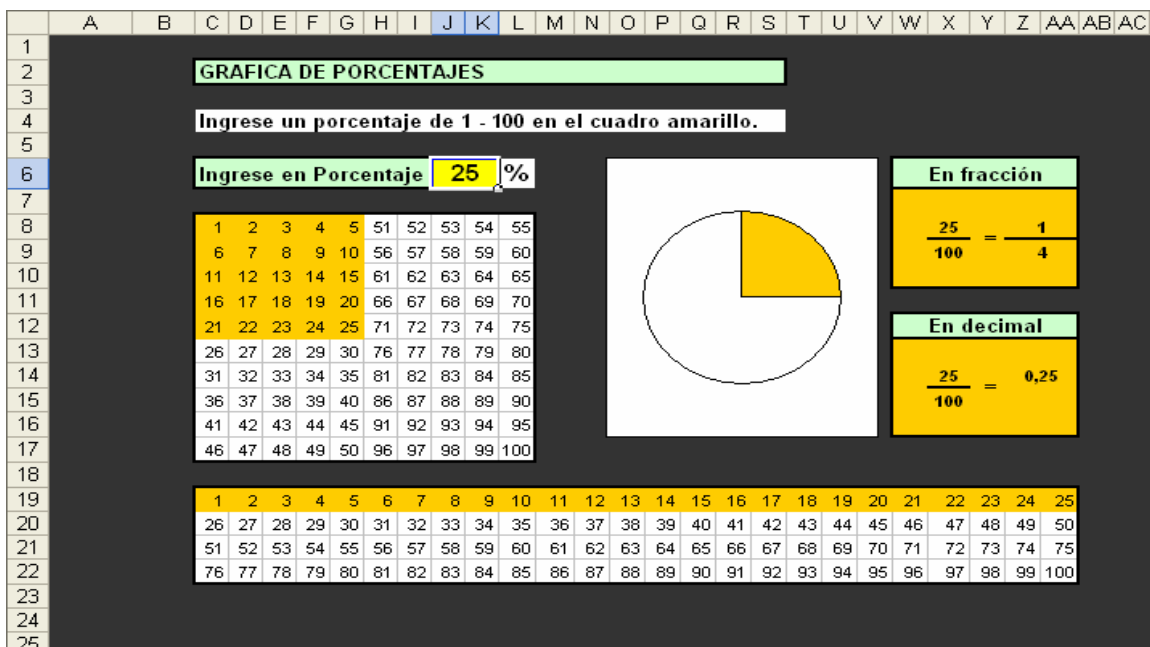


Figura 1: Plantilla diseñada para el aprendizaje del concepto de porcentaje.

En la actividad anterior, se utilizó la computadora como pizarrón electrónico. Permitiendo escribir, dibujar y realizar cálculos con el fin de mostrar e ilustrar el concepto de porcentaje. En Matemática, es frecuente utilizar la computadora como pizarrón electrónico a través de software con propósitos educativos y herramientas computacionales como el Excel.

En la segunda planilla se presenta el método de cálculo del porcentaje de un número: El a% de b es c. La plantilla permitía ingresar dos valores, el porcentaje que se quería calcular y el valor sobre el cual se quería aplicar el porcentaje. Ingresados estos números, la plantilla entregaba los resultados a través de diversas formas de cálculo.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following content:

| Cálculo del porcentaje de un número   |  |   |     |     |   |    |   |
|---|--|---|-----|-----|---|----|---|
| El <input type="text" value="15"/> % de <input type="text" value="200"/> es <input type="text" value="30"/>                           | Con Calculadora $200 \times 15\% = \text{Resultado } 30$ |   |     |     |   |    |   |
| Con proporcionalidad directa  | Con Decimales $200 \times 0,15 = \text{Resultado } 30$   |   |     |     |   |    |   |
| <table border="1"> <tr> <th>Nro</th> <th>%</th> </tr> <tr> <td>200</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>15</td> </tr> </table> | Nro  | % | 200 | 100 | X | 15 | Con Fracciones $\frac{3}{20}$ de 200 = Resultado 30 |
| Nro   | %  |   |     |     |   |    |   |
| 200   | 100  |   |     |     |   |    |   |
| X   | 15   |   |     |     |   |    |   |
| $X = \frac{200 \times 15}{100} = 30$  |  |   |     |     |   |    |   |

Figura 2: Plantilla diseñada para el aprendizaje del cálculo del porcentaje de un número.

En esta planilla, nuevamente se utiliza Excel como pizarrón electrónico. Sin embargo esta vez se agregan elementos interactivos que permiten la libre práctica y analizar comportamientos en el cálculo de porcentajes.

Con la ayuda de este tipo de actividad "simulación" y la orientación del profesor, el alumno descubre: situaciones, elementos y comportamientos. Los que fijará en su estructura cognitiva de manera más natural que si le son proporcionadas en clases para que las entienda y las recuerde para aplicarlas. Este tipo de actividad se caracteriza por el alto grado de motivación que logra en los alumnos por efecto del trabajo ensayo y retroalimentación inmediata (orientado por el profesor).

En el libro Excel además se incorporaron tres actividades similares a la anterior: Aumento porcentual, disminución porcentual, qué porcentaje es un número de otro.

A continuación se entregó una planilla con un listado de ejercicios y problemas que los alumnos deben resolver, para ello cuentan con una planilla en blanco "Trabajo" y las planillas de simulación entregadas para cada caso.

| A  | B  | C  | E                  | F         | G |
|----|----|--|--------------------|-----------|---|
| 1  |    |  |                    |           |   |
| 2  |    | <b>PORCENTAJES</b>   | <b>Contestadas</b> | <b>11</b> |   |
| 3  |    |  |                    |           |   |
| 4  |    | <b>RESUELVA LOS SIGUIENTES EJERCICIOS Y PROBLEMAS EN LA HOJA TRABAJO</b>               | <b>Correctas</b>   | <b>10</b> |   |
| 5  |    |  |                    |           |   |
| 6  |    |  |                    |           |   |
| 7  |    | <b>EJERCICIOS</b>  | <b>Resultado</b>   | <b>OK</b> |   |
| 8  | 1  | Calcule el 25 % de 120.000.  | 30000              | ✓         |   |
| 9  | 2  | Calcule el 20 % de 60.000.   | 12000              | ✓         |   |
| 10 | 3  | Calcule el 2 % de 1.400.000.   | 28000              | ✓         |   |
| 11 | 4  | ¿Qué porcentaje es 1 de 20?  | 5%                 | ✓         |   |
| 12 | 5  | ¿Qué porcentaje es 20 de 800?  | 2,5%               | ✓         |   |
| 13 | 6  | ¿Qué porcentaje es 108 de 360?   | 30%                | ✓         |   |
| 14 | 7  | Aumente 600 en un 25%.   | 75                 | ✗         |   |
| 15 | 8  | Aumente 120.000 en un 5%.  |                    |           |   |
| 16 | 9  | Descuento un 30% a 300.000.  |                    |           |   |
| 17 | 10 | Descuento un 20% a 1.200.000.  |                    |           |   |
| 18 |    |  |                    |           |   |
| 19 |    |  |                    |           |   |
| 20 |    | <b>PROBLEMAS</b>   | <b>Resultado</b>   | <b>OK</b> |   |
| 21 | 1  | En un curso el 55% de los alumnos son hombres. ¿Qué porcentaje son mujeres?.           |                    |           |   |
| 22 | 2  | ¿Qué porcentaje es 45 de 90.000?.  | 0,05%              | ✓         |   |
| 23 | 3  | José gana 120.000 y le descuentan 240 pesos ¿Qué porcentaje le descontaron?.           | 0,20%              | ✓         |   |
| 24 | 4  | Andrea compra sal a 300 pesos el Kilo y lo vende a 375. ¿Qué porcentaje margina?.      | 25%                | ✓         |   |
| 25 | 5  | Un refrigerador cuesta \$ 160.000 y a crédito \$ 208.000. ¿Qué porcentaje se recarga?. | 30%                | ✓         |   |
| 26 | 6  | José gana 120.000 y le descuentan el 20%. ¿Cuál es su sueldo líquido?.                 |                    |           |   |

Figura 3: Plantilla diseñada para auto evaluación de los conceptos aprendidos.

La planilla de ejercicios y problemas está protegida, dando la posibilidad de ingresar los resultados obtenidos en las celdas de la columna resultado. La planilla automáticamente pondrá un visto bueno, en la columna OK si el resultado ingresado es correcto y presentará el total de respuestas correctas en el extremo superior derecho.

La ejercitación es una de las modalidades más aplicada en Matemática, debido a la naturaleza misma de la materia. Según Galvis (1986), esta modalidad permite reforzar las dos fases finales del proceso de instrucción: aplicación y retroalimentación, utilizando la técnica de repetición. A través de este tipo de software el alumno puede complementar el estudio comprensión de conceptos a los que el profesor no podrá dedicarle más tiempo en el aula.



#### 4.7.2. Actividades de evaluación.

Se aplicaron evaluaciones formativas relativas a la resolución de problemas a partir de una situación o texto extraído de la realidad, a partir del cual se formulan interrogantes que deben ser resueltas por los alumnos aplicando las competencias desarrolladas (conocimientos – habilidades). Por ejemplo:

**Situación:** Revisar liquidaciones de sueldos.

**Presentación:** Cuadro 12: Ejemplo actividad de evaluación.

| LIQUIDACIÓN DE REMUNERACIONES |                         |         |
|-------------------------------|-------------------------|---------|
| <b>Nombre</b>                 | Fulano Sutano Merengano |         |
| <b>Base del Mes</b>           |                         | 200.000 |
| <b>Horas Extras</b>           | 20                      |         |
| <b>Cotiza en AFP</b>          | 12,7%                   |         |
| <b>Salud ISAPRE</b>           | 7%                      |         |
| <b>TOTAL HABERES</b>          |                         |         |
| <b>TOTAL DESCUENTOS</b>       |                         |         |
| <b>LÍQUIDO A PAGO</b>         |                         |         |

#### Actividad:

1. Si las horas extras se calculan con un 50% de recargo. Complete la liquidación de sueldos. Recuerde que la Jornada de trabajo es de 48 horas y el mes considera cuatro semanas laborales.
2. Construya una nueva boleta suponiendo que a Don Fulano le aumentaron el sueldo en un 15%, se cambió de AFP en donde cotiza un 12,5% y durante el mes trabajó 15 horas extras.

## V. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

### 5.1. Datos de identificación de la muestra.

A continuación se presentan dos tablas con datos de identificación de las unidades de información.

Tabla 8: Datos de identificación del Grupo de Control.

| IDENTIFICACIÓN |
|----------------|
|----------------|

**CURSO** PRIMER CICLO MEDIO A  
**N° ALUMNOS** 31  
**DESCRIPCIÓN** GRUPO CONTROL

| N° | CURSO | SEXO | F_NAC      | EDAD | ACTIVIDAD          | ÚLTIMO CURSO        | AÑO  |
|----|-------|------|------------|------|--------------------|---------------------|------|
| 1  | A     | F    | 21-04-1959 | 45   | Dueña de Casa      | 8° Básico           | 1975 |
| 2  | A     | F    | 15-01-1959 | 45   | Dueña de Casa      | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 3  | A     | M    | 14-10-1966 | 38   | Guardia            | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 4  | A     | F    | 19-12-1960 | 44   | Dueña de Casa      | 8° Básico           | 1982 |
| 5  | A     | F    | 17-09-1969 | 35   | Dueña de Casa      | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 6  | A     | F    | 26-12-1979 | 25   | Dueña de Casa      | 1° Medio            | 2003 |
| 7  | A     | M    | 28-09-1950 | 54   | Mayordomo          | 8° Básico           | 1963 |
| 8  | A     | F    | 28-12-1960 | 44   | Peluquera          | 8° Básico           | 1976 |
| 9  | A     | M    | 13-08-1967 | 37   | Conductor          | 1° M.               | 1982 |
| 10 | A     | F    | 15-04-1979 | 25   | Dueña de Casa      | 8° Básico           | 1981 |
| 11 | A     | F    | 20-05-1974 | 30   | Dueña de Casa      | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 12 | A     | F    | 28-08-1974 | 30   | Dueña de Casa      | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 13 | A     | F    | 19-08-1976 | 28   | Vendedora          | 8° Básico           | 1980 |
| 14 | A     | F    | 07-03-1963 | 41   | Dueña de Casa      | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 15 | A     | F    | 17-09-1959 | 45   | Dama de Compañía   | 8° Básico           | 1973 |
| 16 | A     | F    | 02-04-1978 | 26   | Dueña de Casa      | 8° Básico           | 1992 |
| 17 | A     | F    | 03-03-1962 | 42   | Aseadora           | 8° Básico           | 1975 |
| 18 | A     | F    | 23-03-1985 | 19   | Dueña de Casa      | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 19 | A     | M    | 26-01-1961 | 43   | Pintor             | 8° Básico           | 1979 |
| 20 | A     | F    | 30-01-1974 | 30   | Dueña de Casa      | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 21 | A     | F    | 13-08-1983 | 21   | Dueña de Casa      | 8° Básico           | 1998 |
| 22 | A     | M    | 30-09-1970 | 34   | Empleado Funeraria | 8° Básico           | 1985 |
| 23 | A     | M    | 12-12-1972 | 32   | Clasificador       | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 24 | A     | M    | 02-07-1962 | 42   | Empleado           | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 25 | A     | M    | 09-10-1985 | 19   | Carpintero         | 8° Básico           | 1996 |
| 26 | A     | F    | 02-04-1978 | 26   | Dueña de Casa      | 8° - Chile Califica | 1996 |
| 27 | A     | M    | 09-12-1984 | 20   | Mecánico           | 1° Medio            | 1998 |
| 28 | A     | M    | 21-07-1981 | 23   | Guardia            | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 29 | A     | M    | 16-01-1974 | 30   | Operario           | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 30 | A     | F    | 07-10-1978 | 26   | Dueña de Casa      | 8° Básico           | 1991 |
| 31 | A     | F    | 20-12-1970 | 34   | Dueña de Casa      | 1° Medio            | 1986 |

Tabla 9: Datos de identificación del Grupo de Experimental.

**IDENTIFICACIÓN**

**CURSO** PRIMER CICLO MEDIO  
**N° ALUMNOS** 34  
**DESCRIPCIÓN** GRUPO EXPERIMENTAL

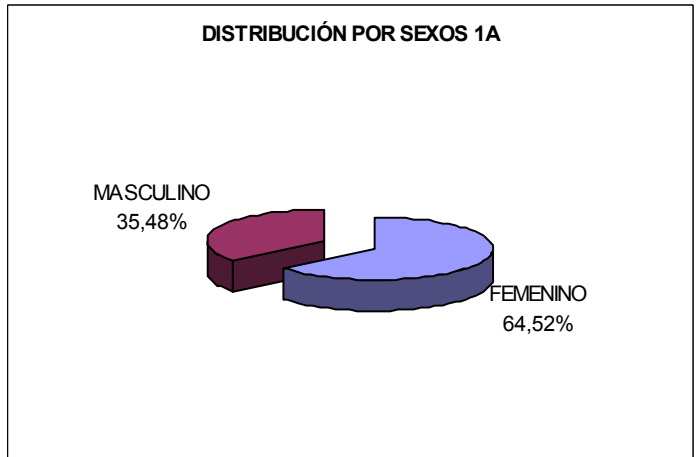
| N° | CURSO | SEXO | F_NAC      | EDAD | ACTIVIDAD            | ÚLTIMO CURSO        | AÑO  |
|----|-------|------|------------|------|----------------------|---------------------|------|
| 1  | B     | F    | 12-10-1980 | 24   | Dueña de Casa        | 1° Medio            | 1997 |
| 2  | B     | F    | 08-01-1976 | 28   | Dueña de Casa        | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 3  | B     | M    | 10-12-1965 | 39   | Maestro de Cecina    | 8° Básico           | 1985 |
| 4  | B     | M    | 07-06-1982 | 22   | Operador Lavandería  | 8° Básico           | 1997 |
| 5  | B     | F    | 11-05-1978 | 26   | Dueña de Casa        | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 6  | B     | F    | 03-09-1978 | 26   | Dueña de Casa        | 8° Básico           | 2003 |
| 7  | B     | F    | 18-05-1960 | 44   | Podóloga             | 8° Básico           | 1977 |
| 8  | B     | M    | 01-08-1964 | 40   | Júnior               | 8° Básico           | 1980 |
| 9  | B     | F    | 18-05-1952 | 52   | Mantenión de Aseo    | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 10 | B     | F    | 11-11-1940 | 64   | Podóloga             | 8° Básico           | 1953 |
| 11 | B     | M    | 01-12-1954 | 50   | Empleado - Oficina   | 8° Básico           | 2003 |
| 12 | B     | F    | 15-03-1977 | 27   | Dueña de Casa        | 8° Básico           | 1991 |
| 13 | B     | F    | 23-05-1958 | 46   | Dueña de Casa        | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 14 | B     | F    | 23-05-1977 | 27   | Dueña de Casa        | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 15 | B     | F    | 14-08-1975 | 29   | Dueña de Casa        | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 16 | B     | F    | 10-08-1950 | 54   | Dueña de Casa        | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 17 | B     | M    | 20-11-1981 | 23   | Ayudante de Bodega   | 8° Básico           | 1996 |
| 18 | B     | F    | 09-12-1981 | 23   | Dueña de Casa        | 8° Básico           | 1995 |
| 19 | B     | F    | 03-08-1984 | 20   | Estudiante           | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 20 | B     | M    | 14-05-1968 | 36   | Empleado             | 8° Básico           | 1981 |
| 21 | B     | F    | 13-01-1978 | 26   | Dueña de Casa        | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 22 | B     | F    | 15-07-1957 | 47   | Operaria Textil      | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 23 | B     | M    | 02-08-1939 | 65   | Pensionado           | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 24 | B     | F    | 26-11-1969 | 35   | Dueña de Casa        | 8° Básico           | 1984 |
| 25 | B     | M    | 24-06-1979 | 25   | Encargado de Bodega  | 8° Básico           | 1994 |
| 26 | B     | F    | 17-01-1948 | 56   | Monitora             | 8° Básico           | 1961 |
| 27 | B     | F    | 19-01-1935 | 69   | Modista              | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 28 | B     | F    | 07-04-1973 | 31   | Dueña de Casa        | 8° Básico           | 1989 |
| 29 | B     | F    | 17-11-1976 | 28   | Dueña de Casa        | 8° Básico           | 1997 |
| 30 | B     | M    | 03-07-1964 | 40   | Empleado Consultorio | 8° Básico           | 1978 |
| 31 | B     | M    | 11-01-1944 | 60   | Artesano             | 8° Básico           | 1959 |
| 32 | B     | M    | 30574      | 21   | Estudiante           | 8° Básico           | 1986 |
| 33 | B     | F    | 27213      | 30   | Dueña de Casa        | 8° - Chile Califica | 2003 |
| 34 | B     | F    | 25425      | 35   | Cajera               | 8° - Chile Califica | 2003 |

## 5.2. Cuadros y gráficos: sexo, edad, ocupación y escolaridad.

Cuadro 13: Alumnos por sexo  
Grupo de Control.

| <b>DISTRIBUCIÓN POR SEXO – 1 A<br/>GRUPO DE CONTROL</b> |           |               |
|---|-----------|---------------|
| SEXO  | CANTIDAD  | (%)           |
| FEMENINO  | <b>20</b> | <b>64,52%</b> |
| MASCULINO   | <b>11</b> | <b>35,48%</b> |
|   | <b>31</b> | <b>100%</b>   |

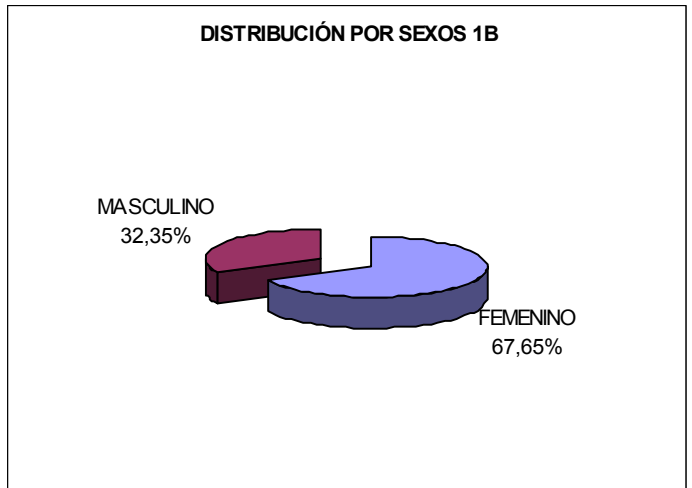
Gráfico 1: (%) alumnos por sexo  
Grupo de Control.



Cuadro 14: Alumnos por sexo – G. exp.  
Grupo Experimental

| <b>DISTRIBUCIÓN POR SEXO – 1 B<br/>GRUPO EXPERIMENTAL</b> |           |               |
|---|-----------|---------------|
| SEXO  | CANTIDAD  | (%)           |
| FEMENINO  | <b>23</b> | <b>67,65%</b> |
| MASCULINO   | <b>11</b> | <b>32,35%</b> |
|   | <b>34</b> | <b>100%</b>   |

Gráfico 2: (%) alumnos por sexo.  
Grupo Experimental.

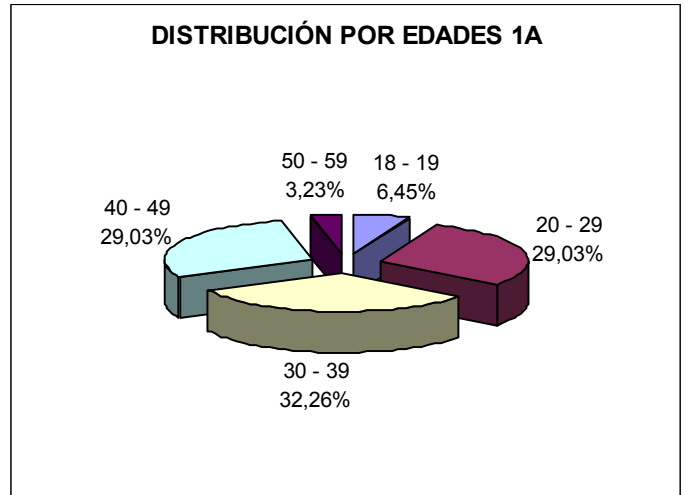


Cuadro 15: Alumnos por edades Grupo de Control.

| DISTRIBUCIÓN POR EDADES – 1 A<br>GRUPO DE CONTROL |           |             |
|---|-----------|-------------|
| EDAD  | CANTIDAD  | (%)         |
| 18 - 19   | 2         | 6,45%       |
| 20 - 29   | 9         | 29,03%      |
| 30 - 39   | 10        | 32,26%      |
| 40 - 49   | 9         | 29,03%      |
| 50 - 59   | 1         | 3,23%       |
|   | <b>31</b> | <b>100%</b> |

|               |           |
|---------------|-----------|
| PROMEDIO EDAD | <b>33</b> |
|---------------|-----------|

Gráfico 3: (%) alumnos por edades Grupo de Control.

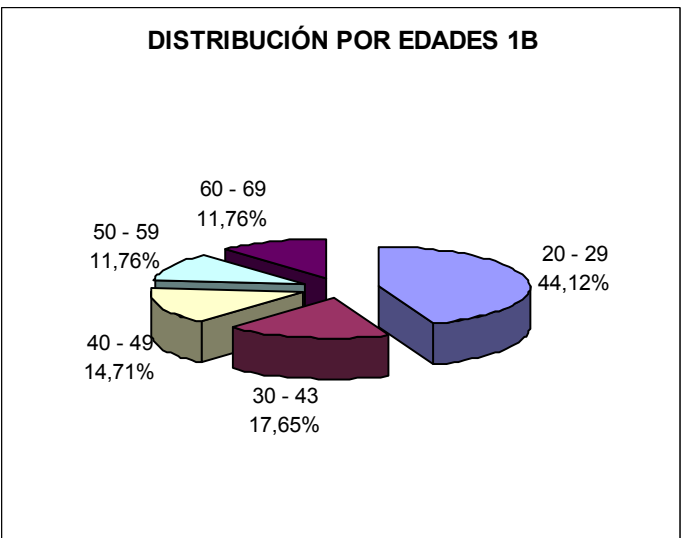


Cuadro 16: Alumnos por edades Grupo Experimental.

| DISTRIBUCIÓN POR EDADES – 1 B<br>GRUPO EXPERIMENTAL |           |             |
|---|-----------|-------------|
| EDAD  | CANTIDAD  | (%)         |
| 20 - 29   | 15        | 44,12%      |
| 30 - 39   | 6         | 17,65%      |
| 40 - 49   | 5         | 14,71%      |
| 50 - 59   | 4         | 11,76%      |
| 60 - 69   | 4         | 11,76%      |
|   | <b>34</b> | <b>100%</b> |

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| PROMEDIO EDADES | <b>37</b> |
|-----------------|-----------|

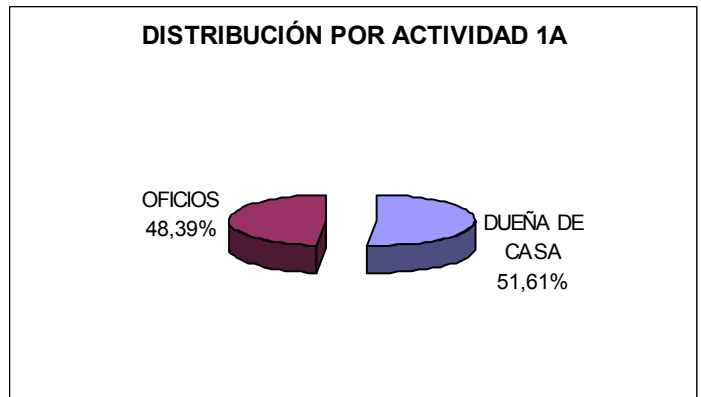
Gráfico 4: (%) alumnos por edades Grupo Experimental.



Cuadro 17: Alumnos por actividad Grupo de Control.

| <b>DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD – 1 A<br/>GRUPO DE CONTROL</b> |           |               |
|--|-----------|---------------|
| ACTIVIDAD  | CANTIDAD  | (%)           |
| DUEÑA DE CASA  | <b>16</b> | <b>51,61%</b> |
| OFICIOS  | <b>15</b> | <b>48,39%</b> |
|  | <b>31</b> | <b>100%</b>   |

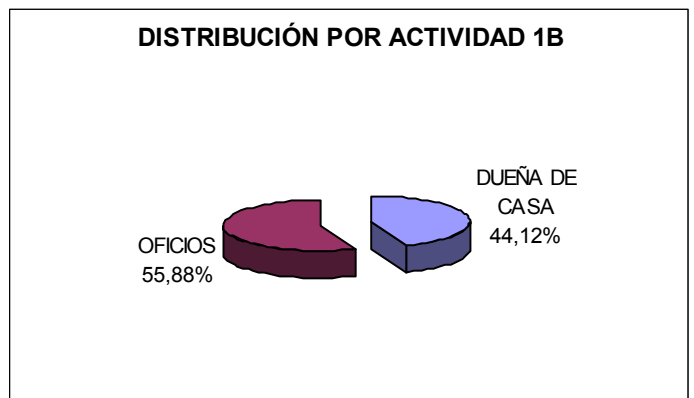
Gráfico 5: (%) alumnos por actividad Grupo de Control.



Cuadro 18: Alumnos por actividad Grupo Experimental.

| <b>DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD – 1 B<br/>GRUPO EXPERIMENTAL</b> |           |               |
|--|-----------|---------------|
| ACTIVIDAD  | CANTIDAD  | (%)           |
| DUEÑA DE CASA  | <b>15</b> | <b>44,12%</b> |
| OFICIOS  | <b>19</b> | <b>55,88%</b> |
|  | <b>34</b> | <b>100%</b>   |

Gráfico 6: (%) alumnos por actividad Grupo Experimental.



Cuadro 19: Alumnos por escolaridad  
Grupo de Control.

| ESCOLARIDAD – 1 A<br>GRUPO DE CONTROL |           |             |
|---------------------------------------|-----------|-------------|
| ESCOLARIDAD                           | CANTIDAD  | (%)         |
| 8° CHILE CALIFICA                     | 13        | 41,94%      |
| 8° BÁSICO                             | 14        | 45,16%      |
| 1° MEDIO                              | 4         | 12,90%      |
|                                       | <b>31</b> | <b>100%</b> |

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| PROMEDIO AÑOS FUERA DEL SISTEMA | <b>11,4</b> |
|---------------------------------|-------------|

Gráfico 7: (%) alumnos por escolaridad  
Grupo de Control.



Cuadro 20: Alumnos por escolaridad  
Grupo Experimental

| ESCOLARIDAD – 1 B<br>GRUPO EXPERIMENTAL |           |             |
|---|-----------|-------------|
| ESCOLARIDAD                             | CANTIDAD  | (%)         |
| 8° CHILE CALIFICA                       | 14        | 41,18%      |
| 8° BÁSICO                               | 19        | 55,88%      |
| 1° MEDIO                                | 1         | 2,94%       |
|   | <b>34</b> | <b>100%</b> |

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| PROMEDIO AÑOS FUERA DEL SISTEMA | <b>10,4</b> |
|---------------------------------|-------------|

Gráfico 8: (%) alumnos por escolaridad  
Grupo Experimental



### 5.3. Resultados de la encuesta.

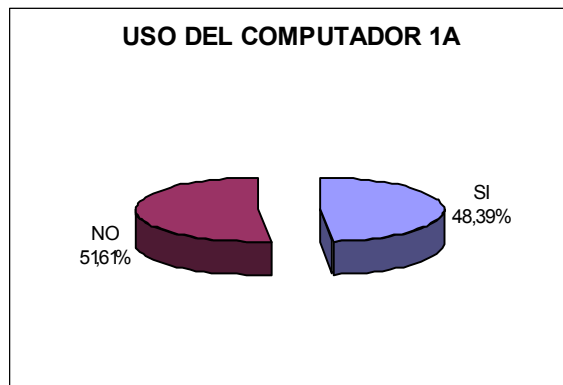
A continuación se presentan una serie de tablas y gráficos que resumen los resultados obtenidos de la aplicación y tabulación de las encuestas (Cf. Apéndice II) aplicadas al grupo experimental y de control.

#### 5.3.1. Cuadros y gráficos: uso del computador.

Cuadro 21: Uso del computador  
Grupo de Control.

| USO DEL COMPUTADOR – 1 A<br>GRUPO DE CONTROL |           |                |
|--|-----------|----------------|
| LO USA                                       | CANTIDAD  | (%)            |
| SI   | 15        | 48,39%         |
| NO   | 16        | 51,61%         |
|  | <b>31</b> | <b>100,00%</b> |

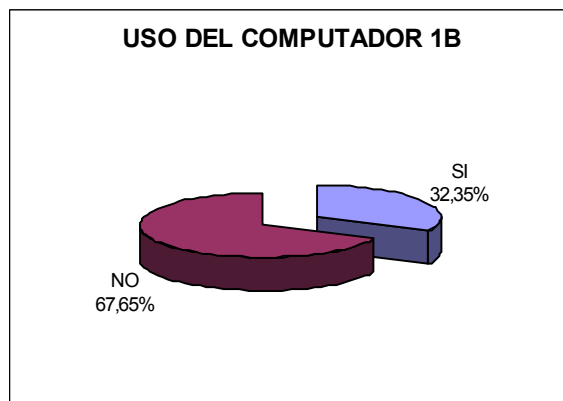
Gráfico 9: (%) usan computador  
Grupo de Control.



Cuadro 22: Uso del Computador.  
Grupo Experimental.

| USO DEL COMPUTADOR – 1 B<br>GRUPO EXPERIMENTAL |           |                |
|--|-----------|----------------|
| LO USA   | CANTIDAD  | (%)            |
| SI   | 11        | 32,35%         |
| NO   | 23        | 67,65%         |
|  | <b>34</b> | <b>100,00%</b> |

Gráfico 10: (%) uso del computador  
Grupo Experimental.

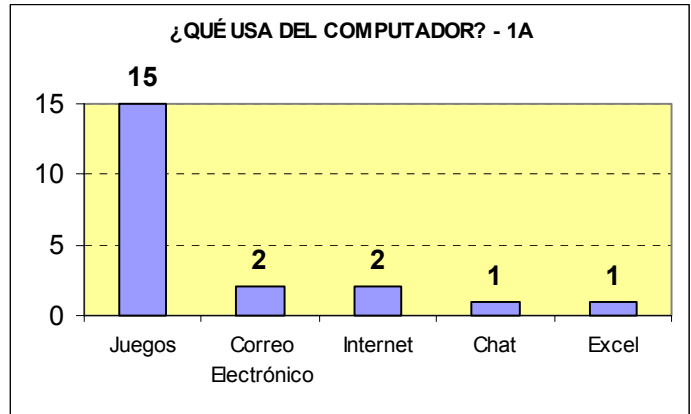




Cuadro 23: Qué servicios usan Grupo de Control.

| <b>USO SERVICIOS COMPUTADOR – 1 A<br/>GRUPO DE CONTROL</b> |          |         |
|--|----------|---------|
| ¿QUÉ?  | CANTIDAD | (%)     |
| Juegos   | 15       | 100,00% |
| Correo Electrónico   | 2        | 13,33%  |
| Internet   | 2        | 13,33%  |
| Chat   | 1        | 6,67%   |
| Excel  | 1        | 6,67%   |

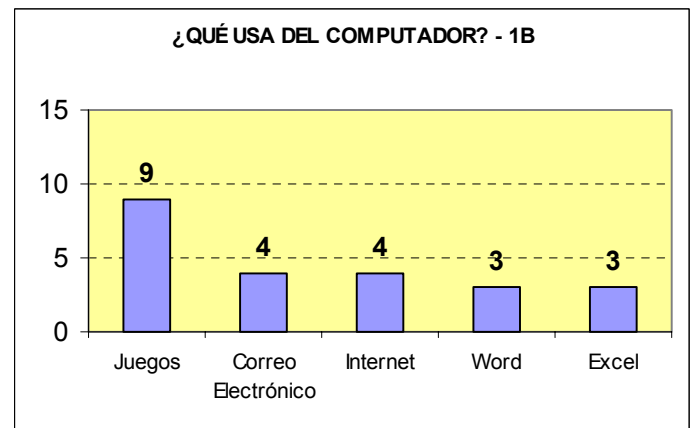
Gráfico 11: Distribución uso de servicios Grupo de Control.



Cuadro 24: Qué servicios usan Grupo Experimental.

| <b>USO SERVICIOS COMPUTADOR – 1 B<br/>GRUPO EXPERIMENTAL</b> |          |        |
|--|----------|--------|
| ¿QUÉ?  | CANTIDAD | (%)    |
| Juegos   | 9        | 60,00% |
| Correo Electrónico   | 4        | 26,67% |
| Internet   | 4        | 26,67% |
| Word   | 3        | 20,00% |
| Excel  | 3        | 20,00% |

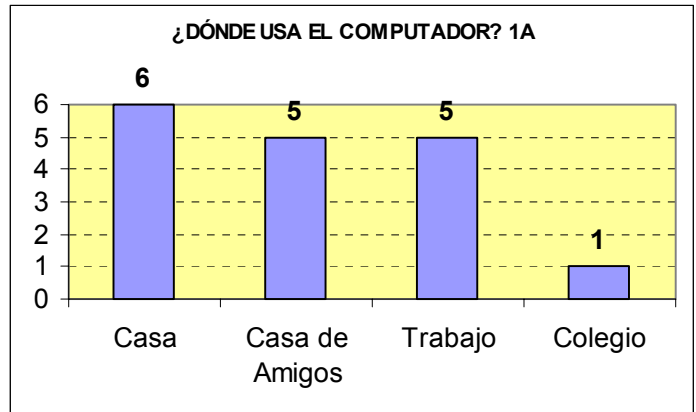
Gráfico 12: Distribución uso de servicios Grupo Experimental.



Cuadro 25: Dónde usan el computador Grupo de Control.

| <b>USO DEL COMPUTADOR – 1 A<br/>GRUPO DE CONTROL</b> |          |        |
|--|----------|--------|
| ¿DÓNDE?  | CANTIDAD | (%)    |
| Casa   | 6        | 40,00% |
| Casa de Amigos                                       | 5        | 33,33% |
| Trabajo  | 5        | 33,33% |
| Colegio  | 1        | 6,67%  |

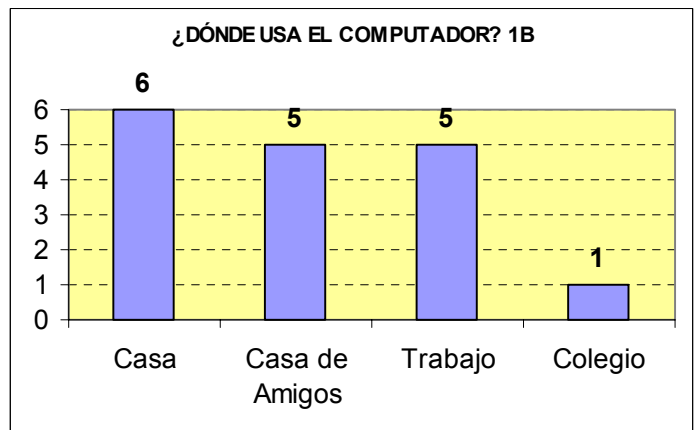
Gráfico 13: Distribución Dónde usan el Computador Grupo de Control.



Cuadro 26: Dónde usan el computador Grupo Experimental.

| <b>USO DEL COMPUTADOR – 1 B<br/>GRUPO EXPERIMENTAL</b> |          |        |
|--|----------|--------|
| ¿DÓNDE?  | CANTIDAD | (%)    |
| Casa   | 6        | 40,00% |
| Trabajo  | 5        | 33,33% |
| Casa de amigos   | 3        | 20,00% |
| Colegio  | 1        | 6,67%  |

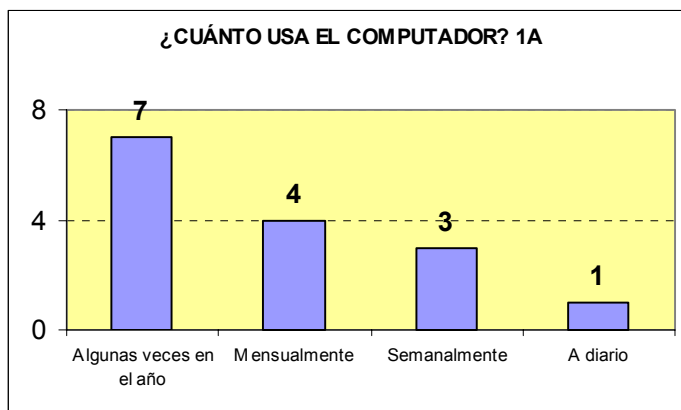
Gráfico 14: Distribución Dónde usan el Computador Grupo Experimental.



Cuadro 27: Cuánto usan el computador Grupo de Control.

| <b>USO DEL COMPUTADOR – 1 A<br/>GRUPO DE CONTROL</b> |          |        |
|--|----------|--------|
| ¿CUÁNTO?   | CANTIDAD | (%)    |
| Algunas veces en el año                              | 7        | 46,67% |
| Mensualmente   | 4        | 26,67% |
| Semanalmente   | 3        | 20,00% |
| A diario   | 1        | 6,67%  |

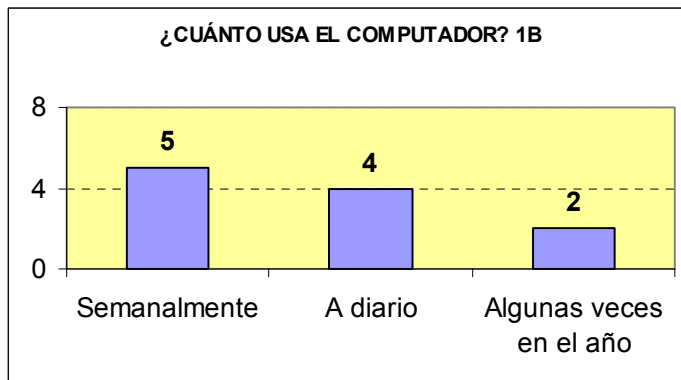
Gráfico 15: Distribución Cuánto usan el computador Grupo de Control.



Cuadro 28: Cuánto usan el computador Grupo Experimental.

| <b>USO DEL COMPUTADOR – 1 B<br/>GRUPO EXPERIMENTAL</b> |          |        |
|--|----------|--------|
| ¿CUÁNTO?   | CANTIDAD | (%)    |
| Semanalmente   | 5        | 33,33% |
| A diario   | 4        | 26,67% |
| Algunas veces en el año                                | 2        | 13,33% |

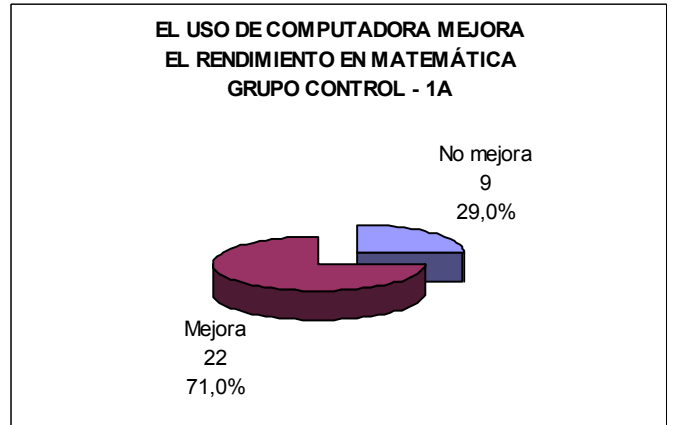
Gráfico 16: Distribución Cuánto usan el computador Grupo Experimental.



Cuadro 29: El uso de computadoras Y el rendimiento en Matemática – G. Control.

| COMPUTADOR EN MATEMÁTICA – 1 A<br>GRUPO CONTROL |           |             |
|---|-----------|-------------|
|   | n         | %           |
| <b>Mejora el rendimiento</b>                    | <b>22</b> | <b>71,0</b> |
| Mejora - facilita el aprendizaje                | 14        | 63,6        |
| Se aprende más rápido                           | 4         | 18,2        |
| Se accede a la tecnología                       | 4         | 18,2        |
| <b>No mejora el rendimiento</b>                 | <b>9</b>  | <b>29,0</b> |
| No sabe   | 5         | 55,6        |
| Prefiere el método tradicional                  | 4         | 44,4        |

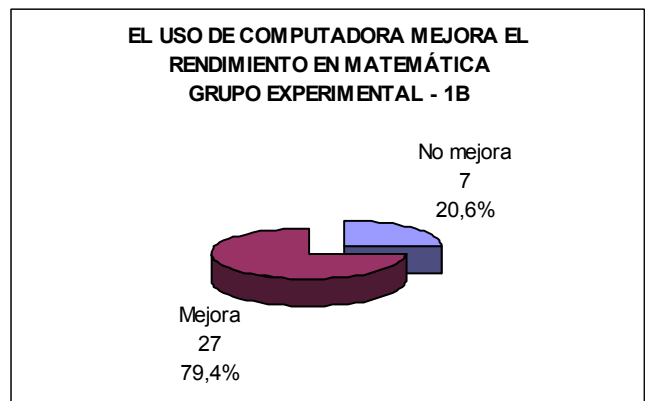
Gráfico 17: (%) El uso de computadoras Y el rendimiento en Matemática – G. Control.



Cuadro 30: El uso de computadoras Y el rendimiento en Matemática – G. Experimental.

| COMPUTADOR EN MATEMÁTICA – 1 B<br>GRUPO CONTROL |           |             |
|---|-----------|-------------|
|   | n         | %           |
| <b>Mejora el rendimiento</b>                    | <b>27</b> | <b>79,4</b> |
| Mejora - Facilita el aprendizaje                | 21        | 77,8        |
| Permite el acceso a tecnología                  | 5         | 18,5        |
| Depende de la edad                              | 1         | 3,7         |
| <b>No mejora el rendimiento</b>                 | <b>7</b>  | <b>20,6</b> |
| No sabe   | 2         | 28,6        |
| Prefiere el método tradicional                  | 5         | 71,4        |

Gráfico 18: (%) El uso de computadoras Y el rendimiento en Matemática – G. Experimental.

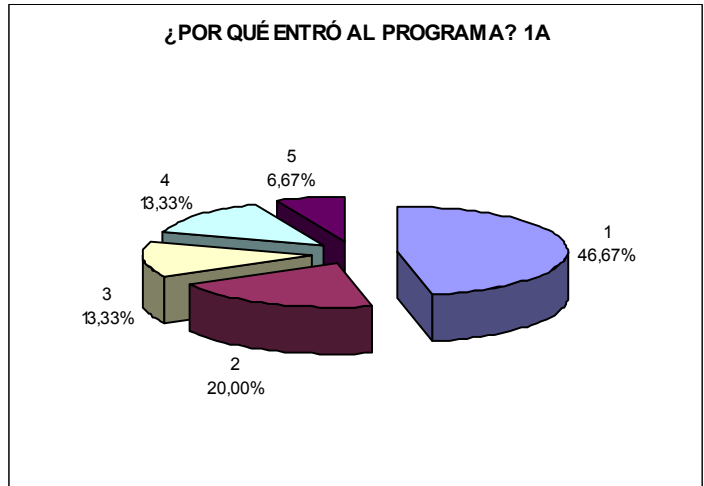


### 5.3.2. Cuadros y gráficos: motivación, expectativas y auto-evaluación de los alumnos en el programa de nivelación de estudios.

Cuadro 31: Por qué entró al programa Chile Califica Grupo de Control.

| ¿POR QUÉ ENTRÓ AL PROGRAMA? – 1 A GRUPO DE CONTROL |          |        |
|--|----------|--------|
| MOTIVO   | CANTIDAD | (%)    |
| 1. Terminar estudios                               | 21       | 46,67% |
| 2. Optar a un mejor trabajo                        | 9        | 20,00% |
| 3. Adquirir conocimientos                          | 6        | 13,33% |
| 4. Superación personal                             | 6        | 13,33% |
| 5. Seguir estudiando                               | 3        | 6,67%  |

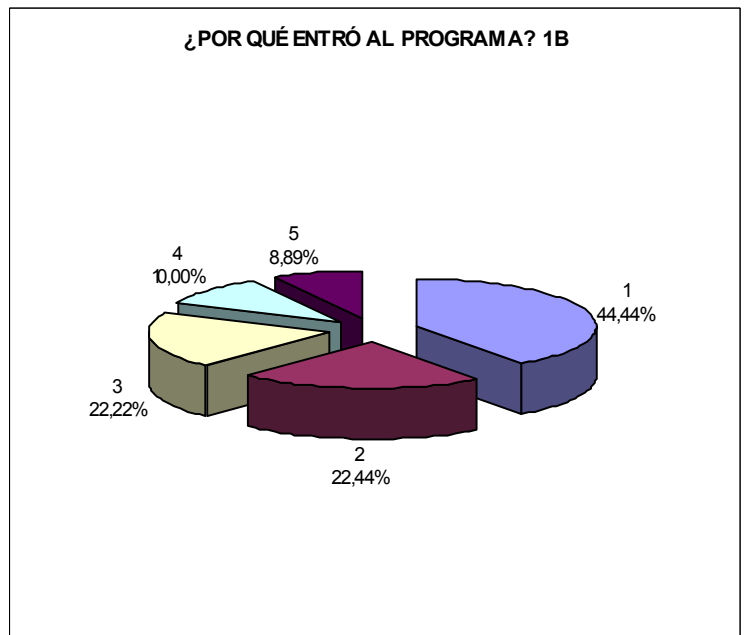
Gráfico 19: (%) Por qué entró al programa Chile Califica Grupo de Control.



Cuadro 32: Por qué entró al programa Chile Califica Grupo Experimental.

| ¿POR QUÉ ENTRÓ AL PROGRAMA? – 1 B GRUPO EXPERIMENTAL |          |        |
|--|----------|--------|
| MOTIVO   | CANTIDAD | (%)    |
| 1. Terminar estudios                                 | 20       | 44,44% |
| 2. Superarme como persona                            | 11       | 24,44% |
| 3. Optar a un mejor trabajo                          | 10       | 22,22% |
| 4. Desafío personal                                  | 5        | 11,11% |
| 5. Seguir estudiando                                 | 4        | 8,89%  |

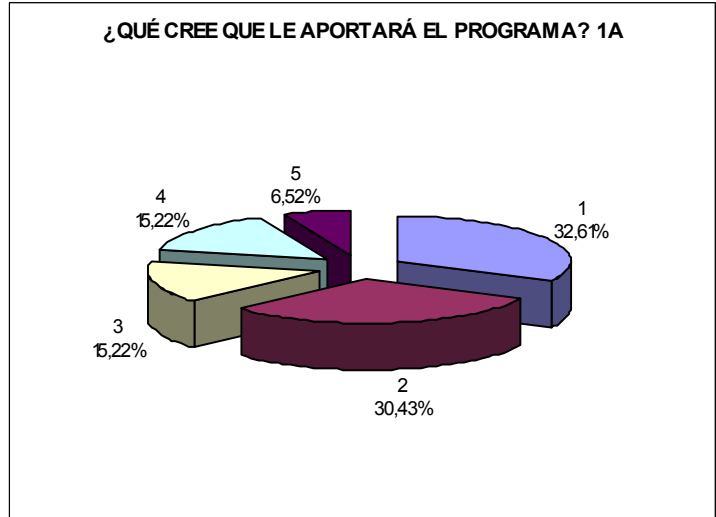
Gráfico 20: (%) Por qué entró al programa Chile Califica Grupo Experimental.



Cuadro 33: Qué cree que le aportará el programa Chile Califica Grupo control.

| ¿QUÉ CREE QUE LE APORTARÁ EL PROGRAMA?<br>1 A – GRUPO DE CONTROL |          |        |
|--|----------|--------|
| EXPECTATIVA  | CANTIDAD | (%)    |
| 1. Superación Personal   | 15       | 32,61% |
| 2. Aprender más  | 14       | 30,43% |
| 3. Seguir estudiando   | 7        | 15,22% |
| 4. Ayudar a mis hijos  | 7        | 15,22% |
| 5. Desarrollo personal   | 3        | 6,52%  |

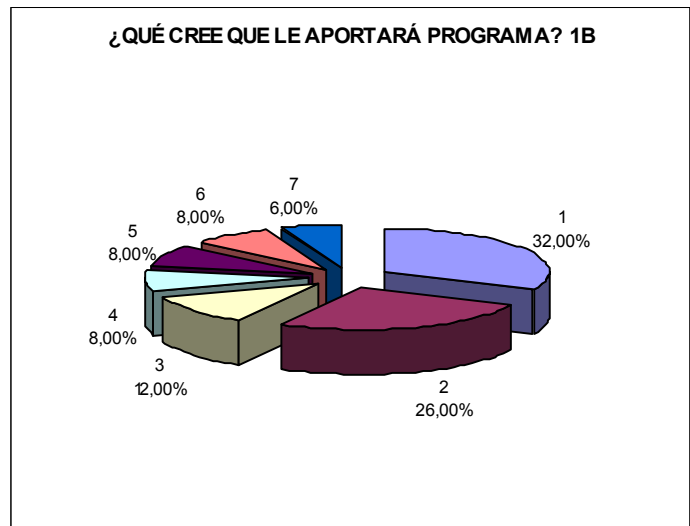
Gráfico 21: (%) Qué cree que le aportará el programa Chile Califica Grupo de Control.



Cuadro 34: Qué cree que le aportará el programa Chile Califica Grupo Experimental.

| ¿QUÉ CREE QUE LE APORTARÁ EL PROGRAMA?<br>1 B – GRUPO EXPERIMENTAL |          |        |
|--|----------|--------|
| EXPECTATIVA  | CANTIDAD | (%)    |
| 1. Adquirir conocimientos  | 16       | 32,00% |
| 2. Superación personal   | 13       | 26,00% |
| 3. Realización personal  | 6        | 12,00% |
| 4. Seguir estudiando   | 4        | 8,00%  |
| 5. Aprender más  | 4        | 8,00%  |
| 6. Sentirme bien conmigo   | 4        | 8,00%  |
| 7. Ayudar a mis hijos  | 3        | 6,00%  |

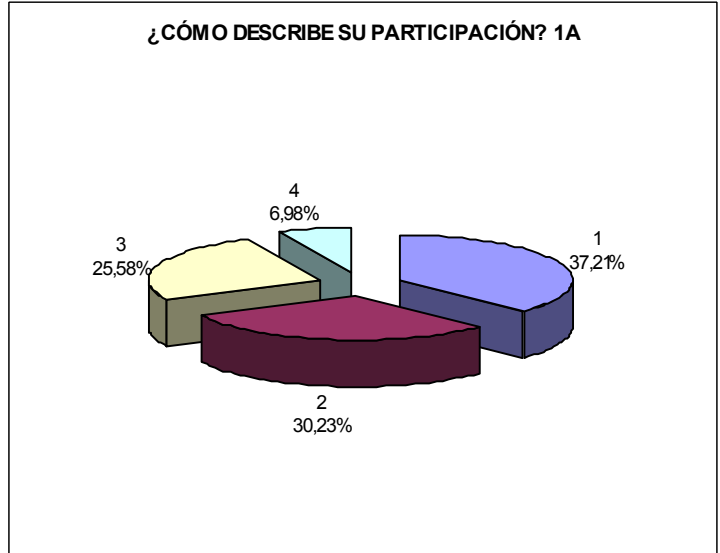
Gráfico 22: (%) Qué cree que le aportará el programa Chile Califica Grupo Experimental.



Cuadro 35: Cómo describe su participación en el programa Chile Califica Grupo de Control.

| ¿CÓMO DESCRIBE SU PARTICIPACIÓN? – 1 A GRUPO DE CONTROL |          |        |
|---|----------|--------|
| AUTOEVALUACIÓN  | CANTIDAD | (%)    |
| 1. Positiva - Muy Buena                                 | 16       | 37,21% |
| 2. Con esfuerzo   | 13       | 30,23% |
| 3. Con entusiasmo                                       | 11       | 25,58% |
| 4. Con responsabilidad                                  | 3        | 6,98%  |

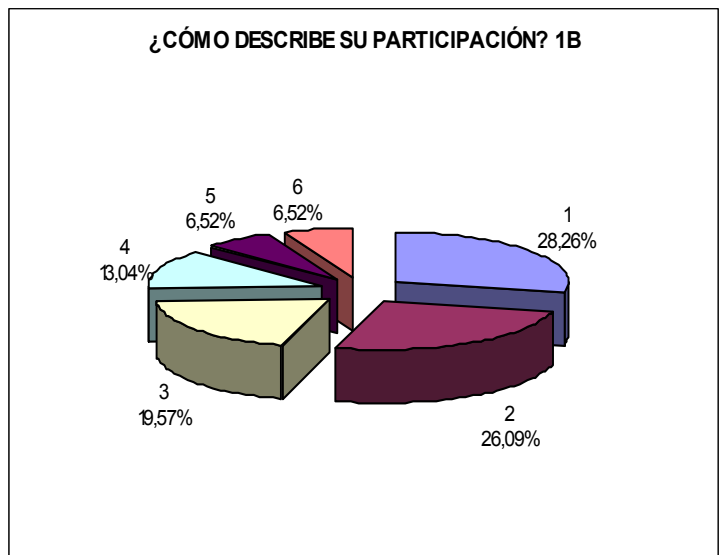
Gráfico 23: (%) Cómo describe su participación en el programa Chile Califica Grupo de Control.



Cuadro 36: Cómo describe su participación en el programa Chile Califica Grupo de Control.

| ¿CÓMO DESCRIBE SU PARTICIPACIÓN? – 1 A GRUPO EXPERIMENTAL |          |        |
|---|----------|--------|
| AUTOEVALUACIÓN  | CANTIDAD | (%)    |
| 1. Positiva - Muy Buena                                   | 13       | 28,26% |
| 2. Me gusta aprender                                      | 12       | 26,09% |
| 3. Con esfuerzo   | 9        | 19,57% |
| 4. Me siento bien   | 6        | 13,04% |
| 5. Con entusiasmo   | 3        | 6,52%  |
| 6. Con responsabilidad                                    | 3        | 6,52%  |

Gráfico 24: (%) Cómo describe su participación en el programa Chile Califica Grupo de Control.



#### 5.4. Resultados de mediciones Pretest, Postest y Evaluación final aplicadas a los grupos experimental y de control.

A continuación se presentan dos tablas que resumen los resultados obtenidos por el grupo experimental y de control en la aplicación de los instrumentos: Pretest, Postest y Evaluación final.

Tabla 10: Resultado mediciones realizadas al Grupo de Control.

| RESULTADOS MEDICIONES GRUPO CONTROL |             |               |              |               |                  |
|-------------------------------------|-------------|---------------|--------------|---------------|------------------|
|                                     | PRETEST     |               | POSTEST      |               | EVALUACIÓN FINAL |
|                                     | Puntaje     | (%)           | Puntaje      | (%)           | Nota             |
| 1                                   | 9           | 42,86%        | 12           | 57,14%        | 5,0              |
| 2                                   | 12          | 57,14%        | 14           | 66,67%        | 5,0              |
| 3                                   | 5           | 23,81%        | 16           | 76,19%        | 5,8              |
| 4                                   | 3           | 14,29%        | 10           | 47,62%        | 4,0              |
| 5                                   | 14          | 66,67%        | 15           | 71,43%        | 4,0              |
| 6                                   | 7           | 33,33%        | 15           | 71,43%        | 6,0              |
| 7                                   | 11          | 52,38%        | 10           | 47,62%        | 5,6              |
| 8                                   | 4           | 19,05%        | 8            | 38,10%        | 3,0              |
| 9                                   | 7           | 33,33%        | 13           | 61,90%        | 4,5              |
| 10                                  | 4           | 19,05%        | 10           | 47,62%        | 3,5              |
| 11                                  | 12          | 57,14%        | 12           | 57,14%        | 5,0              |
| 12                                  | 6           | 28,57%        | 16           | 76,19%        | 6,0              |
| 13                                  | 12          | 57,14%        | 8            | 38,10%        | 3,5              |
| 14                                  | 4           | 19,05%        | 10           | 47,62%        | 5,5              |
| 15                                  | 7           | 33,33%        | 12           | 57,14%        | 3,0              |
| 16                                  | 9           | 42,86%        | 13           | 61,90%        | 4,5              |
| 17                                  | 6           | 28,57%        | 9            | 42,86%        | 2,5              |
| 18                                  | 7           | 33,33%        | 14           | 66,67%        | 4,5              |
| 19                                  | 7           | 33,33%        | 10           | 47,62%        | 3,0              |
| 20                                  | 10          | 47,62%        | 16           | 76,19%        | 5,5              |
| 21                                  | 9           | 42,86%        | 15           | 71,43%        | 5,0              |
| 22                                  | 11          | 52,38%        | 13           | 61,90%        | 5,0              |
| 23                                  | 14          | 66,67%        | 19           | 90,48%        | 6,0              |
| 24                                  | 5           | 23,81%        | 9            | 42,86%        | 4,0              |
| 25                                  | 12          | 57,14%        | 17           | 80,95%        | 6,5              |
| 26                                  | 9           | 42,86%        | 14           | 66,67%        | 6,0              |
| 27                                  | 12          | 57,14%        | 12           | 57,14%        | 6,0              |
| 28                                  | 8           | 38,10%        | 14           | 66,67%        | 5,0              |
| 29                                  | 7           | 33,33%        | 9            | 42,86%        | 5,5              |
| 30                                  | 12          | 57,14%        | 9            | 42,86%        | 6,0              |
| 31                                  | 7           | 33,33%        | 7            | 33,33%        | 3,5              |
|                                     | <b>8,45</b> | <b>40,25%</b> | <b>12,29</b> | <b>58,53%</b> | <b>4,77</b>      |



Tabla 11: Resultado mediciones realizadas al Grupo Experimental.

| RESULTADOS MEDICIONES GRUPO EXPERIMENTAL |             |               |              |               |                  |
|--|-------------|---------------|--------------|---------------|------------------|
|  | PRETEST     |               | POSTEST      |               | EVALUACIÓN FINAL |
|  | Puntaje     | (%)           | Puntaje      | (%)           | Nota             |
| 1  | 11          | 52,38%        | 20           | 95,24%        | 6,5              |
| 2  | 12          | 57,14%        | 16           | 76,19%        | 7,0              |
| 3  | 9           | 42,86%        | 13           | 61,90%        | 5,0              |
| 4  | 5           | 23,81%        | 16           | 76,19%        | 5,0              |
| 5  | 13          | 61,90%        | 20           | 95,24%        | 7,0              |
| 6  | 6           | 28,57%        | 15           | 71,43%        | 4,0              |
| 7  | 4           | 19,05%        | 18           | 85,71%        | 5,5              |
| 8  | 9           | 42,86%        | 17           | 80,95%        | 7,0              |
| 9  | 9           | 42,86%        | 17           | 80,95%        | 6,0              |
| 10                                       | 3           | 14,29%        | 17           | 80,95%        | 5,5              |
| 11                                       | 6           | 28,57%        | 12           | 57,14%        | 5,5              |
| 12                                       | 5           | 23,81%        | 20           | 95,24%        | 5,5              |
| 13                                       | 7           | 33,33%        | 19           | 90,48%        | 7,0              |
| 14                                       | 13          | 61,90%        | 17           | 80,95%        | 6,0              |
| 15                                       | 8           | 38,10%        | 19           | 90,48%        | 6,5              |
| 16                                       | 9           | 42,86%        | 11           | 52,38%        | 5,5              |
| 17                                       | 9           | 42,86%        | 13           | 61,90%        | 4,5              |
| 18                                       | 9           | 42,86%        | 17           | 80,95%        | 6,0              |
| 19                                       | 10          | 47,62%        | 17           | 80,95%        | 7,0              |
| 20                                       | 8           | 38,10%        | 11           | 52,38%        | 4,0              |
| 21                                       | 13          | 61,90%        | 11           | 52,38%        | 6,0              |
| 22                                       | 13          | 61,90%        | 14           | 66,67%        | 7,0              |
| 23                                       | 16          | 76,19%        | 19           | 90,48%        | 7,0              |
| 24                                       | 9           | 42,86%        | 19           | 90,48%        | 6,0              |
| 25                                       | 14          | 66,67%        | 18           | 85,71%        | 6,0              |
| 26                                       | 8           | 38,10%        | 18           | 85,71%        | 5,5              |
| 27                                       | 10          | 47,62%        | 16           | 76,19%        | 4,0              |
| 28                                       | 3           | 14,29%        | 16           | 76,19%        | 5,0              |
| 29                                       | 9           | 42,86%        | 18           | 85,71%        | 6,5              |
| 30                                       | 2           | 9,52%         | 9            | 42,86%        | 3,0              |
| 31                                       | 11          | 52,38%        | 19           | 90,48%        | 6,0              |
| 32                                       | 9           | 42,86%        | 15           | 71,43%        | 5,5              |
| 33                                       | 7           | 33,33%        | 12           | 57,14%        | 3,0              |
| 34                                       | 13          | 61,90%        | 18           | 85,71%        | 6,5              |
|  | <b>8,76</b> | <b>41,70%</b> | <b>16,09</b> | <b>76,61%</b> | <b>5,68</b>      |

## 5.5. Análisis de diferencias de medias.

$H_0 : u_1 = u_2$  La diferencia observada entre las medias **no es significativa** y se atribuye a fluctuaciones de muestreo.

### 5.5.1. Estadígrafos muestrales.

En la tabla se muestran los estadígrafos obtenidos de la aplicación de pretest, postest (resultado porcentual 1 – 100%) y evaluación final (resultado en nota de 1 - 7) a los grupos experimental y de control.

Cuadro 37: Estadígrafos Pretest - Postest.

| ESTADÍGRAFOS | PRETEST (%)   |                  | POSTEST (%)   |                  | PRUEBA CHILE CALIFICA (Nota 1 – 7) |                 |
|--------------|---------------|------------------|---------------|------------------|------------------------------------|-----------------|
|              | <i>G_Exp.</i> | <i>G_Control</i> | <i>G_Exp.</i> | <i>G_Control</i> | <i>G_Exp.</i>                      | <i>GControl</i> |
| N            | 34            | 31               | 34            | 31               | 34                                 | 31              |
| Media        | 0,422         | 0,402            | 0,766         | 0,585            | 5,676                              | 4,770           |
| Varianza     | 0,026         | 0,022            | 0,020         | 0,021            | 1,255                              | 1,237           |

### 5.5.2. Prueba t - Student para muestras de varianzas iguales.

Se aplicaron pruebas t de Student para dos muestras de varianzas iguales, para comparar los resultados (medias) obtenidos en las mediciones pretest, postest y evaluación final aplicada por entidad evaluadora Chile – Califica:

Cuadro 38: Resultados prueba estadística t – Student para muestras de varianzas iguales.

| PRUEBA T<br><i>Varianzas iguales</i> | PRETEST (%)       |                  | POSTEST (%)       |                  | PRUEBA CHILE CALIFICA<br>(Nota 1 – 7) |                  |
|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|------------------|
|                                      | <i>G_Exp.</i>     | <i>G_Control</i> | <i>G_Exp.</i>     | <i>G_Control</i> | <i>G_Exp.</i>                         | <i>G_Control</i> |
| P(T<=t) una cola                     | <b>0,29877752</b> |                  | <b>0,00000199</b> |                  | <b>0,00088550</b>                     |                  |
| P(T<=t) dos colas                    | <b>0,59755504</b> |                  | <b>0,00000399</b> |                  | <b>0,00177101</b>                     |                  |

De acuerdo a los datos obtenidos en la prueba t de Student, se puede concluir:

- La diferencia de medias observada en el pretest entre grupo experimental y de control NO son significativas.
- La diferencia de medias observada en el postest entre grupo experimental y de control resultó estadísticamente significativa al nivel 0,01.
- La diferencia de medias observada en la evaluación final entre grupo experimental y de control resultó estadísticamente significativa al nivel 0,01.

### 5.5.3. Prueba t - Student para muestras pareadas.

Además se aplicó prueba t para muestras pareadas. Esto es, para cada unidad de información en la primera y segunda medición, se analizaron las mediciones para el mismo grupo en dos instantes diferentes (pretest - postest). Este análisis se realizó con el objeto de controlar fuentes de variación extraña que puedan haber intervenido en la investigación y "aumentar" la validez de las inferencias obtenidas:

Cuadro 39: Resultados prueba estadística t - Student para muestras pareadas.

#### Prueba T para medias de dos muestras pareadas

| PRUEBA T          | GRUPO CONTROL      |                 | GRUPO EXPERIMENTAL     |                 |
|-------------------|--------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
|                   | <i>Pre_test</i>    | <i>Pos_test</i> | <i>Pre_test</i>        | <i>Pos_test</i> |
| Media             | 40,2               | 58,5            | 42,3                   | 76,6            |
| Varianza          | 2,2                | 2,1             | 2,6                    | 2,1             |
| P(T<=t) una cola  | <b>0,000000396</b> |                 | <b>0,0000000000018</b> |                 |
| P(T<=t) dos colas | <b>0,000000792</b> |                 | <b>0,0000000000036</b> |                 |

De acuerdo a los datos obtenidos en la prueba t de Student para muestras pareadas, se puede concluir:

- La diferencia de medias observada entre el pretest - postest para el grupo de control resultó estadísticamente significativa al nivel 0,01.
- La diferencia de medias observada entre el pretest - postest para el grupo de control resultó estadísticamente significativa al nivel 0,01.

## **5.6. Tomando en cuenta los aspectos éticos en la investigación.**

Como resultado de la intervención del grupo experimental no se registraron alumnos reprobados en la evaluación final aplicada por la entidad evaluadora del programa Chile Califica. Sin embargo, en el grupo de Control hubo 6 alumnos reprobados.

Los alumnos del Grupo de control no tuvieron acceso a las actividades computacionales, que de acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación favorecieron a los alumnos del grupo experimental. Es decir, intencionalmente y por efecto de la investigación, se bajó la probabilidad de que los alumnos reprobados del Grupo de Control aprobasen la evaluación final.

El programa Chile Califica da una segunda oportunidad a los alumnos que han reprobado las pruebas aplicadas, para el caso de los alumnos del Grupo de Control que fueron reprobados, se dispuso de un período de nivelación de seis semanas con 2 horas de clases a la semana (12 horas), proceso que permitió que el 100% de los alumnos reprobados aprobaran el nivel cursado.

## **VI. CONCLUSIONES.**

La diferencia de medias observada en el postest entre grupo experimental y de control resultó estadísticamente significativa al nivel 0,01.

La diferencia de medias observada en la evaluación final entre grupo experimental y de control resultó estadísticamente significativa al nivel 0,01.

La diferencia de medias observada entre el pretest - postest para el grupo de control resultó estadísticamente significativa al nivel 0,01.

La diferencia de medias observada entre el pretest - postest para el grupo experimental resultó estadísticamente significativa al nivel 0,01.

El Grupo Experimental desarrolló una maduración superior sobre los contenidos tratados en el transcurso de la investigación respecto del Grupo de Control, lo que se evidenció comparando los resultados obtenidos en la Aplicación del Postest (promedio GE = 76,6% - promedio GC 58,5%) y la evaluación final aplicada por la Entidad Evaluadora del programa Chile Califica (promedio GE = 5,7 - promedio GC = 4,8). Los cuales resultaron estadísticamente significativos al nivel 0,01 en los resultados obtenidos en prueba t de Student para dos muestras de varianzas iguales y muestras pareadas.

Se acepta la hipótesis: *"Los alumnos adultos de primer ciclo de enseñanza media del programa Chile Califica de la unidad ejecutora Colegio Jardín Lo prado, que aprendieron matemática utilizando la herramienta Excel como recurso didáctico, muestran variaciones positivas y significativas en el rendimiento, con respecto a los que no utilizan dicho recurso"*.

Se considera como objeto central de éxito obtenido en la investigación los siguientes aspectos:

- El puente establecido entre lo que los alumnos traen como acervo y los contenidos de la asignatura, la valoración de la situación personal, la potencia de trabajar en grupos en donde las personas se ayudan aceptando las diferencias de ritmo y formas de aprender, la motivación que produce el dominar nuevas situaciones y aplicarlas al contexto próximo, la apertura consciente a readecuar o reconstruir las estructuras mentales existentes, los lazos afectivos establecidos a medida que transcurre el tiempo, el sentido de pertenencia y de identificación con grupos de personas en igual situación, un proceso de enseñanza – aprendizaje propuesto en espiral que retoma y refuerza los temas tratados permanentemente.
- La elevada actitud positiva que muestran los alumnos del grupo experimental (Grupo Control = 71,0% - Grupo Experimental = 79,4%) hacia el uso de computadoras, a pesar de que un gran número nunca las hayan utilizado (Grupo Control = 51,6% - Grupo Experimental = 67,7%). Subyace en ellos la idea o creencia de las computadoras mejoran, facilitan e imprimen mayor rapidez al proceso de aprendizaje. Se generan altas expectativas frente al uso de tecnología en la asignatura de Matemática pues ven en ello una oportunidad de acceso a la tecnología – valorada cómo *"algo necesario en nuestros días"*.
- Durante el transcurso de los seis meses de investigación, en donde se usó la herramienta Excel como recurso didáctico para la enseñanza de la matemática, se pudo observar que esta modalidad de trabajo despierta y mantiene el interés de los alumnos en lo que hacen. Reconociendo el hecho de que están aprendiendo a usar el computador, les ayuda a concentrarse, tienen retroalimentación inmediata y pueden observar la materia en la práctica.

Se consideran elementos destacables de la investigación:

- El número de mujeres inscritas en el programa de regularización de estudios (Grupo de control = 64,52% - Grupo experimental 67,65%). En donde el 50% universo total de los alumnos de niveles estudiados se desenvuelve como dueña de casa (Grupo de control = 51,61% - Grupo experimental = 44,12%).
- Que la mayoría de los alumnos de los niveles estudiados declaran haber entrado al programa de nivelación de estudios por motivos utilitarios: terminar estudios (Grupo de control = 46,67% - Grupo experimental 44,44%) y optar a un mejor trabajo (Grupo de control = 20,00% - Grupo experimental 22,22%). EN contrapuesta con lo que piensan que le entregará el programa: conocimientos, superación – realización personal, la posibilidad de seguir estudiando, sentirse bien consigo mismo y ayudar en el quehacer escolar a sus hijos.

De acuerdo a los resultados obtenidos se considera necesario dar continuidad a esta modalidad de trabajo y extenderlo a todos los niveles dentro de la unidad ejecutora. A demás se considera oportuno dar a conocer a las demás unidades ejecutoras del país la investigación, los resultados obtenidos y el material utilizado para que lo puedan incorporar como recurso de enseñanza – aprendizaje.



## APÉNDICE I. ENCUESTA

### IDENTIFICACIÓN.

|                     |  |
|---------------------|--|
| NOMBRES             |  |
| APELLIDO PATERNO    |  |
| APELLIDO MATERNO    |  |
| FECHA DE NACIMIENTO |  |
| CURSO               |  |
| TRABAJO U OFICIO    |  |

### ANTECEDENTES EDUCACIONALES.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| ÚLTIMO CURSO APROBADO |  |
| AÑO                   |  |
| INSTITUCIÓN           |  |

### USO DEL COMPUTADOR.

(Marque con una X)

|                                  |    |  |    |  |
|----------------------------------|----|--|----|--|
| ¿Ha usado computador alguna vez? | SI |  | NO |  |
|----------------------------------|----|--|----|--|

|                |                     |  |                 |  |
|----------------|---------------------|--|-----------------|--|
| ¿Qué ha usado? | Programas de juegos |  | Procesador Word |  |
|                | Planilla Excel      |  | Internet        |  |
|                | Correo electrónico  |  | Chat            |  |
|                | Otros:              |  |                 |  |

(Marque con una X)

|                     |              |  |                |  |
|---------------------|--------------|--|----------------|--|
| ¿Dónde lo ha usado? | Casa         |  | Casa de amigos |  |
|                     | Colegio      |  | Trabajo        |  |
|                     | Café virtual |  |                |  |
|                     | Otros:       |  |                |  |

(Marque con una X)

|                 |                |  |                      |  |
|-----------------|----------------|--|----------------------|--|
| ¿Cuánto lo usa? | Todos los días |  | Semanalmente         |  |
|                 | Mensualmente   |  | Algunas veces al año |  |

**CUESTIONARIO.**

¿Por qué entró al programa Chile Califica?.

¿Qué cree usted que le aportará estos meses de estudio?.

Cree usted que el uso de computadores mejora el rendimiento en matemática.  
¿Por qué?.

¿Cómo describiría su participación en el programa Chile - Califica?.

## APÉNDICE II. REGISTRO ENCUESTAS.

A continuación se presentan cuatro tablas con datos obtenidos de la aplicación de la encuesta.

### Previo: Nomenclatura de las columnas de las tablas.

|          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | <b>¿Ha usado el computador?</b>   |
| <b>2</b> | <b>¿Qué ha usado?</b>   |
|          | <b>A</b> Programas de Juegos  |
|          | <b>B</b> Procesador Word  |
|          | <b>C</b> Planilla Excel   |
|          | <b>D</b> Internet   |
|          | <b>E</b> Correo Electrónico   |
|          | <b>Chat</b>   |
| <b>3</b> | <b>¿Dónde lo ha usado?</b>  |
|          | <b>A</b> Casa   |
|          | <b>B</b> Casa de Amigos   |
|          | <b>C</b> Colegio  |
|          | <b>D</b> Trabajo  |
|          | <b>E</b> Café Virtual   |
| <b>4</b> | <b>¿Cuánto lo usa?</b>  |
|          | <b>A</b> Todos los días   |
|          | <b>B</b> Semanalmente   |
|          | <b>C</b> Mensualmente   |
|          | <b>D</b> Algunas veces al año   |
| <b>5</b> | <b>¿Por qué entró al programa Chile Califica?</b>   |
| <b>6</b> | <b>¿Qué cree Usted que le aportará estos meses de estudio?</b>                              |
| <b>7</b> | <b>Cree usted que el uso de computadores mejora el rendimiento en matemática. ¿Por qué?</b> |
| <b>8</b> | <b>¿Cómo describiría su participación en el programa Chile - Califica?</b>                  |

Tabla 12: Registro encuesta – Hoja 1 – Grupo de control.

**REGISTRO ENCUESTA**

HOJA 1

**CURSO** PRIMER CICLO MEDIO A  
**TOTAL** 31  
**DESCRIPCIÓN** GRUPO CONTROL

| 1  | 2 |   |   |   |   |   | 3 |   |   |   |   | 4 |   |   |   | 5                        |                          |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------|--------------------------|
|    | A | B | C | D | E | F | A | B | C | D | E | A | B | C | D |                          |                          |
| 1  | S | X |   |   |   |   | X |   |   |   |   | X |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 2  | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Sentirme bien conmigo    |                          |
| 3  | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar Estudios        | Optar a un mejor trabajo |
| 4  | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Adquirir conocimientos   |                          |
| 5  | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 6  | S | X |   |   |   |   |   | X | X |   |   |   | X |   |   | Terminar estudios        | Optar a un mejor trabajo |
| 7  | S | X |   |   |   |   | X |   |   |   |   |   |   | X |   | Terminar estudios        | Optar a un mejor trabajo |
| 8  | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Optar a un mejor trabajo | Terminar estudios        |
| 9  | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 10 | S | X |   |   |   |   |   | X |   |   |   |   | X |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 11 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Adquirir conocimientos   |                          |
| 12 | S | X |   |   |   |   | X |   |   |   |   |   |   | X |   | Terminar estudios        |                          |
| 13 | S | X |   | X | X | X | X | X |   |   |   | X |   |   |   | Adquirir conocimientos   |                          |
| 14 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Superarme como persona   | Terminar estudios        |
| 15 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Adquirir conocimientos   | Optar a un mejor trabajo |
| 16 | S | X |   |   |   |   |   |   | X |   |   |   | X |   |   | Superarme como persona   |                          |
| 17 | N |   |   |   |   |   |   |   |   | X |   |   |   |   |   | Superarme como persona   | Adquirir conocimientos   |
| 18 | S | X |   |   |   |   |   | X |   |   |   |   | X |   |   | Terminar estudios        | Seguir estudiando        |
| 19 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 20 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 21 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        | Optar a un mejor trabajo |
| 22 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Adquirir conocimientos   |                          |
| 23 | S | X |   |   | X |   | X | X |   |   |   |   | X |   |   | Optar a un mejor trabajo | Terminar estudios        |
| 24 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Superarme como persona   | Optar a un mejor trabajo |
| 25 | S | X |   |   |   |   |   | X |   |   |   |   |   | X |   | Terminar estudios        |                          |
| 26 | S | X |   |   |   |   |   | X |   |   |   |   | X |   |   | Terminar estudios        | Seguir estudiando        |
| 27 | S | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X |   |   | Terminar estudios        | Seguir estudiando        |
| 28 | S | X |   | X |   |   |   |   | X |   |   |   |   | X |   | Terminar estudios        |                          |
| 29 | N | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        | Optar a un mejor trabajo |
| 30 | S | X |   |   |   |   | X |   |   |   |   |   |   | X |   | Superarme como persona   |                          |
| 31 | S |   | X |   |   |   |   | X |   |   |   | X |   |   |   | Terminar estudios        |                          |

Tabla 13: Registro encuesta – Hoja 2 – Grupo de control.

**REGISTRO ENCUESTA**

HOJA 2

**CURSO** PRIMER CICLO MEDIO A  
**TOTAL** 31  
**DESCRIPCIÓN** GRUPO DE CONTROL

|    | 6   | 7  | 8   |
|----|---|--|---|
| 1  | Desarrollo personal Aprender más              | S Se aprende más rápido                                    | Positiva - Muy Buena Con entusiasmo                     |
| 2  | Aprender más                                  | N No sabe Prefiere el método tradicional                   | Con responsabilidad Con entusiasmo                      |
| 3  | Superación personal                           | N  | Con esfuerzo  |
| 4  | Aprender más                                  | S Se aprende más contenidos Prefiere el método tradicional | Con esfuerzo Positiva - Muy Buena Con esfuerzo          |
| 5  | Aprender más                                  | N  | Positiva - Muy Buena                                    |
| 6  | Aprender más posibilidad de seguir estudiando | S Se accede a la tecnología                                | Positiva - Muy Buena                                    |
| 7  | Aprender más Compartir con otras personas     | S Ayuda a ejercitar  | Positiva - Muy Buena Con entusiasmo                     |
| 8  | Aprender más Ayudar a mis hijos               | S Mejora la concentración                                  | Con entusiasmo Positiva - Muy Buena Con esfuerzo        |
| 9  | Mejorar en mi trabajo                         | N No sabe  | Con esfuerzo  |
| 10 | Posibilidad de seguir estudiando              | S Se aprende más rápido                                    | Con esfuerzo  |
| 11 | Superación personal Ayudar a mis hijos        | S Se accede a la tecnología                                | Con responsabilidad Positiva - Muy Buena Con entusiasmo |
| 12 | Aprender más                                  | S Se aprende más rápido                                    | Con entusiasmo Con esfuerzo                             |
| 13 | Superación personal                           | S Mejora el aprendizaje                                    | Con entusiasmo  |
| 14 | Superación personal                           | S Mejora el aprendizaje                                    | Con esfuerzo  |
| 15 | Ayudar a mis hijos Desarrollo personal        | S Se entiende mejor  | Con entusiasmo  |
| 16 | Aprender más                                  | S Se aprende más rápido                                    | Con responsabilidad Positiva - Muy Buena Con esfuerzo   |
| 17 | Superación personal                           | N No sabe  | Positiva - Muy Buena                                    |
| 18 | Aprender más Ayudar a mis hijos               | S Mejora el aprendizaje                                    | Positiva - Muy Buena                                    |
| 19 | Aprender más                                  | N No sabe  | Positiva - Muy Buena                                    |
| 20 | Aprender más Posibilidad de seguir estudiando | S Mejora el aprendizaje                                    | Positiva - Muy Buena Con entusiasmo                     |
| 21 | Superación personal                           | S Se accede a la tecnología                                | Con esfuerzo  |
| 22 | Superación personal                           | S Se accede a la tecnología                                | Con entusiasmo Positiva - Muy Buena                     |
| 23 | Superación personal Ayudar a mis hijos        | N No sabe  | Con esfuerzo  |
| 24 | Superación personal                           | S Mejora el aprendizaje                                    | Con esfuerzo  |
| 25 | Posibilidad de seguir estudiando              | S Se aprende más contenidos                                | Con entusiasmo Positiva - Muy Buena                     |
| 26 | Estudiar en la Universidad                    | S Facilita el Estudio                                      | Positiva - Muy Buena                                    |
| 27 | Superación personal                           | S Mejora el aprendizaje                                    | Positiva - Muy Buena                                    |
| 28 | Posibilidad de seguir estudiando              | S Facilita el Estudio                                      | Positiva - Muy Buena                                    |
| 29 | Aprender más Posibilidad de seguir estudiando | S Mejora el aprendizaje                                    | Positiva - Muy Buena                                    |
| 30 | Aprender más Ayudar a mis hijos               | N Prefiere el método tradicional                           | Positiva - Muy Buena Con esfuerzo                       |
| 31 | Superación personal                           | N Es mejor usar la mente                                   | Con entusiasmo Con esfuerzo                             |

Tabla 14: Registro encuesta – Hoja 1 – Grupo Experimental.

**REGISTRO ENCUESTA**

HOJA 1

**CURSO** PRIMER CICLO MEDIO  
**TOTAL** B  
 34  
**DESCRIPCIÓN** GRUPO EXPERIMENTAL

| 1  | 2 |   |   |   |   |   | 3 |   |   |   |   | 4 |   |   |   | 5                        |                          |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------|--------------------------|
|    | A | B | C | D | E | F | A | B | C | D | E | A | B | C | D |                          |                          |
| 1  | S | X |   |   |   |   | X |   |   |   |   |   |   | X |   | Superarme como persona   | Ayudar a mis hijos       |
| 2  | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 3  | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Superarme como persona   |                          |
| 4  | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        | Seguir estudiando        |
| 5  | S | X |   |   |   |   |   | X |   |   |   | X |   |   |   | Superarme como persona   | Optar a un mejor trabajo |
| 6  | S | X |   |   |   |   | X |   | X |   |   | X |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 7  | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Superarme como persona   |                          |
| 8  | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar Estudios        | Optar a un mejor trabajo |
| 9  | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 10 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Superarme como persona   |                          |
| 11 | S |   | X |   |   |   |   |   | X |   |   | X |   |   |   | Terminar Estudios        | Sentirme bien conmigo    |
| 12 | S | X |   |   | X | X | X | X |   |   |   | X |   |   |   | Superarme como persona   |                          |
| 13 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Desafío personal         |                          |
| 14 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 15 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        | Optar a un mejor trabajo |
| 16 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Desafío personal         | Terminar estudios        |
| 17 | S |   |   | X |   | X |   |   |   | X |   | X |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 18 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 19 | S | X |   |   |   |   |   | X | X |   |   |   |   | X |   | Optar a un mejor trabajo | Sentirme bien conmigo    |
| 20 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Optar a un mejor trabajo |                          |
| 21 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Superarme como persona   | Terminar estudios        |
| 22 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        | Optar a un mejor trabajo |
| 23 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 24 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 25 | S | X | X | X | X | X | X |   |   | X |   | X |   |   |   | Terminar estudios        | Seguir estudiando        |
| 26 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        | Mejorar en el trabajo    |
| 27 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Superarme como persona   |                          |
| 28 | S | X |   |   |   |   | X |   |   |   |   | X |   |   |   | Seguir estudiando        | Optar a un mejor trabajo |
| 29 | S | X |   |   |   |   |   |   | X |   |   | X |   |   |   | Terminar estudios        |                          |
| 30 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Superarme como persona   |                          |
| 31 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Optar a un mejor trabajo | Seguir estudiando        |
| 32 | S | X | X | X | X | X | X | X |   |   |   | X |   |   |   | Terminar estudios        | Optar a un mejor trabajo |
| 33 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Terminar estudios        | Superarme como persona   |
| 34 | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Desafío personal         |                          |

Tabla 15: Registro encuesta – Hoja 2 – Grupo Experimental.

**REGISTRO ENCUESTA**

HOJA 2

**CURSO** PRIMER CICLO MEDIO B  
**TOTAL** 31  
**DESCRIPCIÓN** GRUPO EXPERIMENTAL

| 6  |   | 7   | 8                    |                     |
|----|---|---|----------------------|---------------------|
| 1  | Adquirir conocimientos Superación personal              | S Permite el acceso a tecnología                          | Me gusta aprender    | Me siento bien      |
| 2  | Posibilidad de seguir estudiando                        | S Mejora el aprendizaje Prefiere el método tradicional    | Me gusta aprender    |                     |
| 3  | Adquirir conocimientos Realización personal             | N Mejora la enseñanza                                     | Positiva - Muy Buena | Con entusiasmo      |
| 4  | Adquirir conocimientos Sentirme bien conmigo            | S Facilita el aprendizaje                                 | Positiva - Muy Buena |                     |
| 5  | Adquirir conocimientos Superación personal              | S Mejora el aprendizaje Permite el acceso a tecnología    | Con responsabilidad  | Me gusta aprender   |
| 6  | Superación personal                                     | S Inhibe el trabajo mental Prefiere el método tradicional | Positiva - Muy Buena |                     |
| 7  | Adquirir conocimientos Realización personal             | S Permite el acceso a tecnología                          | Positiva - Muy Buena | Me gusta aprender   |
| 8  | Mejorar en el ámbito laboral                            | N Mejora el aprendizaje Prefiere el método tradicional    | Positiva - Muy Buena | Con esfuerzo        |
| 9  | Realización personal                                    | N Permite el acceso a tecnología                          | Con entusiasmo       |                     |
| 10 | Realización personal                                    | S Mejora el aprendizaje Permite el acceso a tecnología    | Positiva - Muy Buena |                     |
| 11 | Adquirir conocimientos                                  | S Mejora el aprendizaje Prefiere el método tradicional    | Positiva - Muy Buena |                     |
| 12 | Superación personal Aprender más                        | S Permite el acceso a tecnología                          | Me gusta aprender    |                     |
| 13 | Superación personal                                     | N Prefiere el método tradicional                          | Con esfuerzo         |                     |
| 14 | Sentirme bien conmigo Superación personal               | S Permite el acceso a tecnología                          | Me gusta aprender    |                     |
| 15 | Aprender más Ayudar a mis hijos                         | S Se aprende más contenidos                               | Me siento bien       | Me gusta aprender   |
| 16 | Relacionarme con otras personas                         | S Mejora el aprendizaje                                   | Positiva - Muy Buena |                     |
| 17 | Mejorar en el ámbito laboral Superación personal        | S Mejora la enseñanza                                     | Con esfuerzo         |                     |
| 18 | Adquirir conocimientos Posibilidad de seguir estudiando | S Mejora la enseñanza                                     | Me siento bien       |                     |
| 19 | Adquirir conocimientos                                  | S Mejora el aprendizaje                                   | Me gusta aprender    | Con esfuerzo        |
| 20 | Superación personal                                     | S Facilita el aprendizaje                                 | Con esfuerzo         |                     |
| 21 | Superación personal Ayudar a mis hijos                  | S Ayuda a la concentración                                | Positiva - Muy Buena | Con responsabilidad |
| 22 | Adquirir conocimientos Posibilidad de seguir estudiando | S Facilita el aprendizaje                                 | Positiva - Muy Buena |                     |
| 23 | Adquirir conocimientos                                  | S Mejora la clase   | Con responsabilidad  |                     |
| 24 | Adquirir conocimientos                                  | S Mejora la clase   | Con esfuerzo         |                     |
| 25 | Adquirir conocimientos Aprender más                     | S Depende de la edad                                      | Me gusta aprender    |                     |
| 26 | Sentirme bien conmigo Adquirir conocimientos            | S Mejora el aprendizaje                                   | Me siento bien       | Me gusta aprender   |
| 27 | Adquirir conocimientos                                  | S Mejora la clase   | Positiva - Muy Buena | Me gusta aprender   |
| 28 | Adquirir conocimientos Ayudar a mis hijos               | S Facilita el aprendizaje                                 | Positiva - Muy Buena | Me siento bien      |
| 29 | Realización personal                                    | N No sabe   | Con esfuerzo         |                     |
| 30 | Adquirir conocimientos                                  | N Inhibe el trabajo mental                                | Positiva - Muy Buena |                     |
| 31 | Sentirme bien conmigo Superación personal               | S Mejora el aprendizaje                                   | Me siento bien       |                     |
| 32 | Realización personal Posibilidad de seguir estudiando   | S Ayuda a la concentración                                | Con entusiasmo       | Con esfuerzo        |
| 33 | Aprender más  | S Facilita el aprendizaje                                 | Me gusta aprender    |                     |
| 34 | Superación personal                                     | N No sabe   | Con esfuerzo         |                     |

### APÉNDICE III. PRETEST.

|                 |  |
|-----------------|--|
| NOMBRE COMPLETO |  |
| CURSO           |  |

1. Si una persona inicia su jornada laboral a las 8:30 y termina a las 18:00 con 45 minutos de colación. ¿Cuánto tiempo trabajó?
2. ¿Cuántas décadas son 100 años?
3. Complete el cheque.

|                                 |         |                         |                    |                |       |           |
|---------------------------------|---------|-------------------------|--------------------|----------------|-------|-----------|
| Serie 202BO                     | 7733624 | 159-04171-06            | \$                 | 304,567        |       |           |
| Providencia                     |         | Fulano Sutano Marengano |                    |                |       |           |
| Providencia 1912                |         |                         |                    |                |       |           |
|                                 |         | <b>SANTIAGO, 23</b>     | DE                 | <b>OCTUBRE</b> | DE 20 | <b>03</b> |
| PAGUESE A                       |         | _____                   |                    |                |       |           |
| LA ORDEN DE                     |         | _____                   |                    |                |       |           |
|                                 |         | O AL PORTADOR           |                    |                |       |           |
| LA CANTIDAD                     |         | _____                   |                    |                |       |           |
|                                 |         | PESOS M/L.              |                    |                |       |           |
| <b>Banco de la Plaza</b>        |         |                         | <b>Fulano S.M.</b> |                |       |           |
| 6677373 0010320 028378378383 02 |         |                         |                    |                |       |           |

4. Complete el depósito.

|   |           |                    |                      |   |   |   |   |   |   |
|---|-----------|--------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| <b>Banco de la PLaza</b>                    |           |                    | DETALLE DEL EFECTIVO |   |   |   |   |   |   |
| COMPROBANTE DE DEPOSITO AHORROS EN EFECTIVO |           |                    |                      |   |   |   |   |   |   |
| NUMERO DE CUENTA                            |           | MONTO DEL DEPÓSITO |                      |   |   |   |   |   |   |
| 159-04171-06                                |           | \$                 |                      |   |   |   |   |   |   |
| NOMBRE DEL TITULAR                          |           |                    |                      |   |   |   |   |   |   |
| DIA   | MES       | AÑO                | FIRMA                |   |   |   |   |   |   |
|   |           |                    | FULANO S.M.          |   |   |   |   |   |   |
| DOMICILIO - COMUNA                          |           |                    |                      |   |   |   |   |   |   |
| LOS MAITENES 123 - LO PRADO                 |           |                    |                      |   |   |   |   |   |   |
| BILLETES                                    | \$ 20.000 |                    |                      | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|   | \$ 10.000 |                    |                      |   | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|   | \$ 5.000  |                    |                      |   |   |   |   |   |   |
|   | \$ 2.000  |                    |                      |   |   | 6 | 0 | 0 | 0 |
|   | \$ 1.000  |                    |                      |   |   |   |   |   |   |
|   | \$ 500    |                    |                      |   |   |   | 7 | 0 | 0 |
|   | \$ 100    |                    |                      |   |   |   |   |   |   |
|   | \$ 50     |                    |                      |   |   |   |   | 1 | 5 |
| METALICO                                    | \$ 10     |                    |                      |   |   |   |   |   |   |
|   | \$ 5      |                    |                      |   |   |   |   | 7 | 5 |
|   | \$ 1      |                    |                      |   |   |   |   |   | 3 |
| TOTAL \$                                    |           |                    |                      |   |   |   |   |   |   |

5. Un deportista corre alrededor de una cancha de 60 metros de ancho por 100 metros de largo. Si da 15 vueltas completas, ¿Cuántos metros corrió?



## COMPRA EN EL SUPERMERCADO.

6. Si pagó con un billete de \$ 20.000. ¿Qué vuelto tendrían que darle?.

| HIPERMERCADO LA SOLUCIÓN<br>BOLETA AUTORIZADA POR S.I.I. |       |
|--|-------|
| SERVILLETA DE MESA                                       | 250   |
| V. CARNICERO 2K.   | 5.000 |
| GASEOSA POCA - POLA                                      | 500   |
| POSTRE SABROSO   | 2.000 |
| SAL YODAD DE MAR   | 250   |

7. ¿A qué porcentaje del total corresponde la compra del POSTRE SABROSO?.

8. ¿Cuántos litros de bebida se obtienen al comprar 5 latas de 300 cc.?.

9. Si una lata de POCA – POLA de 300 cc. costaba \$150 y una botella POCA – POLA de 1 ½ Lts. costaba \$500. ¿Cuánto se ahorró por la compra de la botella?.

## REUNION DE APODERADOS.

En una reunión de apoderados se presentan los resultados de tres evaluaciones realizadas en la asignatura de Matemática:

| HABILIDADES.                                   | EVALUACIONES |     |     |
|--|--------------|-----|-----|
|  | I            | II  | III |
| Resolución de ejercicios con operatoria básica | 70%          | 85% | --  |
| Resolución de problemas con operatoria básica  | 60%          | 75% | --  |
| Cálculo de porcentajes                         | 65%          | 70% | 75% |
| Resolución de problemas con porcentajes        | 55%          | 60% | 80% |
| Calculo de área y perímetro de cuadriláteros   | 80%          | 85% | 90% |
| Resolución de problemas con áreas y perímetros | 70%          | 75% | 80% |

10. ¿Qué porcentaje de los alumnos resuelve problemas con porcentajes en la segunda evaluación?.

11. ¿Qué habilidades no se evaluaron en la tercera medición?.

12. ¿Cuál es la diferencia entre el porcentaje de la primera y segunda evaluación en resolución de problemas con áreas y perímetros?.

13. En la tercera evaluación que porcentaje de alumnos no calcula porcentajes.

## COMPRA DE UN MICROONDAS.

### Microondas Superior



Precio Contado \$ 39.900  
12 cuotas de \$ 4.250

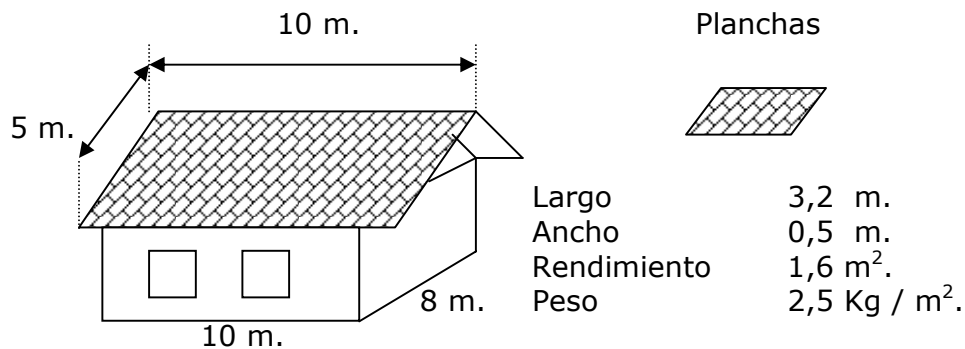
### Microondas Efectivo



Precio Contado \$ 38.500  
12 Cuotas de 4.200

14. Al comprar a crédito ¿Cuál es la diferencia de precio entre los dos microondas?.
15. Si es posible comprar en tres cuotas al contado. ¿Cuál sería el monto de cada cuota para el microondas EFECTIVO?.
16. ¿Qué porcentaje de recargo tiene el equipo más caro al comprarlo en 12 cuotas?.
17. Si por la compra al contado del Microondas Efectivo, se hace un descuento del 10%. ¿Cuánto pagaría al comprarlo al contado?.

## ARREGLANDO EL TECHO.



18. ¿Cuánto mide la superficie del techo de la casa?.
19. ¿Cuánto mide la superficie de cada plancha?.
20. ¿Cuántas planchas se necesitan para cubrir el techo?.
21. ¿Cuántos metros mide en contorno de la base de la casa?.

## APÉNDICE IV. POSTEST.

|                 |  |
|-----------------|--|
| NOMBRE COMPLETO |  |
| CURSO           |  |

### EL SUPERMERCADO.



|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Bebida POCA POLA 300 c.c.   | \$ 300.-   |
| Bebida POCAPOLA 1 ½ Lts.    | \$ 1.200.- |
| Azúcar DULCE bolsa de 1 Kg. | \$ 600.-   |
| Asado VACUNO 2 Kg.          | \$ 3.800.- |

1. ¿Cuánto se ahorra por la compra de una botella de POCA – POLA en comparación a comprar la misma cantidad en latas?.
2. Si compra:  
7 bebidas POCA POLA de 1½ Lts.  
3 Kg. de Azúcar DULCE.  
4 Kg. de asado VACUNO.  
  
¿Cuál es el vuelto si paga con \$20.000?.
3. Usted realizó una compra por 35.800 y decide devolver 3 bebidas POCA – POLA y 3 Kg. de VACUNO. ¿Cuánto gastó en realidad?.

### LA JORNADA DE TRABAJO.

Un guardia trabaja de 8:00 a 18:30.

4. ¿Cuántas horas diarias permanece en su trabajo?
5. ¿Cuál es la duración de su jornada de trabajo (trabajo efectivo), si tiene 45 minutos de colación?
6. Si trabaja 5 días a la semana en el mismo horario cual es su Jornada Semanal.
7. Si está contratado es por 48 horas semanales (5 días), y diariamente toma 45 minutos de colación. ¿A qué hora debiera salir de su trabajo?

## LOS SUELDOS.

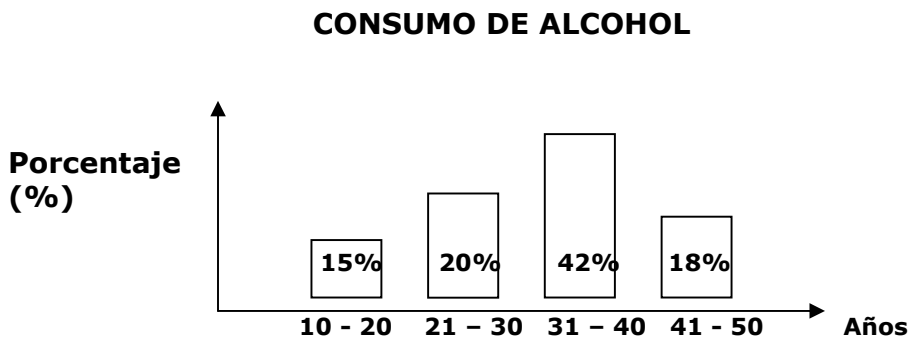
José gana 150.000 y le descuentan un 7% de ISAPRE y un 13% de AFP.

8. ¿Qué porcentaje recibe de su sueldo?.
9. ¿Cuánto dinero le descuentan de ISAPRE?.
10. María gana \$120.000 y recibe un aumento del 15% ¿Cuál será su nuevo sueldo?.
11. Andrés gana \$240.000 y le descuentan 54.000 ¿Qué porcentaje del sueldo le descuentan?.

## EL ALCOHOL HACE DAÑO PARA LA SALUD.

Responda las preguntas de acuerdo a la tabla ó gráfico.

| CONSUMO DE ALCOHOL |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| Tramos de Edades   | Consumo de Alcohol (Porcentaje) |
| Entre 10 y 20 años | 15 %                            |
| Entre 21 y 30 años | 20 %                            |
| Entre 31 y 40 años | 42 %                            |
| Entre 41 y 50 años | 18 %                            |
| <b>TOTAL</b>       | <b>95 %</b>                     |



12. ¿En que tramo se consume más alcohol?
13. ¿En el intervalo 31 – 40 qué porcentaje no consume alcohol?
14. ¿Entre qué tramos se produce el mayor aumento en el consumo?.

### **EL DEPORTE HACE BIEN PARA LA SALUD.**

Un deportista corre alrededor de una cancha de 100 m. de largo por 60 m. de ancho. Corre 20 vueltas y se detiene para descansar.

15. ¿Cuántos metros recorrió?
16. ¿A cuántos kilómetros corresponde el trayecto?
17. ¿Cuántas vueltas le faltan para alcanzar 10 km.?

### **CAMBIANDO EL PISO DE LA CASA.**

Se desea cubrir de cerámica el piso de una habitación de 3 m. de ancho por 4 m. de largo.

- El rendimiento de una palmeta de cerámica es de 0,25 m<sup>2</sup>.
- Las palmetas se venden en cajas de a 10 a \$ 15.000 la caja.

18. ¿Cuántas palmetas se necesitan para cubrir el piso?
19. ¿Cuánto se gastará en cerámica?

### **HABLEMOS DE VOLÚMENES.**

20. A cuántas latas de 200 cc. equivale una botella de 3 litros.
21. Si el m<sup>3</sup> de agua cuesta \$ 380.

¿Cuánto cuesta llenar una piscina de 2 m de alto por 4 m de ancho y 10 de largo?.

**APÉNDICE V. INSTRUMENTO APLICADO POR LA ENTIDAD EVALUADORA.**

|                 |  |
|-----------------|--|
| NOMBRE COMPLETO |  |
| CURSO           |  |

**ESTACIONAMIENTO.**

**TARIFA CORRIENTE**

**Primera media hora o fracción \$ 200.-**  
**Siguiente media hora o fracción \$ 140.-**



**TARIFA DIARIA**

**Estacionamiento por un día \$1.600.-**

1. ¿Cuánto debe pagar un automovilista que entró al estacionamiento y dejó su auto allí por una hora?.
2. ¿Cuánto debe cancelar un automovilista que estacionó su auto por 20 minutos?.
3. José dejó su auto en el estacionamiento a las 9:15 A.M. y lo retiró a las 11.30 A.M. ¿Cuánto tuvo que pagar?.
4. Complete la siguiente tabla.

| <b>Tiempo</b> | Hasta 30 minutos | Hasta 60 minutos | Hasta 90 minutos | Hasta 120 minutos | Hasta 150 minutos | Hasta 180 minutos |
|---------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>TARIFA</b> |                  |                  |                  |                   |                   |                   |

5. Si a un automovilista le cobraron \$ 1.320 a la salida ¿Cuánto tiempo estuvo aproximadamente en el estacionamiento?.
6. Si un automovilista necesita estacionar su auto durante seis horas ¿Qué conviene más, pagar tarifa Corriente o la tarifa diaria?. Justifique su respuesta.

## EDADES DE UN CURSO.

En un curso de nivelación de estudios se le preguntó la edad en años, a cada uno de los alumnos. Las respuestas fueron:

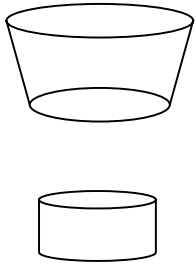
**38 47 26 28 52 42 35 33 29 35**  
**32 44 25 36 49 56 24 38 26 65**

7. Calcule la edad promedio de los alumnos del curso.
8. ¿Qué porcentaje de alumnos tienen más de 40 años de edad?
9. ¿Cuál es el recorrido de la edad de los alumnos?. Recuerde que el recorrido del conjunto de datos es la diferencia entre el dato mayor y el dato menor.
10. Complete la siguiente tabla.

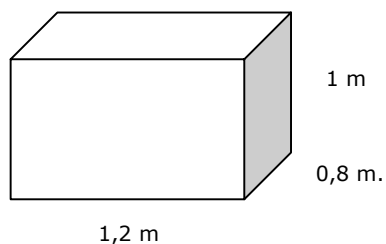
| <b>Edad (años)</b> | <b>Número de Alumnos</b> |
|--------------------|--------------------------|
| <b>20 a 29</b>     |                          |
| <b>30 a 39</b>     |                          |
| <b>40 a 49</b>     |                          |
| <b>50 a 59</b>     |                          |
| <b>60 a 69</b>     |                          |
| <b>TOTAL</b>       |                          |

## SERVICIO DE ARRIENDO.

### LISTA DE PRECIOS DE VENTA Y ARRIENDO DE ESTANQUES.

| CAPACIDAD LITROS | PRECIO DE VENTA IVA Incluido | PRECIO DE ARRIENDO DIARIO Sin IVA |  |
|------------------|------------------------------|-----------------------------------|---|
| 500              | \$ 120.428                   | \$ 500                            |   |
| 1.000            | \$ 160.418                   | \$ 1.000                          |   |
| 2.000            | \$ 218.868                   | \$ 1.500                          |   |
| 2.500            | \$ 250.862                   | \$ 1.700                          |   |
| 3.000            | \$ 303.773                   | \$ 2.200                          |   |
| 5.000            | \$ 469.890                   | \$ 3.700                          |   |
| 10.000           | \$ 848.884                   | \$ 7.000                          |   |

- Si se necesita almacenar 10.000 Litros de Agua. ¿Qué es más barato arrendar un estanque de 10.000 litros o cuatro estanques de 2.500 litros?.
- ¿Cuánto se debe pagar por el arriendo de un estanque de 3.000 litros por 12 días?. Recuerde que el IVA es de un 19%.
- ¿Cuál es el volumen, en metro cúbicos, de un estanque de 2.500 litros?. Recuerde que  $1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ Litros}$ .
- El Volumen de un cilindro se calcula usando la fórmula  $V = \pi \cdot R^2 \cdot h$ . Un estanque de forma cilíndrica tiene un radio basal  $r$  de 1,2 metros y altura  $h$  de 0,8 metros. Calcule el volumen del estanque (use  $\pi = 3$ ).
- ¿Cuál es el volumen, en metros cúbicos de la figura?.





## APÉNDICE VI. ANÁLISIS DE FIABILIDAD PRETEST – POSTEST.

Tabla 16: Análisis de fiabilidad del Pretest – Prueba de las mitades.

| ANÁLISIS DE FIABILIDAD PRETEST      |   |   |   |   |   |   |             |   |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |   |    |       |   |   |   |   |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------|---|----|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|---|----|-------|---|---|---|---|
| PRUEBA DE LAS MITADES (PAR - IMPAR) |   |   |   |   |   |   |             |   |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |   |    |       |   |   |   |   |
| COEFICIENTE DE CORRELACIÓN          |   |   |   |   |   |   |             |   |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |   |    | 0,883 |   |   |   |   |
| Primer Ciclo Medio A                |   |   |   |   |   |   |             |   |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |   |    |       |   |   |   |   |
| OPERATORIA BÁSICA                   |   |   |   |   |   |   | PORCENTAJES |   |    |    |    |    |    | GEOMETRÍA |    |    |    |    |   |    |       |   |   |   |   |
| 1                                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8           | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15        | 16 | 17 | 18 | 19 | # | 21 | I     | P |   |   |   |
| 1                                   | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 0 | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0 | 0  | 0     | 0 | 0 | 5 | 5 |
| 2                                   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1         | 0  | 1  | 1  | 1  | 1 | 0  | 0     | 0 | 6 | 5 |   |
| 3                                   | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1           | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 3 | 3 |   |
| 4                                   | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 2 | 1 |   |
| 5                                   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1           | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1         | 0  | 1  | 1  | 1  | 1 | 0  | 0     | 0 | 8 | 6 |   |
| 6                                   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 4 | 3 |   |
| 7                                   | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1           | 0 | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0 | 0  | 0     | 1 | 7 | 4 |   |
| 8                                   | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 2 | 2 |   |
| 9                                   | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 0 | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 4 | 4 |   |
| 10                                  | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0           | 0 | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 2 | 0 |   |
| 11                                  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 7 | 6 |   |
| 12                                  | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 2 | 3 |   |
| 13                                  | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1           | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1         | 0  | 1  | 1  | 1  | 0 | 0  | 0     | 0 | 7 | 6 |   |
| 14                                  | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0 | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 2 | 2 |   |
| 15                                  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 3 | 3 |   |
| 16                                  | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0 | 0  | 0     | 1 | 6 | 4 |   |
| 17                                  | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 2 | 3 |   |
| 18                                  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 4 | 3 |   |
| 19                                  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 3 | 3 |   |
| 20                                  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 5 | 5 |   |
| 21                                  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 4 | 4 |   |
| 22                                  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 6 | 5 |   |
| 23                                  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1           | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0         | 0  | 1  | 1  | 1  | 1 | 0  | 0     | 0 | 9 | 7 |   |
| 24                                  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 1  | 1  | 0 | 0  | 0     | 1 | 7 | 7 |   |
| 25                                  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 7 | 6 |   |
| 26                                  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 5 | 4 |   |
| 27                                  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 1 | 7 | 6 |   |
| 28                                  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1         | 0  | 1  | 0  | 1  | 0 | 0  | 0     | 0 | 3 | 3 |   |
| 29                                  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 3 | 3 |   |
| 30                                  | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 1  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 2 | 3 |   |
| 31                                  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0     | 0 | 3 | 3 |   |
| 32                                  |   |   |   |   |   |   |             |   |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |   |    |       |   |   |   |   |
| 33                                  |   |   |   |   |   |   |             |   |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |   |    |       |   |   |   |   |
| 34                                  |   |   |   |   |   |   |             |   |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |   |    |       |   |   |   |   |

Tabla 17: Análisis de fiabilidad del Pretest – Prueba de las partes con el todo.

ANÁLISIS DE FIABILIDAD PRETEST

**PRUEBA DE LAS PARTES CON EL TODO**

|                                      |                      |               |               |
|--------------------------------------|----------------------|---------------|---------------|
|                                      | Operatoria<br>Básica | Porcentajes   | Geometría     |
| <b>COEICIENTE DE<br/>CORRELACIÓN</b> | <b>0,7398</b>        | <b>0,8133</b> | <b>0,6509</b> |

|    | Operatoria Básica |     | Porcentajes |     | Geometría |     | Puntaje Final |     |
|----|-------------------|-----|-------------|-----|-----------|-----|---------------|-----|
|    | G_C               | G_E | G_C         | G_E | G_C       | G_E | G_C           | G_E |
| 1  | 5                 | 4   | 2           | 5   | 2         | 2   | 9             | 11  |
| 2  | 6                 | 6   | 2           | 4   | 4         | 2   | 12            | 12  |
| 3  | 3                 | 4   | 1           | 3   | 1         | 2   | 5             | 9   |
| 4  | 1                 | 2   | 0           | 2   | 2         | 1   | 3             | 5   |
| 5  | 6                 | 7   | 4           | 4   | 4         | 2   | 14            | 13  |
| 6  | 6                 | 3   | 0           | 2   | 1         | 1   | 7             | 6   |
| 7  | 5                 | 3   | 3           | 0   | 3         | 1   | 11            | 4   |
| 8  | 2                 | 3   | 0           | 4   | 2         | 2   | 4             | 9   |
| 9  | 5                 | 5   | 1           | 2   | 1         | 2   | 7             | 9   |
| 10 | 2                 | 3   | 1           | 0   | 1         | 0   | 4             | 3   |
| 11 | 6                 | 3   | 4           | 2   | 2         | 1   | 12            | 6   |
| 12 | 4                 | 3   | 0           | 1   | 2         | 1   | 6             | 5   |
| 13 | 4                 | 5   | 5           | 0   | 3         | 2   | 12            | 7   |
| 14 | 2                 | 6   | 2           | 5   | 0         | 2   | 4             | 13  |
| 15 | 6                 | 4   | 0           | 2   | 1         | 2   | 7             | 8   |
| 16 | 4                 | 3   | 2           | 4   | 3         | 2   | 9             | 9   |
| 17 | 4                 | 4   | 0           | 1   | 2         | 4   | 6             | 9   |
| 18 | 6                 | 4   | 0           | 1   | 1         | 4   | 7             | 9   |
| 19 | 5                 | 5   | 1           | 4   | 1         | 1   | 7             | 10  |
| 20 | 5                 | 4   | 4           | 2   | 1         | 2   | 10            | 8   |
| 21 | 6                 | 5   | 2           | 6   | 1         | 2   | 9             | 13  |
| 22 | 6                 | 6   | 4           | 5   | 1         | 2   | 11            | 13  |
| 23 | 6                 | 5   | 4           | 6   | 4         | 5   | 14            | 16  |
| 24 | 5                 | 4   | 3           | 3   | 4         | 2   | 12            | 9   |
| 25 | 6                 | 7   | 4           | 3   | 2         | 4   | 12            | 14  |
| 26 | 7                 | 6   | 0           | 0   | 2         | 2   | 9             | 8   |
| 27 | 6                 | 4   | 4           | 4   | 2         | 2   | 12            | 10  |
| 28 | 5                 | 2   | 1           | 0   | 2         | 1   | 8             | 3   |
| 29 | 5                 | 4   | 1           | 3   | 1         | 2   | 7             | 9   |
| 30 | 3                 | 1   | 0           | 0   | 2         | 1   | 5             | 2   |
| 31 | 6                 | 5   | 0           | 4   | 1         | 2   | 7             | 11  |
| 32 |                   | 5   |             | 3   |           | 1   |               | 9   |
| 33 |                   | 7   |             | 4   |           | 2   |               | 13  |
| 34 |                   | 3   |             | 3   |           | 1   |               | 7   |

Tabla 18: Análisis de fiabilidad del Postest – Prueba de las mitades.

**ANÁLISIS DE FIABILIDAD POSTEST**

**PRUEBA DE LAS MITADES (PAR - IMPAR)**

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN      0,920

|    | Primer Ciclo Medio A |               |               | I | P | Primer Ciclo Medio B |               |               | I  | P  |
|----|----------------------|---------------|---------------|---|---|----------------------|---------------|---------------|----|----|
|    | OPERATORIA BÁSICA    | PORCENTAJES   | GEOMETRÍA     |   |   | OPERATORIA BÁSICA    | PORCENTAJES   | GEOMETRÍA     |    |    |
| 1  | 1 1 1 1 1 0 1        | 0 1 1 1 1 0 0 | 0 1 1 0 0 0 0 | 7 | 6 | 1 1 1 1 1 1 1        | 1 1 1 1 1 0 1 | 1 1 1 1 1 1 1 | 10 | 9  |
| 2  | 1 1 1 1 1 1 0        | 0 1 1 1 1 1 0 | 1 1 1 1 1 1 0 | 9 | 8 | 1 1 1 1 1 0 0        | 0 0 0 0 1 1 0 | 1 1 1 0 0 1 0 | 6  | 5  |
| 3  | 1 1 1 0 1 0 0        | 0 0 1 0 0 0 0 | 0 1 0 0 0 1 0 | 3 | 1 | 1 0 1 1 0 0 0        | 1 0 1 1 1 1 0 | 1 1 1 0 0 1 1 | 7  | 6  |
| 4  | 1 1 0 1 1 0 0        | 0 0 0 0 1 1 0 | 1 1 0 1 0 1 0 | 4 | 4 | 0 1 1 1 1 0 0        | 1 1 1 0 1 1 0 | 1 1 1 1 1 1 1 | 8  | 8  |
| 5  | 1 1 1 0 0 0 0        | 1 1 1 1 1 1 0 | 1 1 1 1 1 1 0 | 8 | 7 | 1 1 1 1 1 0 1        | 1 1 1 1 1 1 1 | 1 1 1 1 1 1 1 | 11 | 10 |
| 6  | 1 1 1 1 1 1 0        | 1 1 1 1 1 0 0 | 1 1 0 1 0 1 0 | 6 | 5 | 1 0 0 1 0 0 0        | 1 1 1 1 1 1 0 | 1 1 1 1 1 1 1 | 8  | 8  |
| 7  | 1 0 1 1 1 0 1        | 0 1 1 0 1 0 0 | 1 0 0 0 0 1 0 | 6 | 4 | 0 1 0 1 1 1 1        | 1 1 1 1 1 1 0 | 1 1 1 1 1 1 1 | 9  | 10 |
| 8  | 1 1 0 1 1 0 0        | 0 0 0 0 1 1 0 | 0 0 0 1 0 0 1 | 4 | 4 | 1 0 0 1 1 0 0        | 1 1 1 1 1 1 1 | 1 1 1 1 1 1 1 | 9  | 8  |
| 9  | 1 1 1 1 1 1 0        | 1 1 1 1 0 1 0 | 1 0 0 0 0 1 0 | 7 | 6 | 1 1 0 1 1 1 1        | 1 1 0 1 1 1 0 | 1 1 1 0 1 1 1 | 10 | 10 |
| 10 | 0 1 0 1 1 0 1        | 0 1 1 1 1 0 1 | 0 1 0 0 0 0 0 | 4 | 5 | 0 1 0 1 1 0 1        | 1 1 1 1 1 1 0 | 1 1 1 1 1 1 1 | 9  | 10 |
| 11 | 0 1 1 1 1 1 0        | 0 1 0 1 1 1 0 | 0 1 1 0 0 1 0 | 6 | 6 | 1 1 0 0 1 0 0        | 1 0 0 0 0 1 0 | 1 1 1 0 1 1 1 | 7  | 6  |
| 12 | 0 1 0 1 1 1 0        | 1 1 1 0 0 0 0 | 0 1 0 0 0 1 0 | 2 | 3 | 1 1 1 1 1 1 1        | 1 1 1 1 1 1 0 | 1 1 1 1 1 1 1 | 11 | 10 |
| 13 | 1 1 1 1 1 1 1        | 0 1 1 0 1 1 0 | 1 1 0 1 1 0 0 | 8 | 7 | 1 1 1 1 1 0 0        | 0 0 0 0 1 1 0 | 1 1 1 0 0 1 0 | 6  | 5  |
| 14 | 1 0 1 1 1 0 1        | 0 0 1 0 0 0 0 | 1 1 0 0 0 1 1 | 6 | 4 | 1 1 1 1 1 0 0        | 1 1 1 1 1 0 0 | 1 1 1 1 1 1 1 | 9  | 8  |
| 15 | 1 1 1 1 1 1 1        | 0 1 1 0 1 1 0 | 0 0 0 1 0 0 0 | 6 | 5 | 1 1 1 1 1 1 0        | 1 1 1 1 1 1 0 | 1 1 1 1 1 1 1 | 10 | 9  |
| 16 | 0 1 1 0 1 0 1        | 1 0 1 0 1 1 1 | 1 0 0 1 1 1 0 | 6 | 5 | 0 1 0 1 0 0 1        | 1 0 0 1 1 1 0 | 1 1 1 0 0 1 1 | 6  | 8  |
| 17 | 0 1 0 1 1 1 0        | 0 0 1 0 0 1 0 | 1 1 0 0 0 1 0 | 3 | 4 | 1 1 0 1 1 0 0        | 1 1 1 1 1 1 0 | 1 1 0 0 0 1 0 | 6  | 6  |
| 18 | 1 1 1 1 1 0 1        | 1 0 1 1 1 0 0 | 1 1 0 1 0 1 0 | 6 | 5 | 1 1 1 1 1 0 0        | 1 1 1 0 1 1 0 | 1 1 1 1 1 1 1 | 9  | 8  |
| 19 | 0 1 1 0 0 0 1        | 1 1 0 0 1 1 1 | 0 1 0 0 0 1 0 | 4 | 4 | 1 1 1 1 1 1 0        | 0 0 1 0 1 1 1 | 1 1 1 1 1 1 1 | 8  | 7  |
| 20 | 1 1 1 1 1 0 0        | 0 1 1 1 1 1 1 | 1 1 1 1 0 0 1 | 9 | 8 | 0 0 1 1 0 0 0        | 1 1 1 1 1 1 1 | 1 1 1 1 1 1 1 | 8  | 8  |
| 21 | 1 1 1 1 1 0 0        | 0 0 0 1 0 0 0 | 0 1 0 0 0 0 1 | 5 | 4 | 1 1 1 1 1 0 0        | 1 1 1 1 1 1 1 | 1 1 1 1 1 1 1 | 10 | 9  |
| 22 | 0 1 0 1 1 1 1        | 0 1 1 1 1 1 1 | 0 1 0 0 0 0 1 | 6 | 7 | 1 1 1 1 1 0 0        | 0 0 0 0 0 1 1 | 1 1 1 1 1 1 1 | 8  | 7  |
| 23 | 1 1 1 1 1 1 0        | 1 1 1 1 1 1 0 | 1 1 1 1 1 1 1 | # | 9 | 1 1 1 1 1 0 0        | 1 1 1 1 1 1 1 | 1 1 1 1 1 1 1 | 10 | 9  |
| 24 | 0 0 0 1 1 1 0        | 1 0 0 0 1 0 0 | 0 1 1 1 0 1 0 | 2 | 2 | 1 1 0 1 1 0 0        | 1 1 1 0 1 1 1 | 1 1 1 1 0 1 1 | 7  | 7  |
| 25 | 1 1 1 1 1 0 0        | 0 1 0 1 0 1 0 | 1 1 1 1 0 1 1 | 9 | 8 | 1 1 1 1 1 1 0        | 1 1 1 1 1 1 0 | 1 1 1 1 0 1 1 | 9  | 8  |
| 26 | 1 1 1 1 1 1 0        | 1 1 1 1 1 0 0 | 1 1 0 0 0 1 0 | 6 | 5 | 1 1 1 1 1 0 0        | 1 1 1 0 1 1 1 | 1 1 1 1 1 1 1 | 9  | 8  |
| 27 | 1 1 1 0 1 0 0        | 0 1 1 0 1 1 1 | 1 1 0 0 0 1 0 | 6 | 4 | 1 1 1 1 1 1 0        | 0 1 1 1 1 1 0 | 1 1 1 1 0 1 0 | 8  | 7  |
| 28 | 0 1 0 1 1 0 1        | 1 0 1 1 1 1 1 | 1 1 0 0 1 1 0 | 6 | 7 | 1 1 1 1 1 0 1        | 1 1 1 1 1 0 1 | 1 1 1 1 1 1 1 | 10 | 9  |
| 29 | 1 1 1 1 1 1 0        | 1 1 1 1 1 1 0 | 1 1 0 1 0 1 0 | 7 | 6 | 1 1 1 1 1 1 0        | 1 1 1 0 1 1 0 | 1 1 1 1 1 1 1 | 9  | 8  |
| 30 | 1 1 0 1 0 0 0        | 1 1 0 1 0 0 0 | 1 1 0 0 0 1 0 | 4 | 5 | 1 1 0 1 0 0 0        | 0 0 1 1 1 1 0 | 0 1 0 0 0 1 0 | 3  | 4  |
| 31 | 1 1 1 1 1 1 1        | 1 1 1 0 1 1 0 | 1 1 0 1 1 0 0 | 8 | 7 | 1 1 1 1 1 1 0        | 1 1 1 0 1 1 1 | 1 1 1 1 1 1 1 | 9  | 8  |
| 32 |                      |               |               |   |   | 1 1 1 0 1 0 1        | 1 0 1 1 1 1 1 | 0 1 1 1 0 0 1 | 8  | 6  |
| 33 |                      |               |               |   |   | 1 1 1 1 1 0 1        | 1 0 1 1 1 1 0 | 1 1 1 1 1 1 1 | 10 | 9  |
| 34 |                      |               |               |   |   | 1 1 1 0 0 0 0        | 0 0 0 0 1 1 1 | 1 1 1 1 1 1 0 | 6  | 5  |

Tabla 19: Análisis de fiabilidad del Posttest – Prueba de las partes con el todo.

**ANÁLISIS DE FIABILIDAD POSTEST**

**PRUEBA DE LAS PARTES CON EL TODO**

|                          |                   |             |           |
|--------------------------|-------------------|-------------|-----------|
| <b>COEF. CORRELACIÓN</b> | Operatoria Básica | Porcentajes | Geometría |
| Puntaje Final            | 0,4853            | 0,7881      | 0,8145    |

|    | Operatoria Básica |     | Porcentajes |     | Geometría |     | Puntaje Final |     |
|----|-------------------|-----|-------------|-----|-----------|-----|---------------|-----|
|    | G C               | G E | G C         | G E | G C       | G E | G C           | G E |
| 1  | 6                 | 7   | 4           | 6   | 2         | 7   | 12            | 20  |
| 2  | 6                 | 5   | 5           | 2   | 6         | 4   | 17            | 11  |
| 3  | 4                 | 3   | 1           | 5   | 2         | 5   | 7             | 13  |
| 4  | 4                 | 4   | 2           | 5   | 4         | 7   | 10            | 16  |
| 5  | 3                 | 6   | 6           | 7   | 6         | 7   | 15            | 20  |
| 6  | 6                 | 2   | 5           | 6   | 4         | 7   | 15            | 15  |
| 7  | 5                 | 5   | 3           | 6   | 2         | 7   | 10            | 18  |
| 8  | 4                 | 3   | 2           | 7   | 2         | 7   | 8             | 17  |
| 9  | 6                 | 6   | 5           | 5   | 2         | 6   | 13            | 17  |
| 10 | 4                 | 4   | 5           | 6   | 1         | 7   | 10            | 17  |
| 11 | 5                 | 3   | 4           | 2   | 3         | 6   | 12            | 11  |
| 12 | 4                 | 7   | 3           | 6   | 2         | 7   | 9             | 20  |
| 13 | 7                 | 5   | 4           | 2   | 4         | 4   | 15            | 11  |
| 14 | 5                 | 5   | 1           | 5   | 4         | 7   | 10            | 17  |
| 15 | 7                 | 6   | 4           | 6   | 1         | 7   | 12            | 19  |
| 16 | 4                 | 3   | 5           | 4   | 4         | 5   | 13            | 12  |
| 17 | 4                 | 4   | 2           | 6   | 3         | 3   | 9             | 13  |
| 18 | 6                 | 5   | 4           | 5   | 4         | 7   | 14            | 17  |
| 19 | 3                 | 6   | 5           | 4   | 2         | 7   | 10            | 17  |
| 20 | 5                 | 2   | 6           | 7   | 5         | 7   | 16            | 16  |
| 21 | 5                 | 5   | 1           | 7   | 2         | 7   | 8             | 19  |
| 22 | 5                 | 5   | 6           | 2   | 2         | 7   | 13            | 14  |
| 23 | 6                 | 5   | 6           | 7   | 7         | 7   | 19            | 19  |
| 24 | 3                 | 4   | 2           | 6   | 4         | 6   | 9             | 16  |
| 25 | 5                 | 6   | 3           | 6   | 6         | 6   | 14            | 18  |
| 26 | 6                 | 5   | 5           | 6   | 3         | 7   | 14            | 18  |
| 27 | 4                 | 6   | 5           | 5   | 3         | 5   | 12            | 16  |
| 28 | 4                 | 6   | 6           | 6   | 4         | 7   | 14            | 19  |
| 29 | 6                 | 6   | 6           | 5   | 4         | 7   | 16            | 18  |
| 30 | 3                 | 3   | 3           | 4   | 3         | 2   | 9             | 9   |
| 31 | 7                 | 6   | 5           | 6   | 4         | 7   | 16            | 19  |
| 32 |                   | 5   |             | 6   |           | 4   |               | 15  |
| 33 |                   | 6   |             | 5   |           | 7   |               | 18  |
| 34 |                   | 3   |             | 3   |           | 6   |               | 12  |

**APÉNDICE VII. PLAN DE ESTUDIO - PRIMER CICLO  
DE EDUCACIÓN MEDIA (MÓDULO LCC1 MED)**

Extracto decreto 131

Programa de Educación y Capacitación Permanente - "Chile Califica")

**MATEMÁTICAS:**

Objetivos generales de la asignatura

Los y las alumnas desarrollarán la capacidad de:

Concebir la matemática como una construcción cultural, como un área del conocimiento que evoluciona a través del tiempo, cuyo desarrollo está fuertemente ligado a la resolución de problemas planteados desde diversos ámbitos: las ciencias, la tecnología, las artes y la propia matemática.

Generar una conceptualización que surge desde contextos interesantes, que se organiza y jerarquiza en relaciones temáticas que están disponibles para el análisis y la toma de decisiones en el ámbito laboral, familiar, de análisis de la realidad y otras actividades propias de una persona que pertenece a una sociedad tecnologizada y en constante cambio.

Usar una herramienta práctica que facilita la resolución de problemas en el quehacer diario.

## **PRIMER CICLO (MÓDULO M1 MED)**

### **OBJETIVOS.**

Los alumnos y alumnas desarrollarán la capacidad de:

- Resolver problemas que involucran la realización de cálculos con números enteros y decimales, la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales, la interpretación de los grandes números y el uso razonado de la calculadora simple.
- Organizar, procesar e interpretar información cuantitativa recurriendo a tablas, gráficos, indicadores y expresiones algebraicas en forma de ecuaciones o funciones lineales.
- Resolver problemas relativos a los temas de proporcionalidad y porcentaje; analizar las soluciones y su pertinencia; interpretar variaciones porcentuales.
- Generalizar propiedades comunes de los números y la operatoria aritmética utilizando el lenguaje algebraico básico, su sintaxis y su semántica.
- Reconocer las funciones lineal y afín como modelos para el análisis de diversos fenómenos y situaciones de la realidad.
- Generalizar y describir regularidades geométricas de sólidos y de figuras geométricas planas.
- Resolver problemas relativos al cálculo de volúmenes, áreas y perímetros.

### **CONTENIDOS.**

#### **Números y operaciones numéricas.**

1. Números enteros y decimales
2. El orden y su ubicación relativa en la recta numérica.
3. Las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división); uso de la calculadora simple.
4. Resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita, con coeficientes numéricos.
5. Propiedades de las operaciones; su uso en la realización de cálculo escrito y mental.
6. Notación de potencias, propiedades y aplicación en la notación científica.
7. Resolución de problemas que involucren operatoria aritmética

## **Álgebra y funciones**

1. Lenguaje algebraico básico: sentido y uso de las letras, reducción de términos semejantes, productos notables, factorización; colocar y poner paréntesis sin alterar el valor representado.
2. Proporcionalidad y porcentaje: dibujo a escala, ganancias, pérdidas, impuestos, intereses simples, leyes sociales, entre otros.
3. La función lineal y la función afín como modelos de diversos fenómenos de variados ámbitos.
4. Ecuación de la recta. Sistemas de ecuaciones lineales. Resolución de problemas que involucren ecuaciones y sistemas de ecuaciones con dos incógnitas en primer grado.

## **Estadística y probabilidades**

1. Organización e interpretación de información: tablas, gráficos y expresiones algebraicas que sintetizan y relacionan información.
2. Indicadores estadísticos básicos: media aritmética, moda, mediana, deciles y percentiles.

## **Geometría**

1. Figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales: polígonos en general, circunferencia, prismas, esfera.
2. Regularidades en cuadriláteros y triángulos, en sus lados, en sus ángulos, ejes de simetría. El triángulo, desigualdad triangular, relaciones entre ángulos del triángulo, clasificaciones con diferentes criterios.
3. Áreas y perímetros de polígonos diversos, especialmente triángulos y rectángulos.
4. Fórmula del área de un círculo. El número pi.
5. Volúmenes de prismas, pirámides, conos, cilindros y esferas.
6. Resolución de problemas relativos a relaciones geométricas y cálculo de áreas y volúmenes.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Beltrán Llera, J. y Bueno Alvarez, J. A. (1997) *Psicología de la Educación*. México: Alfaomega / Marcombo.
2. Bruner, Jerome (1972) "El Proceso de educación", México, Ed. Uteha.
3. Bruner, Jerome (1988) "Desarrollo cognitivo y educación", Madrid, Ediciones Morata.
4. Crook, Charles (1998) *Ordenadores y aprendizaje colaborativo. Comparación de los marcos teóricos de la Psicología. Perspectiva de la Psicología cognitiva experimental*. Madrid: Morata.
5. Campos, Yolanda (1995). *Propuesta de una Didáctica Integradora de la matemática con computación para la Educación Básica Mexicana*. México: ENSM.
6. Chile Califica (2002). *Resumen del plan de ejecución 2002 - 2003*, Ministerio de Educación – Ministerio del trabajo y previsión Social – Ministerio de economía. Disponible en [www.chilecalifica.cl](http://www.chilecalifica.cl).
7. Delval, Juan (1983) *Crecer y pensar. La construcción del conocimiento en la escuela*. México, Paidós.
8. Glavis, Alvaro (1978). *Ingeniería de Software Educativo*. Universidad de Santa Fé. Bogotá Colombia.
9. Herrmann, Ned. 1989. *The creative brain*. Lake Lure. North Caroline: The Ned Herrmann Group.
10. Hernández Sampieri, R. (1998) *Metodología de la Investigación*, México, Mc Graw Hill.
11. Knowles, Malcolm. (1990), "The Adult Learner: A Neglected Species", Gulf Publishing, Houston.
12. Knowles, Malcolm, Holton III, E. & Swanson, R. (2001) *Andragogía. El aprendizaje de los adultos*, México, Oxford.



13. Oteiza, F. & Miranda, H. (1996). "La evaluación del aprendizaje matemático: aplicaciones a la resolución de problemas presentados verbalmente". En La Matemática en el aula: contexto y evaluación. Santiago-Chile: Ministerio de Educación.
14. Oteiza, Fidel (2001) "Computadores y comunicaciones en el currículo matemático - Chile - Comenius - USACH.
15. González, José Luis y otros (1994). Epistemología y Educación Matemática en: Rico, L.; Gutiérrez, J., editores (1994). Formación científico - didáctica del Profesor de Matemáticas de Secundaria. Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada. pp. 25-39.
16. Letelier, María Eugenia. (2002). La evaluación de aprendizajes en el contexto de los programas flexibles de nivelación de estudios. Santiago-Chile: Ministerio de Educación. Disponible en [www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl)
17. Rogers, Carl (1975) "Libertad y creatividad en la educación" - Buenos Aires - Ed. Paidós.
18. UNESCO. "La Educación Encierra un Tesoro" Informe de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. Jacques Delors. London (ISBN 92-3-103274-7).
19. Vaquero, Antonio, Fernández de Chamigo Carmen (1987) La informática Aplicada a la Enseñanza. Eudema S.A. Madrid.