

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE CONCEPCIÓN – REY BALDUINO DE BÉLGICA**

**DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL
DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD Y SU INFLUENCIA EN LA
CALIDAD DE LOS RESULTADOS ACADÉMICOS**

Trabajo de Titulación para optar al
Título de ingeniero en ejecución en
GESTIÓN DE LA CALIDAD

Alumno:

Marcelo Hernán Novoa López

Profesor Guía:

Rafael Solar Arcos

Dedicatoria

A mi familia;

- *En especial a mi madre, presencia constante y fundamental en mantener mi convicción.*
- *A mis hermanos, por el apoyo y el cariño incondicional en los momentos difíciles.*
- *A mi compañera de vida, de aventura, que siempre me ha entregado su fortaleza para seguir adelante.*
- *A mis hijas, Milena y Eluney, principales gestoras de esta ruta; mis disculpas por los momentos de ausencia.*
- *A mi padre, Mario Hernán Novoa Carrasco (QEPD) que su partida en el transcurso de este caminar se convirtió en el pesar más difícil. Tengo la certeza de que estaría orgulloso de este paso. Nos veremos para celebrar y abrazarnos nuevamente. Hasta entonces continuaré amándote inexorablemente y guardando nuestros recuerdos en lo más profundo de mi alma.*

RESUMEN

Palabras claves: EDUCACIÓN, NEUROCIENCIA, CREATIVIDAD, CALIDAD, ENSEÑANZA, RENDIMIENTO ACADÉMICO, LÓGICO MATEMÁTICO.

El presente estudio tiene por finalidad establecer el nivel de influencia que presenta el diseño e implementación de un programa basado en técnicas de neurociencia para el desarrollo de la creatividad, y la relación que presenta este nivel de creatividad sobre la calidad de los resultados académicos en el ámbito lógico matemático, en estudiantes de segundo ciclo básico. El estudio es de tipo cuasiexperimental, con grupo control y correlacional, en donde la muestra está compuesta por un $n=363$ estudiantes, los cuales se agruparon en dos grupos (experimental y control), pertenecientes a tres establecimientos educacionales de carácter subvencionado y de similares características.

El instrumento utilizado para el levantamiento de la información referente al nivel de creatividad fue diseñado de acuerdo con el test de pensamiento creativo de Torrance (Torrance Thinking Creative Test, TTCT) y posteriormente validado para el estudio con la fiabilidad alfa de Cronbach.

Con los datos obtenidos, se realizó un análisis de conductas de entradas en pre-test para ambos grupos, para así establecer el nivel en el cual ingresan los grupos al estudio. Posteriormente, se aplicó la intervención del programa en el grupo experimental y se realizó la toma de datos en post-test, para con estos realizar las pruebas de hipótesis de diferencia de medias para grupos independientes, y establecer los resultados en el nivel de creatividad asociado en ambos grupos. Los análisis muestran una diferencia estadísticamente significativa en el nivel de creatividad alcanzado por el grupo experimental respecto del grupo control, aceptando la hipótesis alternativa número uno de trabajo.

Posteriormente se establece la fuerza de relación que presenta el nivel de creatividad alcanzado por los estudiantes del grupo experimental y el incremento en la calidad del rendimiento académico (nivel de logro) obtenido en el ámbito lógico matemático en la etapa postintervención. Este nivel de correlación entre las variables permite poner a prueba la segunda hipótesis de trabajo establecida y para ello se realiza el coeficiente de correlación lineal r de Pearson y la relación Rho de Spearman, en donde se establece como resultado, que existe una relación significativa positiva entre las dos variables, indicando que estas mantienen una dependencia directamente proporcional.

ABSTRACT

Keywords: EDUCATION, NEUROSCIENCE, CREATIVITY, QUALITY, TEACHING, ACADEMIC PERFORMANCE, MATHEMATICAL LOGICAL.

The present study has the purpose to establish the level of influence that is present in the design and the implementation in a program based on neuroscience technics with the aim to develop creativity and the relationship that is presented in this level of creativity over the quality in the academical results in the mathematic logical state in students of second basic cycle. The study is of cuasiexperimental type with control and correlational group where the sample is composed of a n=363 students which are grouped in two groups (experimental and control) from three educational subsidized foundations with similar characteristics.

The instrument used to upraise the information related to the level of creativity was designed according to the creative thinking test from (Torrace thinking creative test, TTCT) and later validated for the study with the alpha fiability from Cronbach.

With the obtained data, an analysis was made with the entry behavior for both groups, with the aim to establish the level by which the groups joined the study. Later on, the intervention of the program was applied to the experimental group and a data collection was performed in posttest, so with this data the half different hypothesis was made for independent groups and in this way establish the results in the creativity level associated with both groups. The analysis show a meaningful statistically difference in the level of creativity obtained by an experimental group from the control group accepting the alternative hypothesis number one of work.

Later on the strength of relation is established by introducing the level of creativity reached by the students of the experimental groups and the increase in the quality of the academic performance, (achievement level) obtained in the logical mathematic field in the post intervention stage. This level of correlation between the variables let the second established work hypothesis into the test, and with this purpose the lineal correlation coefficient of Pearson performed and the Rho of Spearman relation where it is established as a result that exist in a meaningful positive relationship between the two variables pointing out that both keeps a directly proportional dependence.

ÍNDICE DE MATERIAS

RESUMEN
ABSTRACT
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS..... 3
1.1. Marco referencial 4
 1.1.1. Estudios en Chile..... 4
 1.1.2. Otros estudios..... 4
1.2. Marco teórico conceptual..... 5
 1.2.1. Aproximación a la neurociencia..... 5
 1.2.2. Concepto de neurociencia..... 6
 1.2.3. El significado de neuróbica 13
 1.2.4. Aproximación a la creatividad 15
 1.2.5. Factores Incidentes en la creatividad.....19
 1.2.6. Educar en la creatividad 20
 1.2.7. Aprendizaje.....21
 1.2.8. Rendimiento académico.....22
 1.2.9. Área lógico matemático 25
1.3. Marco Teórico 27
 1.3.1. Neurociencia en el proceso formativo y su perspectiva psicológica 27
 1.3.2. Aplicación al campo escolar por competencia 28
 1.3.3. ¿Qué se entiende por calidad educativa? 29
 1.3.4. Importancia de la neurociencia en el aula 34
 1.3.5. La creatividad en niños y niñas 35
 1.3.6. Relación creatividad e innovación 37
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....39
2.1. Planteamiento del problema 40
2.2. Relación método científico ciclo PDCA Deming 42
2.3. Objetivos.....43
 2.3.1. Objetivo general 43
 2.3.2. Objetivo específico 43
2.4. Hipótesis de trabajo 44
2.5. Alcance 45
2.6. limitaciones.....45
2.7. Variables 46
 2.7.1. Independiente 46
 2.7.2. Dependiente.....46
 2.7.3. Interviniente.....46
2.8. Población y muestra 46

2.9. Instrumento evaluación creatividad.....	52
2.9.1. Protocolo elaboración.....	52
2.9.2. Protocolo corrección.....	53
2.10. Confiabilidad instrumento	54
CAPÍTULO III. PROGRAMA	56
3.1. Planificación Gant.....	57
3.2. Bases desarrollo del programa.....	58
3.2.1. Aportes a la educación.....	58
3.2.2. Horario de clases	58
3.2.3. Control de asistencia	58
3.2.4. Experiencia docente	59
3.2.5. Recursos didácticos	59
3.2.6. Integración escolar	60
3.2.7. Estación del año	60
3.2.8. Apoyo parental	60
3.2.9. Objetivos educativos del proceso de enseñanza-aprendizaje	60
3.2.10. Apoyo psicopedagógico	61
3.2.11. Ludomotricidad	61
3.3. Programa por sesión de intervención	61
3.4. Costos programa	64
3.4.1. Humanos	64
3.4.2. Materiales	66
3.4.3. Diseño	67
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	68
4.1. Presentación de datos y análisis	69
4.1.1. Procedimiento	69
4.2. Análisis de datos prueba de normalidad de distribución Pre-test	70
4.3. Analisis de diferencias conductas de entrada.....	71
4.3.1. Diferencia de medias creatividad general.....	72
4.3.2. Diferencias de medias creatividad dimensión flexibilidad.....	74
4.3.3. Diferencias de medias creatividad dimensión originalidad	74
4.3.4. Diferencias de medias creatividad dimensión fluidez	75
4.3.5. Diferencias de medias creatividad dimensión elaboración	76
4.4. Interpretación de datos pres-test	77
4.5 Análisis de datos prueba de normalidad de distribución post-test	77
4.6. Presentación de datos y análisis post-test.....	79
4.5.1. Comparación de resultados post-test creatividad general	79
4.5.2. Comparación de resultados post-test creatividad flexibilidad.....	81
4.5.3. Comparación de resultados post-test creatividad originalidad	83
4.5.4. Comparación de resultados post-test creatividad fluidez	84

4.5.5. Comparación de resultados post-test creatividad elaboración	85
4.7. Interpretación datos post-test	86
4.8. Presentación rendimiento académico lógico matemático preintervención	87
4.9. Presentación rendimiento académico lógico matemático postintervención	88
4.10. Comparación de resultados rendimiento académico lógico matemático	89
4.11. Relación nivel de creatividad y rendimiento académico lógico matemático	91
CAPITULO V. CONCLUSIONES	94
5.1. Conclusiones del estudio	95
CAPITULO VI. FUTURAS INVESTIGACIONES	97
6.1. Futuras investigaciones	98
BIBLIOGRAFÍA	99
ANEXOS	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1 Definición cronológica de creatividad	17
Tabla 1-2 Niveles de calidad respecto al rendimiento académico	25
Tabla 1-3 Descripción y características lógico matemático	26
Tabla 1-4 Indicadores de calidad Sistema Educacional Chileno	30
Tabla 2-5 Hogares con integrantes que no asisten a un establecimiento	47
Tabla 2-6 Hogares que no han alcanzado la escolaridad establecida	47
Tabla 2-7 Hogares carente en habitabilidad	48
Tabla 2-8 Hogares cuyos integrantes declaran sentirse inseguros	48
Tabla 2-9 Tipos establecimientos en Estación Central	49
Tabla 2-10 Cantidad de alumnos por dependencias	49
Tabla 2-11 Matrícula por nivel en Estación Central	50
Tabla 2-12 Distribución de alumnos por ciclo enseñanza básica	50
Tabla 2-13 Distribución alumnos en establecimientos seleccionados	51
Tabla 2-14 Resumen procesamiento de casos confiabilidad	54
Tabla 2-15 Estadística de fiabilidad alfa Cronbach	55
Tabla 3-16 Distribución de participantes por establecimiento	65
Tabla 3-17 Costos de implementación programa 14 sesiones	65
Tabla 3-18 Costos reproducción de materiales para intervención	66
Tabla 3-19 Costos diseño del programa	67
Tabla 3-20 Total costos del proyecto	67
Tabla 4-21 Estadístico descriptivo pretest	72
Tabla 4-22 Estadísticas descriptivas prueba T creatividad general	72
Tabla 4-23 Diferencias de medias creatividad general	73
Tabla 4-24 Estadística descriptiva prueba T dimensión flexibilidad	74
Tabla 4-25 Estimación y resultado diferencia de medias flexibilidad	74
Tabla 4-26 Estadística descriptiva dimensión originalidad	74
Tabla 4-27 Estimación y resultado diferencias de medias originalidad	75
Tabla 4-28 Estadística descriptiva dimensión fluidez	75
Tabla 4-29 Estimación y resultado diferencias de medias fluidez	75
Tabla 4-30 Estadísticas descriptivas dimensión elaboración	76
Tabla 4-31 Estimación y resultado diferencias de medias elaboración	76

Tabla 4-32 Estadístico descriptivo posttest grupo control y experimental	79
Tabla 4-33 Estadísticas descriptivas prueba T creatividad general	80
Tabla 4-34 Diferencias de medias prueba creatividad general	80
Tabla 4-35 Estadísticas descriptivas prueba T dimensión flexibilidad	81
Tabla 4-36 Diferencias de medias dimensión flexibilidad	82
Tabla 4-37 Estadísticas descriptivas prueba T dimensión originalidad.....	83
Tabla 4-38 Diferencias de medias dimensión originalidad	83
Tabla 4-39 Estadísticas Descriptivas Prueba T dimensión fluidez	84
Tabla 4-40 Diferencias de medias dimensión fluidez	84
Tabla 4-41 Estadísticas Descriptivas Prueba T dimensión elaboración	85
Tabla 4-42 Diferencias de medias dimensión elaboración.....	85
Tabla 4-43 Estadísticas descriptiva calificaciones preintervención general ...	87
Tabla 4-44 Estadísticas calificaciones preintervención establecimientos.....	87
Tabla 4-45 Estadísticas descriptiva calificaciones postintervención general .	88
Tabla 4-46 Estadísticas calificaciones postintervención establecimientos.....	88
Tabla 4-47 Comparativa rendimineto general pre y post intervención	89
Tabla 4-48 Estadística calificaciones postintervencion por grupos	90
Tabla 4-49 Correlación Pearson creatividad; logro académico	92
Tabla 4-50 Relación Rho de Spearman creatividad; logro académico.....	92

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1 Resultados Nacional Matemática SIMCE 4° básico	32
Gráfico 1-2 Resultados SIMCE 4° básico, tendencia grupo socioeconómico .	32
Gráfico 1-3 Resultados nacional matemática SIMCE 8° básico	33
Gráfico 1-4 Resultados SIMCE 8° básico, tendencia grupo socioeconómico .	33
Gráfico 4-5 Histograma de datos pretest total creatividad	70
Gráfico 4-6 Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov pretest	71
Gráfico 4-7 Diferencia medias muestras independientes creatividad total	73
Gráfico 4-8 Histograma de datos posttest total creatividad	78
Gráfico 4-9 Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov posttest.....	78
Gráfico 4-10 Diferencias posttest creatividad general	81
Gráfico 4-11 Diferencias posttest dimensión flexibilidad	82
Gráfico 4-12 Diferencias posttest dimensión originalidad.....	83
Gráfico 4-13 Diferencias posttest dimensión fluidez.....	85
Gráfico 4-14 Diferencias posttest dimensión elaboración	86
Gráfico 4-15 Comparativa rendimiento general pre y post intervención.....	89
Gráfico 4-16 Rendimineto académico grupo control y experimental	90
Gráfico 4-17 Dispersión del nivel de creatividad; porcentaje de logro	92

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 2-1 Cálculo de muestra	50
Fórmula 2-2 Finitud muestra	52
Fórmula 2-3 Confiabilidad Cronbach	54

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 2-1 Ciclo Calidad Deming.....42

INTRODUCCIÓN

Las actuales políticas del sector educacional pretenden lograr una mejora cualitativa y cuantitativa en el proceso educativo formativo. Para alcanzar estos propósitos, no basta con capacitar o controlar el proceso, sino que también es necesario contar con herramientas de actuar dinámicas, con instrumentos desafiantes y vigentes ante los procesos de enseñanza aprendizaje.

En este estudio se presenta una proposición de respuesta a un conjunto de desafíos y requerimientos de la sociedad en la educación formal, una propuesta de entender el ejercicio pedagógico y de la investigación como un proceso que intenta conducir al alumno al máximo desarrollo de sus potencialidades, tanto intelectuales como afectivas y que fija su análisis en algunas variables alterables y destacadas que pudieran influir en el desarrollo de éstas.

El estudio, pretende aportar un programa que permite aplicar nuevas metodologías orientadas a optimizar el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, como estrategias que otorga al educador actuar como agente facilitador. En donde se busca el objetivo de establecer la relación que presenta el diseño y aplicación de un programa basado en técnicas de neuróbica en el desarrollo de la capacidad de creatividad y evidenciar su influencia en la calidad de los resultados académicos en el ámbito lógico matemático.

En el capítulo I Fundamentos teóricos, está constituido por los marcos referencial, conceptual y teórico, se hace referencia a aquellos aspectos que se relacionan con el estudio aportadas por diversos autores. Ello permite efectuar un acercamiento y contar con una mayor comprensión de la magnitud e importancia del desarrollo del presente estudio. Donde se muestran los factores asociados a la asimilación de los contenidos. En el marco conceptual se definen algunos términos, como constituye el concepto de neurociencia, neuróbica, aprendizaje, rendimiento académico y algunos aspectos asociados al estudio; en base a éstas aproximaciones es que se desarrolla el marco teórico, el cual contempla aspectos tales como impacto que tiene la neurociencia en el proceso formativo, sus perspectivas psicológicas, su aplicación al campo escolar, neurociencia y la importancia de la creatividad en el niño, entre otros de singular importancia.

El capítulo II se orienta a la Metodología, en el cual se describen los aspectos específicos relacionados con la investigación. Se incluyen los objetivos, el planteamiento del problema, las hipótesis, el tipo de investigación, limitaciones, muestra, las técnicas de fiabilidad y los métodos de análisis utilizados. Los cuales son expresados tanto en términos generales como específicos y en forma cuantitativa y cualitativa. Ello ayuda a establecer la importancia otorgada al programa propuesto.

En el Capítulo III Programa, se explica la programación de actividades mediante diagrama Gantt, las bases de desarrollo del programa y los costos de su implementación y se describen las sesiones que conforman el programa.

En el Capítulo IV Análisis de resultados, se integran por los procedimientos estadísticos del estudio, el levantamiento de datos y la normalidad de estos según distribución teórica, se analizan los resultados obtenidos por dimensión y aspectos en el Pre-test y Post-test en creatividad, posteriormente se presentan el rendimiento y logro académico alcanzado y la relación estadística que presenta el nivel de creatividad y el nivel de logro de los estudiantes en el aspecto lógico matemático. Además, se incluyen gráficos para la mejor comprensión de los resultados.

En el capítulo V Conclusiones, se dedica un espacio importante a la reflexión como producto del análisis de los resultados obtenidos en el desarrollo de la presente investigación. Con su aportación se pretende dejar claro que el uso de una correcta utilización de un programa puede presentarse como una herramienta altamente eficiente para actuar como agente facilitador de los aprendizajes.

En el Capítulo VI Futuras investigaciones, se dan a conocer las limitaciones que se presentaron durante el desarrollo de la indagación y se efectúan algunas propuestas para la realización de futuros estudios.

Se analizan algunos aspectos no considerados en el presente estudio. Esta aportación está orientada fundamentalmente a aquellos investigadores que quieran adentrarse en el campo de estudio de esta problemática, y se proponen algunas líneas de indagación que permitiría profundizar y desarrollar el presente campo de estudio en un contexto de continuidad.

Finalmente, se presenta la bibliografía utilizada y anexos, que permiten configurar una visión más amplia del desarrollo del presente estudio.

Las entidades de educación superior han de asumir el reto y la responsabilidad de aportar con la calidad en sus procesos de formación de profesionales de la educación, además de la información para la optimización de la transferencia de los constituyentes de la base de la sociedad, como son los niños, lo que traerá consigo el fortalecimiento en aquellos aspectos de su competencia, acercándonos al deber ser de la calidad de formación de niños y niñas.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1. MARCO REFERENCIAL

1.1.1. Estudios en Chile

Una investigación realizada en alumnos de Nivel Básico 3, en la Escuela Hermanos Matte, sobre la Aplicación de Técnicas de Neuróbica orientados a desarrollar las capacidades de Creatividad, Coordinación Motora, Memoria y Razonamiento de los alumnos, cuyo problema se orienta a investigar sobre la influencia entre la aplicación de técnicas de neuróbica y el desarrollo de las capacidades mencionadas. Se obtuvo la siguiente conclusión: No se encuentra evidencia empírica suficiente para demostrar la influencia de las técnicas de neuróbica sobre las capacidades estudiadas.

Un estudio realizado por estudiantes de pedagogía de la Universidad Andrés Bello en el año 2007 en la comuna de Las Condes, referente a la aplicación de programas de neuróbica para el desarrollo de las capacidades de creatividad y memoria en alumnos de nivel básico 4. El estudio correspondió a cuasiexperimental, con diseño transversal y grupo control. Los resultados obtenidos indican que, la investigación presenta sustento estadístico para demostrar que el programa aplicado de neuróbica desarrolla la capacidad de creatividad, pero no así el nivel de memoria en los alumnos.

Respecto a la creatividad y su relación con el rendimiento académico. Se realizó una investigación en donde se analizó la relación entre creatividad y rendimiento académico en la asignatura de lenguaje y comunicación en estudiantes de 5° básico de la Escuela Municipal San Clemente, región del Maule. El estudio llevado a cabo fue de tipo cuantitativo, con un diseño no experimental, de alcance correlacional transeccional. La población estudiada fueron los tres 5° Básicos existentes en una escuela, de la cual se recogió una muestra de 61 estudiantes a los cuales se les aplicó el Cuestionario de Creatividad GIFT-3. Para consideración del rendimiento académico se recopilaron las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de lenguaje y comunicación pertenecientes a los promedios finales del primer semestre. Los resultados muestran correlación positiva entre las variables creatividad y rendimiento académico.

1.1.2. Otros estudios

El estudio realizado por Clemente Franco Justo, miembro del Departamento de Psicología Evolutiva y de Educación, Universidad de Almería, España. Esta investigación se constituyó por una muestra de 71 niños, cuyas edades oscilaban entre los 5 años 0 meses, y los 5 años 11 meses, y contaban con un rango intelectual

normal promedio como mínimo, el objeto de este estudio constó de la relación entre las variables autoconcepto y creatividad en los alumnos de educación infantil. El diseño se presenta como cuasiexperimental de comparación de grupos, con medición pre-test y post-test, con un grupo experimental y dos grupos control. Dicha medición se realizó con la finalidad de explorar los efectos del programa (variable independiente), en variables dependientes tales como la creatividad verbal y el autoconcepto. Como conclusión del estudio, determinó que existe evidencia para determinar los efectos del programa en las variables de autoconcepto y creatividad.

Por otra parte, una investigación realizada en Colombia donde se buscaba comprobar la relación entre creatividad, atención y rendimiento escolar en niños y niñas de más de 9 años. Es un estudio de tipo cuantitativo, no experimental y correlacional; la muestra estuvo conformada por 85 niños y niñas escolarizados, con edad igual o mayor a 9 años y que se encontraran cursando entre cuarto y sexto grado académico. La atención fue evaluada con las subpruebas del dominio de atención, de la batería ENI, correspondientes a atención auditiva y visual, la creatividad a través del test CREA, y el rendimiento académico fue suministrado por la institución educativa por medio del boletín de calificaciones. Como resultados se obtuvo que: No se manifestó una relación estadísticamente significativa entre la atención y el rendimiento académico, asimismo con la creatividad.

1.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.2.1. Aproximación a la neurociencia

El estudio de las funciones cerebrales tiene mucho de reflexivo y es difícil substraerse a la objetividad de los datos obtenidos por la observación y la experimentación. En el siglo II el neurocientífico Galeno, explica la actividad neuronal como un desplazamiento de espíritus animados por el interior de las fibras nerviosas, idea influenciada por las propiedades de la época en donde la manera de pensar está ligada a los conceptos de religión. Es de notar que en el presente se sigue inmerso en variadas condicionantes socioculturales, debido a que se presuponen posturas de carácter dualista (mente-cuerpo son entidades independientes) o materialista (la mente es el resultado de la actividad cerebral).

Aunque basado en los escritos de Galeno, la neuroanatomía facción de la neurociencia, tomó un carácter más objetivo a partir del Renacimiento con la obra, de Vesalio (*De Humani Corporis Fabrica*, 1534). Pero es la aparición del microscopio la cual dio paso a extensos campos de inesperados descubrimientos científicos y el desarrollo en el siglo XIX de diversos métodos de corte y tinción del tejido nervioso, lo que permitió adentrarse en el conocimiento de la estructura del sistema nervioso. Las inquietudes humanas han ido canalizándose hacia objetivos experimentales muy concretos, dando lugar a las diversas ciencias naturales. La Neurociencia ha sido la

última de estas en tomar identidad propia diferenciada, y ello, por la complejidad del objeto de su estudio y por su carácter necesariamente multidisciplinario.

En estas dos décadas finales a ocurrido una unidad de ciencias en donde destacan: la Neuropsicología, Neuroanatomía, Biología Molecular, Fisiología, Psicofarmacología, Neuroetología, Neurobiología. Fusión de donde se caracteriza el estudio de la estructura, función, desarrollo, químico y farmacológico, del sistema nervioso y sus patologías. En donde se busca identificar las operaciones de los neurotransmisores en la sinapsis y de las redes neuronales, los mecanismos biológicos responsables del aprendizaje, cómo los genes contribuyen al desarrollo neuronal desde el nacimiento y la estructura y funcionamiento de la conciencia humana, tareas por la cual, la Neurociencia está asumiendo un papel cada vez más central.

1.2.2. Concepto de neurociencia

La disciplina de la neurociencia presenta interés de estudio en la organización, función, desarrollo, químico y patología del sistema nervioso y de cómo los diferentes elementos del sistema nervioso interactúan y dan origen a la conducta.

El estudio biológico del cerebro es un área multidisciplinaria que involucra muchos niveles de estudio, desde el nivel molecular hasta el nivel conductual y cognitivo, pasando por el nivel celular (neuronas individuales), los ensambles y redes pequeñas de neuronas como las columnas corticales, y los ensambles grandes, como las de percepción visual, incluyendo sistemas como la corteza cerebral o el cerebelo, y el nivel más alto del sistema nervioso en completo.

La neurociencia explora campos tan diversos, como:

- La operación de neurotransmisores en la sinapsis.
- Los mecanismos biológicos responsables del aprendizaje.
- El control genético del desarrollo neuronal desde la concepción.
- La operación de redes neuronales.
- La estructura y funcionamiento de redes complejas involucradas en la memoria, la percepción, y el habla.
- La estructura y funcionamiento de la conciencia.

La neurociencia según Salas (2003), está comenzando a dar iluminaciones y respuestas finales, a preguntas de gran interés para los educadores. Pues, la neurociencia cognitiva, rama de la neurociencia, está avocada específicamente a los campos de: la percepción, la emoción, el lenguaje, el aprendizaje y la memoria.

Según Sprenger (1999) citado por Salas (2003), los educadores han estado buscando una teoría que pueda traducirse en una aplicación práctica en las aulas. La primera teoría de la investigación del cerebro fue la del cerebro derecho e izquierdo, la cual determina las capacidades de cada hemisferio cerebral, lo que para los educadores fue por largo tiempo todo lo que se sabía sobre el cerebro.

La diferencia de procesamiento de los hemisferios puede ser establecida de la manera siguiente: por una parte, el hemisferio izquierdo procesa secuencialmente, paso a paso. Este proceso lineal es temporal, en el sentido de reconocer que un estímulo viene antes que otro. La percepción y la generación verbales dependen del conocimiento del orden o secuencia en el que se producen los sonidos. Este tipo de proceso se basa en la operación de análisis. Es decir, en la capacidad para discriminar las características relevantes, para reducir un todo a sus partes significativas.

De acuerdo con Ruiz (2006), lo que fundamentalmente diferencia a los dos hemisferios cerebrales, en cuanto a las funciones que realizan, es su estilo de procesamiento de información. En este sentido, aclara que el hecho de que el estilo de procesamiento del hemisferio izquierdo sea más eficiente cuando trata de un tipo de información temporalmente organizada, como el lenguaje, no significa que el lenguaje este situado en el lado izquierdo del cerebro. De la misma manera señala que el pensamiento visoespacial no radica en el hemisferio derecho, sino que éste se especializa en una modalidad de proceso que percibe y construye pautas; en consecuencia, es más eficiente en las tareas visoespaciales.

La propuesta de MacLean (1978, 1990) es la teoría del cerebro triuno, presentando otra visión del funcionamiento del cerebro humano y sus implicaciones para la educación. Sin embargo, esta conceptualización no es opuesta a la de la dominación cerebral; por el contrario, la complementa y amplía. Esta teoría ha sido desarrollada a partir de estudios fisiológicos realizados con animales. MacLean considera que el cerebro humano está formado por tres cerebros integrados en uno. Estos cerebros son: (a) el reptiliano; (b) el sistema límbico; y (c) la neocorteza. Cada una de estas áreas del cerebro ejerce diferentes funciones que, en última instancia, son responsables por la conducta humana.

- a. El cerebro reptiliano. Es el responsable de la conducta automática o programada, tales como las que se refieren a la preservación de la especie y a los cambios fisiológicos necesarios para la sobrevivencia, este cerebro no está en capacidad de pensar, ni de sentir; su función es la de actuar, cuando el estado del organismo así lo demanda.
- b. El sistema límbico, cuya función principal es la de controlar la vida emotiva, lo cual incluye los sentimientos, el sexo, la regulación endocrina, el dolor y el placer. Anatómicamente está formado por los bulbos olfatorios, el tálamo (placer-dolor), las amígdalas (nutrición, oralidad, protección, hostilidad), el núcleo hipotalámico (cuidado de los otros, características de los mamíferos), el hipocampo (memoria de largo plazo), el área septal (sexualidad) y la pituitaria (directora del sistema bioquímico del organismo). Puede ser considerado como el cerebro afectivo, el que energiza la conducta para el logro de las metas. El desbalance de dicho sistema conduce a estados agresivos, depresiones severas y pérdida de la memoria, entre otras enfermedades.

- c. La neocorteza, la cual está conformada por los dos hemisferios en donde se llevan a efecto los procesos intelectuales superiores. De allí que la neocorteza se la identifique, también, como el cerebro que rige la vida intelectual. La neocorteza se convierte en el foco principal de atención en las lecciones que requieren generación o resolución de problemas, análisis y síntesis de información, del uso del razonamiento analógico y del pensamiento crítico y creativo.

Las dos características básicas de la neocorteza son: (a) la "visión", la cual se refiere al sentido de globalidad, síntesis e integración con que actúa el hemisferio derecho; y (b) el análisis, que se refiere al estilo de procesamiento del hemisferio izquierdo, el cual hace énfasis en la relación parte-todo, la lógica, la relación causa-efecto, el razonamiento hipotético y en la precisión y exactitud.

Sin embargo, Hart (1986) citado por Salas (2003), sostenía que la educación nunca había tenido una teoría adecuada del aprendizaje, tal teoría debería referirse al cerebro, y sólo en esos últimos años se había llegado a una comprensión holística necesaria del cerebro para establecer tal teoría. En base, pues, a esos conocimientos, planteó ella la "teoría del aprendizaje compatible con el cerebro".

El término "compatible con el cerebro" se usó por primera vez en el libro *Human Brain, Human Learning*, de Hart (1983), el cual se basó en su observación de que, dado lo que se sabía de la investigación del cerebro, la estructura del enfoque tradicional de enseñanza y de aprendizaje era "opuesta al cerebro". Su hipótesis era que la enseñanza compatible con el cerebro, en un ambiente sin amenazas que permitiera un uso desinhibido de la espléndida neocorteza, tendría como resultado un aprendizaje, un clima y una conducta mejor, Salas (2003). Además, declara que para que la educación fuera "compatible con el cerebro" debía ocurrir un cambio en el paradigma de enseñanza-aprendizaje.

Pero dicho término "aprendizaje basado en el cerebro" presenta algunos detractores, según Cohen (1995) y Yero (2001-2002) citados por Salas (2003), plantean que, el aprendizaje siempre ha sido "basado en el cerebro"; todo aprendizaje, de cualquier tipo en la escuela, está dentro de este enmarcamiento, de tal modo que el término como tal no tiene sentido. En consecuencia, es mejor y no se presta a equívocos utilizar los términos de "compatible con el cerebro". Y así se puede hablar de enseñanza escolar, de currículo o de evaluación compatible con el cerebro o no.

Para, Caine y Caine (1994), se expresa con claridad la necesidad de un conocimiento actualizado de lo que sucede durante el aprendizaje en el cerebro, que, al fin y al cabo, es el órgano que por medio de la conectividad neuronal hace posible el aprendizaje.

La teoría del aprendizaje "compatible con el cerebro" según el Caine Learning Institute, presenta una serie de principios relacionados con la teoría planteada, dicha serie tiene como objetivo concluir sobre variadas investigaciones provenientes de diferentes disciplinas como fundamento para el campo del aprendizaje. Los principios dejan sitio para continua información que provenga de campos como la Neurociencia,

la Psicología Cognitiva, la Teoría del estrés y la Creatividad. Estos principios también incluyen perspectivas de las nuevas ciencias y lo mejor que sabemos de la práctica y de la amplia experiencia humana. A continuación, se presentan los principios de aprendizaje del cerebro, cabe destacar que dichos principios se han ido reformando, reestructurando y poniendo al día periódicamente.

Principio 1. *El cerebro es un complejo sistema adaptativo*: tal vez una de las características más poderosas del cerebro es su capacidad para funcionar en muchos niveles y de muchas maneras simultáneamente. Pensamientos, emociones, imaginación, predisposiciones y fisiología operan concurrente e interactivamente en la medida en que todo el sistema interactúa e intercambia información con su entorno.

Principio 2. *El cerebro es un cerebro social*: durante el primer y segundo año de vida fuera del vientre materno, nuestros cerebros están en un estado lo más flexible, impresionable y receptivo como nunca lo estarán. Comenzamos a ser configurados a medida que nuestros receptivos cerebros interactúan con nuestro temprano entorno y relaciones interpersonales. Está ahora claro que, a lo largo de nuestra vida, nuestros cerebros cambian en respuesta a su compromiso con los demás, de tal modo que los individuos pueden ser siempre vistos como partes integrales de sistemas sociales más grandes.

Principio 3. *La búsqueda de significado es innata*: en general, la búsqueda de significado se refiere a tener un sentido de nuestras experiencias. Esta búsqueda está orientada a la supervivencia y es básica para el cerebro humano. Aunque las maneras como tenemos un sentido de nuestra experiencia cambian a lo largo del tiempo, el impulso central a hacerlo dura toda la vida. En lo esencial, nuestra búsqueda de significado está dirigida por nuestras metas y valores.

Principio 4. *La búsqueda de significado ocurre a través de "pautas"*. Entre las pautas incluimos mapas esquemáticos y categorías tanto adquiridas como innatas. El cerebro necesita y registra automáticamente lo familiar, mientras simultáneamente busca y responde a nuevos estímulos. De alguna manera, por lo tanto, el cerebro es tanto científico como artista, tratando de discernir y entender pautas a medida que ocurran y dando expresión a pautas únicas y creativas propias.

Principio 5. *Las emociones son críticas para la elaboración de pautas*: lo que aprendemos es influido y organizado por las emociones y los conjuntos mentales que implican expectativas, inclinaciones y prejuicios personales, autoestima, y la necesidad de interacción social.

Principio 6. *Cada cerebro simultáneamente percibe y crea partes y todos*: si bien la distinción entre "cerebro izquierdo y cerebro derecho" es real, no expresa todo lo que es el cerebro. En una persona sana, ambos hemisferios interactúan en cada actividad. La doctrina del "cerebro dual" es útil más bien, porque nos recuerda que el cerebro reduce la información en partes y percibe la totalidad al mismo tiempo. La buena capacitación y educación reconocen esto, por ejemplo, introduciendo proyectos e ideas naturalmente "globales" desde el comienzo.

Principio 7. *El aprendizaje implica tanto una atención focalizada como una percepción periférica*: el cerebro absorbe información de lo que está directamente consciente, y también de lo que está más allá del foco inmediato de atención. De hecho, responde a un contexto sensorial más grande que aquel en que ocurre la enseñanza y la comunicación. "Las señales periféricas" son extremadamente potentes. Incluso las señales inconscientes que revelan nuestras actitudes y creencias interiores tienen un poderoso efecto en los estudiantes. Los educadores, por lo tanto, pueden y deben prestar una gran atención a todas las facetas del entorno educacional.

Principio 8. *El aprendizaje siempre implica procesos conscientes e inconscientes*: si bien un aspecto de la conciencia es consciente, mucho de nuestro aprendizaje es inconsciente, es decir, que la experiencia y el input sensorial son procesados bajo el nivel de conciencia. Puede, por tanto, ocurrir que mucha comprensión *no* se dé durante la clase, sino horas, semanas o meses más tarde. Los educadores deben organizar lo que hacen para facilitar ese subsiguiente procesamiento inconsciente de la experiencia por los estudiantes.

Principio 9. *Tenemos al menos dos maneras de organizar la memoria*: tenemos un conjunto de sistemas para recordar información relativamente no relacionada (sistemas taxonómicos), esos sistemas son motivados por premio y castigo. También tenemos una memoria espacial/autobiográfica que no necesita ensayo y permite por "momentos" el recuerdo de experiencias. Este es el sistema que registra los detalles de su fiesta de cumpleaños. Está siempre comprometido, es inagotable y lo motiva la novedad.

Principio 10. *El aprendizaje es un proceso de desarrollo*: el desarrollo ocurre de muchas maneras. En parte, el cerebro es "plástico", lo que significa que mucho de su alambrado pesado es moldeado por la experiencia de la persona. Ya que, hay predeterminadas secuencias de desarrollo en el niño, incluyendo las ventanas de oportunidad para asentar la estructura básica necesaria para un posterior aprendizaje. Tales oportunidades explican por qué las lenguas nuevas, como también las artes, deben ser introducidas a los niños muy temprano en la vida. Y, finalmente, en muchos aspectos, no hay límite para el crecimiento ni para las capacidades de los seres humanos para aprender más. Las neuronas continúan siendo capaces de hacer y reforzar nuevas conexiones a lo largo de toda la vida.

Principio 11. *El aprendizaje complejo se incrementa por el desafío y se inhibe por la amenaza*: el cerebro aprende de manera óptima, hace el máximo de conexiones cuando es desafiado apropiadamente en un entorno que estimula el asumir riesgos. Sin embargo, se encoge o se "bajonea" ante una amenaza percibida. Se hace entonces menos flexible y revierte a actitudes y procedimientos primitivos. Es por eso que debemos crear y mantener una atmósfera de alerta relajada, lo que implica baja amenaza y alto desafío. Esto se debe a que el genuino aprendizaje implica cambios que llevan a una reorganización del sí. Tal aprendizaje puede estar intrínsecamente lleno de tensiones, prescindiendo de la habilidad o del soporte ofrecido por el profesor.

Principio 12. *Cada cerebro está organizado de manera única*: todos tenemos el mismo conjunto de sistemas y, sin embargo, todos somos diferentes. Algunas de estas diferencias son una consecuencia de nuestra herencia genética. Otras son consecuencia de experiencias diferentes y entornos diferentes. Las diferencias se expresan en términos de estilos de aprendizaje, diferentes talentos e inteligencias. Un importante corolario es apreciar que los alumnos son diferentes y que necesitan elegir, mientras están seguros de que están expuestos a una multiplicidad de inputs. Las inteligencias múltiples y vastos rangos de diversidad son, por lo tanto, características de lo que significa ser humano.

A pesar de las muchas cosas en común, el “input” en los sentidos difiere en cierta medida en cada sujeto. La unicidad es un hecho de la vida. Según Saavedra (2001) “La raza”, el color, las creencias y la cultura son todos aspectos de la individualidad de los sujetos, incluso en las culturas más homogéneas existe inmensas diferencias.

La representación biológica, cultural y social que sustenta al ser humano en todo su proceso de existencia y su rol conductual, han sido relevante en cuanto al entendimiento y operacionalización de estos procesos, que entregan los elementos necesarios en el transcurso de la adquisición de la adaptabilidad, siendo testigo de sorprendentes adelantos en la ciencia, sin embargo con relación al sistema nervioso de los seres humanos no han avanzado al mismo paso, según Kandel, Schwartz y Jessell (2003) “esto no quiere decir que, los estudios estén pasando por una instancia de abandono de la filosofía presocrática por la que *conocerse así mismo* es la mayor aspiración de entendimiento humano, y que consiste en saber cómo funciona nuestro cuerpo”.

La neurociencia ha surgido durante el último siglo a partir de estudios del sistema nervioso realizados por diversas disciplinas. Hoy en día, nuevas técnicas aportan los medios para vincular directamente la dinámica molecular de células nerviosas individuales con representaciones de actos perceptivos y motores del encéfalo, y para relacionar estos mecanismos internos con la conducta observable. (Kandel, Schwartz y Jessell 2003).

El término según Beiras (1998), citado por Salas (2003), hace referencia a campos científicos y áreas de conocimiento diversas, que, bajo distintas perspectivas de enfoque, abordan los niveles de conocimiento vigentes sobre el sistema nervioso. Es, por tanto, una denominación amplia y general, toda vez que su objeto es extraordinariamente complicado en su estructura, funciones e interpretaciones científicas de ambas.

Se hace ésta, desde perspectivas totalmente básicas, como la propia Biología Molecular, y también desde los niveles propios de las Ciencias Sociales. Como se sabe, el funcionamiento del cerebro es un fenómeno múltiple, que puede ser descrito a nivel molecular, celular, organizacional del cerebro, psicológico y/o social, la Neurociencia representa la suma de esos enfoques.

La clarificación de algunos mecanismos del aprendizaje por medio de la Neurociencia ha mejorado gracias a las nuevas tecnologías implementadas, dentro

de las cuales se encuentran: el Magnetic Resonante Imaging (MRI), el escaneo de CAT, los espectrómetros, la MEG o Magnetoencefalografía, el Electroencefalograma o EEG, la Termografía por emisión de positrones (PET), el Mapeo de la Actividad Eléctrica Cerebral (BEAM), etc.

Dichas herramientas tecnológicas, permitieron evidenciar los procesos a los cuales se ven reflejadas las acciones conductuales del ser humano, lo que ha conllevado a fundamentales descubrimientos en el proceso de aprendizaje. A los cuales se refiere Salas (2003).

- a. El aprendizaje cambia la estructura física del cerebro.
- b. Esos cambios estructurales alteran la organización funcional del cerebro; en otras palabras, el aprendizaje organiza y reorganiza el cerebro.
- c. Diferentes partes del cerebro pueden estar listas para aprender en tiempos diferentes.
- d. El cerebro es órgano dinámico, moldeado en gran parte por la experiencia y se beneficia positivamente de ella (Bransford, Brown y Cocking 2000). Sywester precisa más esto al sostener que el cerebro es moldeado por los genes, el desarrollo y la experiencia, pero él moldea sus experiencias y la cultura en donde se habita.
- e. El desarrollo no es simplemente un proceso de desenvolvimiento impulsado biológicamente, sino que es también un proceso activo que obtiene información esencial de la experiencia.

Lo anteriormente enunciado, permite concluir que la Neurociencia muestra clara relevancia en el ámbito educacional y cierta situación e interés por potenciar las actividades pedagógicas de manera efectiva para un logro mayor del aprendizaje significativo. Con este fin, según Kandel, Schwartz y Jessell (2003) la neurociencia ha desarrollado una rama centrada en cómo el ser humano percibe la información, en cómo agrupa las percepciones en representaciones internas o en ideas, en cómo se forman los recuerdos y cómo se transforman las impresiones, las ideas y los sentimientos en lenguaje. Dichas incógnitas, dan nacimiento a la Neurociencia Cognitiva.

La Neurociencia Cognitiva representa, un intento de crear una ciencia de la mente moderna, fusionando la psicología cognitiva con la neurociencia, (Kandel, Schwartz y Jessell 2003).

Su principal objetivo es examinar, en términos de biología celular, todas las interrogantes clásicas, filosóficas y psicológicas sobre las funciones mentales. Intentando encontrar respuesta a cómo consideramos la percepción, las ideas y los sentimientos en términos biológicos. Manteniéndose en los cimientos de su aproximación reduccionista, utilizando el potencial analítico de la neurobiología celular para analizar los problemas propuestos por la psicología cognitiva.

Dicha aproximación, es planteada en el supuesto de que las funciones mentales emergen de las propiedades biológicas de las células nerviosas y sus interconexiones. Conforme a esta idea, la mente es esencialmente un conjunto de acciones que lleva

a cabo el encéfalo; un órgano de procesamiento de información que debe su fuerza a su complejidad, a la enorme cantidad, variedad e interacciones de sus unidades básicas: las células nerviosas.

1.2.3. El significado de neuróbica

Las acciones que realizamos afectan consistentemente al cerebro, mantenemos una vida demarcada por la rutina, el desinterés por actividades nuevas, lo que conlleva a que dichas conductas, ejerzan influencia afectando significativamente en la capacidad de respuesta, en ámbitos tan relevantes como la creatividad y memoria de cada sujeto, es decir, este importante órgano reduce su máxima capacidad para resolver problemas emergentes del diario vivir.

Debido a las presiones y exigencias con las cuales se relaciona a diario el ser humano, el cerebro se encuentra en desventaja para desarrollar nuevas conexiones, las que impiden su desarrollo mayor, en cuanto a sus capacidades, salvo casos excepcionales.

Por consiguiente, el cerebro necesita continuamente de ejercicios y estímulos para desarrollar de mejor manera sus capacidades superiores, perduración y afinamiento en el tiempo.

Lawrence Katz, Neurobiólogo de la Universidad de Duke, propone un programa de ejercicios que concibe al cerebro como un grupo de músculos, el cual debe ser estimulado a través de cambios rutinarios y mediante una batería de ejercicios para mantener una salud mental y un mantenimiento óptimo al paso del tiempo, denominado neuróbica.

El programa planteado en *Keep Your Brain Alive, 83 neurobic exercises to help prevent memory loss and increase mental fitness*, de la autoría de Lawrence Katz y Manning Rubin (1999). Presenta diferentes ejercicios para el cerebro con diversas combinaciones rutinarias, que utiliza desiguales experiencias inesperadas para los sentidos (vista, olfato, tacto, gusto, y audición), estimulando así, patrones de actividad neural que a su vez crean más conexiones entre las diferentes áreas del cerebro y las células del sistema nervioso, esto aumenta el tamaño y la complejidad de las dendritas, formándolas más fuertes y resistente para soportar los efectos del envejecimiento.

Por mucho tiempo, fue asumido que el cerebro realiza conexiones neuronales nuevas sólo en edad infantil. Pero Katz, determinó que el cerebro asigna y procesa los aportes sensoriales, generando nuevas estructuras y conexiones en distintos períodos etarios de la vida.

Además de desarrollar nuevas estructuras y conexiones, las técnicas de neuróbica, previenen la aparición de diversos desórdenes neurodegenerativos en el ser humano, en donde se enmarcan las enfermedades de: Alzheimer, Depresión y

Parkinson. (Ashok K., Neurólogo de la Universidad de Duke y científico de Durham - Virginia).

Según Katz y Rubin (1999), La Neuróbica es muy diferente a otros tipos de ejercicio para el cerebro, cual usualmente involucran acertijos lógicos y sesiones aisladas. En lugar de eso, los ejercicios de Neuróbica usan los cinco sentidos, de tal forma de realzar y generar diferentes caminos naturales que el cerebro posee, para de esa forma, forjar las asociaciones nuevas entre los diferentes tipos de información. Las asociaciones (por ejemplo: uniendo un nombre con una cara o un olor con una comida) son los bloques constructivos de memoria y la base de cómo aprendemos. Deliberadamente crear nuevos patrones asociativos es parte central del programa de Neuróbica.

Las técnicas de Neuróbicas, según Katz, es una síntesis de importante información acerca de la organización del cerebro, del cómo adquiere y mantiene la memoria, y la seguridad de las actividades planteadas para el cerebro, las cuales producen nutrientes naturales en éste a través de las experiencias. Estas conclusiones han sido comprobadas científicamente a través de largos años de investigación, dicha información se presenta a continuación:

a. La corteza cerebral, es el asiento del aprendizaje superior en el cerebro, consta de un número súbitamente grande de áreas diferentes, cada una especializada para recibir, interpretar y almacenar información de los sentidos. Cuando el ser humano experimenta a través de los sentidos, toda la información no va a dar a un lugar específico en el cerebro.

b. Asociando las áreas de la corteza cerebral las que son centenares de caminos neurales diferentes, por donde se almacena la información en la memoria en combinaciones ilimitadas. Porque el sistema es tan complejo y el número de combinaciones posibles de caminos del cerebro es tan vasto, que utilizamos sólo una fracción extremadamente pequeña de las combinaciones posibles.

c. El cerebro está dotado de moléculas específicas -las neurotrofinas- que son producidas y secretadas por células del sistema nervioso para actuar como un tipo de nutriente que promueve la salud de estas células, así como también a la de sus vecinas y las sinapsis entre ellas.

d. Las neurotrofinas cerebrales son, las moléculas que más estimulan el crecimiento cerebral, produciendo mejor respuesta.

e. Las clases específicas de estimulación sensorial, especialmente las experiencias, producen patrones de actividad nuevas en las células del sistema nervioso, las que pueden producir grandes cantidades de estas moléculas que estimula el crecimiento (neurotrofinas).

La Neuróbica, hace al cerebro más ágil y flexible, así es que puede enfrentar cualquier reto mental, ya sea, en trabajo de memoria, de razonamiento, o de creatividad. Debido a que las técnicas de Neuróbica utilizan un acercamiento basado en cómo opera el cerebro.

Los objetivos que plantea Katz sobre las técnicas de Neuróbica, se enmarcan en el mantenimiento de las operaciones cerebrales y en generar nuevos patrones

asociativos. Dentro de los objetivos específicos mencionados en Keep Your Brain Alive, se encuentran:

a. Crear nuevas conexiones (sinapsis) a nivel cerebral, por medio de la experimentación de actividades de la vida diaria. Todo esto ya que, en función de las nuevas experiencias las estructuras cerebrales se reorganizan de la misma manera que lo hacen cuando ocurre un accidente a nivel cortical.

b. Estimular la producción o regeneración de nuevas redes neuronales, por medio de la estimulación netamente sensorial, pues este aspecto es el encargado de dicha labor.

c. Inducir la producción de neurotrofinas o moléculas específicas, secretadas gracias al ejercicio cerebral.

Lo anteriormente expuesto, establece la importancia de profundizar en lo trascendental que radica el efectuar estudios, relacionados con la problemática y los verdaderos alcances de potencialidad de la capacidad que tiene el cerebro, se podría señalar que se ha entrado al mundo desconocido del ser humano. Si aportamos en algo a su descubrimiento, ya habremos avanzado y aportado tanto a la educación, como a la sociedad en su conjunto.

1.2.4. Aproximación a la creatividad

El proceso creativo es una de las potencialidades más elevadas y complejas de los seres humanos, éste implica habilidades del pensamiento que permiten integrar los procesos cognitivos menos complicados, hasta los conocidos como superiores para el logro de una idea o pensamiento nuevo.

Según Marticorena (1993), la creatividad como concepto ha tenido una larga y compleja evolución a través de la historia, sufriendo durante este proceso profundos y variados cambios, tanto en su definición como en sus connotaciones. En un principio fue considerado un atributo de la divinidad, luego una característica de los artistas y en la actualidad, como una aptitud propia de toda la especie humana. Asimismo, el proceso de creación ha inspirado una gran cantidad de mitos, lucubraciones y fantasías en quienes han intentado la difícil tarea de asirlo.

Entre los autores más citados destacan su base irracional, la magia, la inspiración de dioses o musas, la genialidad e incluso la locura como requisito. Este aspecto adquiere singular importancia, el tratar de dilucidar lo que potencialmente pudiese ser considerado, un "loco genio", es decir, aquella creencia que afirma que para ser un gran creador se requiere estar un poco loco.

Al respecto, cabe mencionar que a pesar de que el tema ha sido poco abordado, siempre se manifiesta la intensión de buscar la relación entre psicopatología y creatividad, lo cual ha despertado un gran interés entre científicos y artistas, pocos autores se han dedicado a investigar este singular aspecto, lo cual se refleja en la relativa escasez de publicaciones específicas sobre el tema.

Es bien sabido que todas las personas pueden ser creativas y lo son de hecho en algún ambiente y en ciertos momentos de su vida. La creatividad es una característica propia de todo ser humano. Para estudiar este problema resulta necesario partir de esa idea previa: todos podemos en mayor o menor medida llegar a ser creativos. Según Pereira (1997), esta es tarea de la educación y de la escuela en particular: hacer de los alumnos, de los profesores, de los directivos y de los centros educativos, unos sujetos y organizaciones creativas. Si siempre ha sido conveniente la innovación y la creatividad, en el momento actual, caracterizado por los cambios en todos los órdenes de nuestra vida cada vez más compleja, es cuestión de supervivencia.

Los estudios psicológicos desarrollados a partir de la llamada Teoría de la Creatividad y de los análisis antropológicos (de la antropología biológica, cultural y pedagógica) nos muestran que el Ser Humano es, por constitución, un animal creativo. Estando muy pobremente dotados para adaptarnos fija e inmediatamente a las condiciones del medio ambiente más próximo, necesitamos de la reflexión y de la invención para crear soluciones (a la larga soluciones nuevas) para responder eficazmente a las exigencias del mundo. Si esto es así siempre, lo es todavía más en tiempos, como los actuales, caracterizados por su incertidumbre.

Esta idea básica, aunque aceptada por todos, todavía no ha afectado suficientemente las prácticas educativas, sobre todo en la escuela. Persuadidos de que "el hombre es el animal racional" y de que es esta racionalidad la que nos distingue y eleva por encima de otros animales, hemos considerado esa racionalidad de una manera cerrada como si el ser humano fuera un ser hecho, terminado, acabado de una vez por todas. Sin embargo, como han señalado muchos autores, el ser humano se halla siempre abierto a "algo", inacabado, inconcluso, indeterminada. Al contrario que los animales, que se mueven en un círculo muy estrecho, ajustado por el instinto, a lo que tiene importancia para su vida y cuya capacidad para aprender, cuando la poseen, no supera los límites de este marco fijo.

De esta forma, desde el punto de vista de las teorías psicológicas se conceptualiza a la creatividad desde diferentes ángulos: conductismo, asociacionismo, la escuela de la Gestalt, los psicoanalíticos, los humanistas y los cognoscitivistas. Cabe mencionar que Piaget usó el término "constructivismo" para definir una forma de aprender la cual requiere necesariamente de la reinención de los conocimientos. Para la mayoría de los psicólogos, la creatividad es considerada como un factor multidimensional que implica la interacción o concatenación entre múltiples dimensiones.

En el transcurso de esto, el concepto como tal ha sufrido transformaciones, el término cuenta actualmente con un número muy elevado de seguidores, que investigan y se apasionan con su estudio, tanto en foros nacionales como internacionales. En este sentido, surgen diversas aportaciones y definiciones del tema, de las cuales que se ha intentado reunir algunas de las principales en el siguiente recuadro de manera cronológica.

Tabla 1-1 Definición cronológica de creatividad

Autor	Año	Definición
Weithermer	1945	"El pensamiento productivo consiste en observar y tener en cuenta rasgos y exigencias estructurales. Es la visión de verdad estructural, no fragmentada".
Guilford	1952	"La creatividad, en sentido limitado, se refiere a las aptitudes que son características de los individuos creadores, como la fluidez, la flexibilidad, la originalidad y el pensamiento divergente".
Thurstone	1952	"Es un proceso para formar ideas o hipótesis, verificarlas y comunicar los resultados, suponiendo que el producto creado sea algo nuevo".
Osborn	1953	"Aptitud para representar, prever y producir ideas. Conversión de elementos conocidos en algo nuevo, gracias a una imaginación poderosa".
Flanagan	1958	"La creatividad se muestra al dar existencia a algo novedoso. Lo esencial aquí está en la novedad y la no existencia previa de la idea o producto. La creatividad es demostrada inventando o descubriendo una solución a un problema y en la demostración de cualidades excepcionales en la solución del mismo".
Fromm	1959	"La creatividad no es una cualidad de la que estén dotados particularmente los artistas y otros individuos, sino una actitud que puede poseer cada persona".
Mac Kinnon	1960	"La creatividad responde a la capacidad de actualización de las potencialidades creadoras del individuo a través de patrones únicos y originales".
Parnes	1962	"Capacidad para encontrar relaciones entre ideas antes no relacionadas, y que se manifiestan en forma de nuevos esquemas, experiencias o productos nuevos".
Ausubel	1963	"La personalidad creadora es aquella que distingue a un individuo por la calidad y originalidad fuera de lo común de sus aportaciones a la ciencia, al arte, a la política, etcétera".
Drevdahl	1964	"La creatividad es la capacidad humana de producir contenidos mentales de cualquier tipo, que esencialmente puedan considerarse como nuevos y desconocidos para quienes los producen".
Piaget	1964	"La creatividad constituye la forma final del juego simbólico de los niños, cuando éste es asimilado en su pensamiento".

Torrance	1965	"La creatividad es un proceso que vuelve a alguien sensible a los problemas, deficiencias, grietas o lagunas en los conocimientos y lo lleva a identificar dificultades, buscar soluciones, hacer especulaciones o formular hipótesis, aprobar y comprobar estas hipótesis, a modificarlas si es necesario además de comunicar los resultados".
Fernández	1968	"La creatividad es la conducta original productora de modelos o seres aceptados por la comunidad para resolver ciertas situaciones".
Oerter	1971	"La creatividad representa el conjunto de condiciones que proceden a la realización de las producciones o de formas nuevas que constituyen un enriquecimiento de la sociedad".
Aznar	1973	"La creatividad designa la aptitud para producir soluciones nuevas, sin seguir un proceso lógico, pero estableciendo relaciones lejanas entre los hechos".
Marín	1980	"Innovación valiosa".
De la Torre	1991	"Capacidad y actitud para generar ideas nuevas y comunicarlas".
Gervilla	1992	"Creatividad es la capacidad para generar algo nuevo, ya sea un producto, una técnica, un modo de enfocar la realidad".
Mitjáns	1995	"Creatividad es el proceso de descubrimiento o producción de algo nuevo que cumple exigencias de una determinada situación social, proceso que, además tiene un carácter personalógico".
López y Recio	1998	"Creatividad es un estilo que tiene la mente para procesar la información, manifestándose mediante la producción y generación de situaciones, ideas u objetos con cierto grado de originalidad; dicho estilo de la mente pretende de alguna manera impactar o transformar la realidad presente del individuo".
Gardner	1999	"La creatividad no es una especie de fluido que pueda manar en cualquier dirección. La vida de la mente se divide en diferentes regiones, que yo denomino 'inteligencias', como la matemática, el lenguaje o la música. Y una determinada persona puede ser muy original e inventiva, incluso iconoclasticamente imaginativa, en una de esas áreas sin ser particularmente creativa en ninguna de las demás".

Gagné	s.f.	"La creatividad puede ser considerada una forma de solucionar problemas, mediante intuiciones o una combinación de ideas de campos muy diferentes de conocimientos".
Grinberg	s.f.	"Capacidad del cerebro para llegar a conclusiones nuevas y resolver problemas en una forma original. Se relaciona con la efectiva integración de ambos hemisferios cerebrales."
Howard Gardner	2001	Define el concepto mediante la descripción del individuo creativo, al cual califica como una persona habituada a solucionar problemas, a elaborar productos y a definir nuevas preguntas.
Penagos	2009	Explica que la creatividad es "la generación de procesos de información, productos y/o conductas relevantes ante una situación de destreza o conocimiento insuficiente".

Fuente: Adaptado de Esquivias 2001

De esta forma, se presentaron diversas definiciones del proceso creativo, las cuales responden al momento histórico en el que surgen, así como a la formación o bien los enfoques de los autores que las sustentan, siendo por lo consiguiente, indicadores del desarrollo de este concepto. Si bien es cierto que la lista podría continuar tal y como señala Mitjás (1995), debido a que existen más de cuatrocientas acepciones diferentes del término, también es cierto que, la constante en todas ellas es: "la novedad y la aportación", que necesariamente implican un proceso por demás sofisticado y complejo en la mente del ser humano.

1.2.5. Factores Incidentes en la creatividad

De acuerdo con lo anteriormente señalado, las características del proceso de creación y las particularidades mismas de la creatividad, consideran como indicadores creativos, algunos aspectos determinantes de ella los que son descritos precedentemente:

- a. **Fluidez:** Capacidad para evocar una gran cantidad de ideas, palabras, respuestas. Según Guilford (1978) esta "consiste en gran medida en la capacidad de recuperar información del caudal de la propia memoria, y se encuentra dentro del concepto histórico de recordación de información aprendida".

El mismo Guilford (1978) distribuye este factor en clases:

- **Fluidez ideacional:** producción cualitativa de ideas.

- Fluidez figurativa: las distintas formas que se pueden crear en un tiempo determinado.
 - Fluidez asociativa: establecimiento de relaciones.
 - Fluidez de expresión: facilidad en la construcción de frases.
 - Fluidez de las inferencias: presentada una hipótesis han de imaginarse las consecuencias en un determinado tiempo.
- b. Flexibilidad : Capacidad de adaptación, de cambiar una idea por otra, de modificarla. Mira a los aspectos cualitativos de la producción. Existen dos clases:
- Flexibilidad Espontánea: es aquella, que aun sin ponérselo, utiliza el individuo cuando varía la clase de respuestas a una pregunta de un test.
 - Flexibilidad de adaptación: cuando el sujeto realiza ciertos cambios de interpretación de la tarea, de planteamiento o estrategia, o de solución posible.
- c. Originalidad: Tiene un carácter de novedad. Mira a las soluciones nuevas, inhabituales que aparecen en una escasa proporción en una población determinada. Es el factor más determinante de la capacidad creadora.
- d. Elaboración: Torrance (1966) lo define como el número de detalles necesarios para que lo dibujado se exprese por sí mismo. La elaboración hace que la obra sea lo más perfecta posible.

Los factores deben ser contemplados tanto individualmente como en forma asociada, lo que de una u otra manera, viene a influenciar el proceso de asimilación de los contenidos, vertidos en el aula por parte del profesor. Dado el enfoque sistémico de los fenómenos, es que la investigación de la creatividad debe considerar en lo posible un punto de vista integral de los indicadores antes mencionados.

1.2.6. Educación en la creatividad

Para Betancourt, M. J. (1992), educar en la creatividad es educar para el cambio y formar personas ricas en originalidad, flexibilidad, visión futura, iniciativa, confianza; personas amantes de los riesgos y listas para afrontarlo obstáculos y problemas que se les van presentado en su vida escolar y cotidiana. Además, educar en la creatividad es ofrecer herramientas para la innovación.

La creatividad se puede desarrollar por medio del proceso educativo, favoreciendo potencialidades y consiguiendo una mejor utilización de los recursos individuales y grupales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Siguiendo con estas ideas, no pudiéramos hablar de una educación creativa sin mencionar la

importancia de una atmósfera creativa que propicie el pensar reflexivo y creativo en el aula.

La concepción acerca de una educación creativa parte del planteamiento de que la creatividad está ligada a todos los ámbitos de la actividad humana y es el producto de un devenir histórico social determinado. Siguiendo con esta manera de pensar tendríamos que partir de un concepto de creatividad acorde con los planteamientos anteriores, que bien podría ser el siguiente:

Creatividad es el potencial humano integrado por componentes cognoscitivos, afectivos, intelectuales y volitivos, que a través de una atmósfera creativa se pone de manifiesto para generar productos novedosos y de gran valor social y comunicarlos, trascendiendo en determinados momentos el contexto histórico social en el que se vive. Este concepto integracionista plantea una interrelación dialéctica de las dimensiones básicas con que frecuentemente se ha definido la creatividad de manera unilateral: persona, proceso, producto y medio.

Por otro lado, este educar en la creatividad implica el amor por el cambio. Es necesario propiciar, por medio de una atmósfera de libertad psicológica y un profundo humanismo que se manifieste la creatividad de los alumnos, al menos el sentido de ser capaces de enfrentarse con lo nuevo y darle respuesta. Además, hay que enseñar a no temer el cambio, sino que más bien, el cambio puede provocar gusto y disfrute. Podemos afirmar, que una educación creativa es una educación para el desarrollo y la auto-realización. En ésta no solamente resulta valioso el aprendizaje de nuevas habilidades y estrategias de trabajo, sino también el desaprendizaje de una serie de actitudes que en determinados momentos nos llenan de “candados psicológicos” para ser creativos o para permitir que otros lo sean.

1.2.7. Aprendizaje

El aprendizaje antes del siglo XX era descrito de acuerdo a la teoría mentalista, la cual considera que el aprendizaje es un proceso de adiestramiento e instrucción de la mente que contribuye a desarrollar la imaginación, la memoria y el pensamiento. Por otra parte, la teoría del desarrollo natural que sostiene que el hombre es bueno por naturaleza y tiende a la perfección, si no se interfiere negativamente desde el exterior. Los principales representantes de esta última teoría son Rousseau, Pestalozzi y Fröebel.

En la década de 1870 W. James citado por Ana Domínguez (2013) afirma que el aprendizaje contribuye, especialmente durante la infancia, a moldear y dirigir la vida del ser humano. Pero no será hasta la década de 1880 cuando “el padre de la Psicología del Aprendizaje”, H. Ebbinghaus lleve a cabo un estudio experimental mediante la medición del aprendizaje de listas de sílabas sin sentido a través de su sucesiva repetición y memorización tras lo cual afirmó que los contenidos aprendidos

no se olvidan al mismo ritmo (permanecen los contenidos significativos y bien estructurados) y que ante materiales nuevos es preferible ejercitar el aprendizaje con descansos. Ambas deducciones son muy relevantes para el ámbito educativo.

En los inicios del siglo XX se dará un nuevo enfoque al estudio del aprendizaje, con la aparición de escuelas tan relevantes como el conductismo-asociacionismo, que concibe el aprendizaje como el resultado de la formación de conexiones entre estímulos y respuestas observables o el cognitivismo gestaltismo, que lo ve como el producto de una reorganización de percepciones y de la formación de nuevas relaciones.

Todas estas teorías acerca del aprendizaje se complementan, ninguna de ellas explica por sí sola todos los hechos del proceso del aprendizaje.

Cada período de la vida tiene su propio aprendizaje; lo que varía es la correspondencia de ese aprendizaje con respecto a las etapas del desarrollo del sujeto.

Hergenhahn (1976) define el aprendizaje como “un cambio relativamente permanente en la conducta o en su potencialidad que se produce a partir de la experiencia y que no puede ser atribuido a un estado temporal somático inducido por la enfermedad, la fatiga o las drogas”.

Esta definición contempla la experiencia como la condición esencial para el aprendizaje e incluye los cambios en las posibilidades de la conducta. Así, desde el punto de vista del desarrollo del alumno, éste irá integrando sus conocimientos y destrezas a lo largo de la vida, en un proceso en el que intervienen las capacidades naturales, el nivel de madurez y el nivel de interacción con el medio.

Es fundamental que entendamos los principios del aprendizaje, los cuales los aprendemos a través de la inducción, la deducción y la transferencia. Los diferentes métodos de enseñanza se apoyan en las principales leyes y principios del aprendizaje.

1.2.8. Rendimiento académico

Uno de los aspectos más importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje lo constituye el rendimiento académico de los alumnos y alumnas. Cuando se intenta evaluar el rendimiento académico y el cómo mejorarlo, se analizan en mayor o menor grado los factores que pueden influir en él, generalmente se consideran, entre otros; factores socioeconómicos, la alimentación y nutrición presentes, la amplitud de los programas de estudio, las metodologías de enseñanza utilizadas, la dificultad de emplear una enseñanza personalizada, los conceptos previos que tienen los alumnos, así como el nivel de pensamiento formal de los mismos. Sin embargo, según Jiménez citado en Edel Navarro (2003) plantea que “se puede tener una buena capacidad intelectual y buenas aptitudes y sin embargo no estar obteniendo un rendimiento

adecuado”, ante la disyuntiva y con la perspectiva de que el rendimiento académico es un fenómeno multifactorial es se inicia su abordaje.

La complejidad del rendimiento académico inicia desde su conceptualización, en ocasiones se le denomina aptitud escolar, desempeño académico o rendimiento escolar, pero generalmente las diferencias de concepto sólo se explican por cuestiones semánticas, ya que generalmente, en los textos, la vida escolar y la experiencia docente son utilizadas como sinónimos.

Al igual que ocurre con el concepto de creatividad, realizar una delimitación del concepto rendimiento académico resulta bastante complejo, debido a que es un término que se puede analizar desde múltiples dimensiones. En tanto, según Navarro (2003), lo define como un constructo que puede ser representado mediante valores cuantitativos y cualitativos y que informa sobre las habilidades, los conocimientos, las actitudes y los valores que el alumnado ha desarrollado durante su proceso de aprendizaje. Por otra parte, Figueroa (2004) lo define como el nivel de asimilación alcanzado por los alumnos respecto a los contenidos incluidos dentro de los programas de estudio, el cual es expresado mediante las calificaciones incluidas dentro de una escala convencional. En definitiva, el rendimiento académico es el resultado del proceso educativo. Es decir, es un indicador del nivel de aprendizaje logrado en el aula, lo que supone uno de los propósitos fundamentales hacia el que van dirigidos todos los esfuerzos y todas las iniciativas de la comunidad educativa.

Si se pretende conceptualizar el rendimiento académico a partir de su evaluación, es necesario considerar no solamente el desempeño individual del estudiante sino la manera como es influido por el grupo de pares, el aula o el propio contexto educativo. En este sentido Cominetti y Ruiz (1997) en su estudio denominado “Algunos factores del rendimiento: las expectativas y el género” refieren que se necesita conocer qué variables inciden o explican el nivel de distribución de los aprendizajes, los resultados de su investigación plantean que: “las expectativas de familia, docentes y los mismos alumnos con relación a los logros en el aprendizaje reviste especial interés porque pone al descubierto el efecto de un conjunto de prejuicios, actitudes y conductas que pueden resultar beneficiosos o desventajosos en la tarea escolar y sus resultados”, asimismo que: “el rendimiento de los alumnos es mejor, cuando los maestros manifiestan que el nivel de desempeño y de comportamientos escolares del grupo es adecuado”.

Probablemente una de las variables más empleadas o consideradas por los docentes e investigadores para aproximarse al rendimiento académico es: las calificaciones escolares; razón de ello que existan estudios que pretendan calcular algunos índices de fiabilidad y validez de este criterio considerado como “predictivo” del rendimiento académico. Según el MINEDUC, se entiende por Calificación, el procedimiento de asignación de nota al resultado obtenido en una evaluación, en la cual, se han identificado los niveles de logro de los estudiantes, en relación con el currículum nacional. Por tanto, la nota es la expresión numérica, del resultado del proceso de evaluación y en ese sentido debe estar al servicio de los aprendizajes. Aunque en la realidad del aula, el investigador incipiente podría anticipar sin

complicaciones, teóricas o metodológicas, los alcances de predecir la dimensión cualitativa del rendimiento académico a partir de datos cuantitativos.

Sin embargo, Cascón (2000) en su estudio "análisis de las calificaciones escolares como criterio de rendimiento académico", atribuye la importancia del tema a dos razones principales:

- a. Uno de los problemas sociales, y no sólo académicos, que están ocupando a los responsables políticos, profesionales de la educación, padres y madres de alumnos; y a la ciudadanía, en general, es la consecución de un sistema educativo efectivo y eficaz que proporcione a los alumnos el marco idóneo donde desarrollar sus potencialidades;
- b. Por otro lado, el indicador del nivel educativo adquirido, en este estado y en la práctica totalidad de los países desarrollados y en vías de desarrollo, ha sido, sigue y probablemente seguirán siendo las calificaciones escolares. A su vez, éstas son reflejo de las evaluaciones y/o exámenes donde el alumno ha de demostrar sus conocimientos sobre las distintas áreas o materias, que el sistema considera necesarias y suficientes para su desarrollo como miembro activo de la sociedad.

En Chile, el sistema de medición o de rendimiento académico se basa en el nivel de porcentaje de logro obtenido por los estudiantes. La evaluación, tal como hemos visto, forma parte de un proceso continuo, que sólo es segregable desde una perspectiva metodológica. La evaluación, por lo tanto, es el conjunto mayor del que puede emerger la calificación. Ésta es la transformación de los *criterios cualitativos* en criterios cuantitativos. La cuantificación se puede expresar en notas de 1 a 7, de 1 a 10, dependiendo el sistema educativo, en conceptos se puede definir como deficiente, regular, bueno, muy bueno, excelente, o sobresaliente, en escalas de puntajes (285 puntos SIMCE, 512 puntos PSU, 480 puntos PISA, etc.), en porcentajes (37%, 50%, 75%, etc.), o en cualquier otra escala de medición que signifique ordenación jerárquica de los resultados, que pueden ser interpretados de modo ascendente o descendente, es decir, hacia arriba o hacia abajo en la escala de medición.

La tradición consigna el rango superior de la escala a la acreditación de la adquisición de un contenido, habilidad, competencia, u otra conducta susceptible de ser medida y calculada mediante este procedimiento. Por el contrario, aquellos individuos que se concentran en el rango *inferior* no acreditan la adquisición del contenido, habilidad, competencia.

Se trata, por lo tanto, de dos espacios metodológicos firmemente interconectados: la calificación depende del marco de evaluación en el que esté inserta. Como el marco de evaluación es, por su parte, una interpretación (epistemológica y didáctica) de la realidad, la calificación es, por consiguiente, la *traducción* de esa interpretación a un *código de comunicación* estandarizado, presuntamente objetivo, y convencionalizado institucionalmente. Así, en Chile calificamos a nuestros estudiantes escolares en cada uno de los subsectores de

aprendizaje con una escala de notas de por lo general 2,0 a 7,0. Mientras que los promedios semestrales y anuales se realizaran con un decimal y con aproximación.

El porcentaje mínimo de aprobación es del 60% equivalente a un 4,0.

Tabla 1-2 Niveles de calidad respecto al rendimiento académico

0 – 3,9	4,0 – 4,9	5.0 – 5,9	6,0 – 6,9	7,0
Insuficiente	Suficiente	Bueno	Muy bueno o distinguido	Excelente

Fuente: internacional.ugr.es

Considerando las distintas perspectivas teórico-metodológicas sobre el rendimiento académico y como un constructo susceptible de adoptar valores cuantitativos y cualitativos, a través de los cuales existe una aproximación a la evidencia y dimensión del perfil y calidad de habilidades, conocimientos, actitudes y valores desarrollados por los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.2.9. Área lógico matemático

En el aula siempre nos encontramos con alumnos que tienen diversidad de intereses y de ritmos de aprendizaje. Por ello una metodología centrada únicamente en el libro de texto, en la mayoría de las ocasiones, hace que aquellos alumnos que muestran menos interés hacia un área concreta no logren los objetivos marcados para dicha área y sin embargo destaquen en otras.

Las diferentes leyes educativas que se han promulgado en nuestro país en los últimos años han puesto en relieve la importancia del alumno como elemento central del proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, se tiene en cuenta la necesidad de desarrollar todas las potencialidades del alumno y por ello añaden un nuevo elemento al currículo.

La existencia de esos talentos es la que lleva al psicólogo Howard Gardner en 1983 a desarrollar La Teoría de las Inteligencias Múltiples y presentarla a través de la publicación de su libro Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences. Esta teoría se puede considerar como una propuesta muy acertada para desarrollar todas esas potencialidades que definen las competencias básicas.

Con su teoría sobre las inteligencias múltiples, este investigador pretendía ampliar el alcance del potencial humano más allá de las teorías que únicamente tenían como referencia la cifra del coeficiente intelectual (CI). Tras afirmar que nuestra cultura había definido el concepto de “inteligencia” de forma demasiado

limitada, propuso la existencia de al menos siete inteligencias básicas: verbal, matemática, espacial, habilidad musical, aptitudes corporales, competencia en trato con los otros y autoconocimiento. Más tarde añadió una octava inteligencia, la naturalista.

El desarrollo del tema elegido permitirá establecer una clara relación entre las competencias básicas y estas ocho inteligencias ya que, una de las funciones del maestro es atender no sólo al desarrollo intelectual sino también al psicomotriz, afectivo, social y moral del alumno, aspectos estos implícitos en ambas teorías.

La teoría de las Inteligencias Múltiples ofrece la posibilidad de una educación centrada en el alumno y en el desarrollo de habilidades de las diferentes inteligencias, aspectos estos muy relacionados con aquello que pretende la nueva ley educativa y que plasmaremos en la propuesta didáctica.

La teoría de la Inteligencias Múltiples se organiza teniendo en cuenta las raíces biológicas de cada capacidad para resolver un problema. Son capacidades que se encuentran en toda la raza humana pero que a su vez están condicionadas por el entorno cultural donde se producen.

Un avance muy importante de esta teoría es que con ella se busca el éxito profesional de los alumnos. Éste aspectos es el más resaltado por las leyes educativas actuales.

Por ello, el aspecto lógico matemática, se define como la sensibilidad a los patrones lógicos o numéricos y capacidad de discernir entre ellos; capacidad para mantener largas cadenas de razonamiento y para resolver problemas de manera eficaz y creativa.

Tabla 1-3 Descripción y características lógico matemático

Lógico matemático: Quienes destacan en esta inteligencia hacen uso del hemisferio lógico del cerebro y pueden dedicarse a las ciencias exactas. De los diferentes tipos de inteligencias, éste es el que más se acerca al concepto tradicional de inteligencia. En las culturas antiguas se utilizaba este tipo de inteligencia para medir el tiempo, elaborar calendarios y estimar cantidades y distancias.	
Habilidades Relacionadas	Descubrimientos científicos, teorías matemáticas, cálculo y sistemas de clasificación. Influencia en la informática.
Capacidades Implicadas	Capacidad para: utilizar el método científico, mantener largas cadenas de razonamiento, identificar modelos, calcular, formular y verificar hipótesis y para resolver problemas de manera eficaz.
Perfil Profesional	Economistas, ingenieros, científicos, matemáticos, químicos, astrónomos, estadísticos, etc.

Para Gardner (1995) el crecimiento de la inteligencia sigue una trayectoria evolutiva, que en el caso de la inteligencia lógico-matemática empieza siendo una habilidad que se puede modelar en la primera infancia para pasar a un aprendizaje simbólico en los primeros años y que tras los años escolares alcanza su máxima expresión en profesiones

1.3. MARCO TEÓRICO

1.3.1. Neurociencia en el proceso formativo y su perspectiva psicológica

La psicología y los actuales estudios de la neurociencia (descripción de la organización y funcionamiento del sistema nervioso, particularmente del cerebro humano) están muy relacionados en cuanto a las disciplinas que deberían ocuparse de los fenómenos mentales y cerebrales, como una manera de enriquecer la reflexión del individuo desde distintas miradas y dimensiones. Ambas disciplinas tienen mucho que aportar al entendimiento de la naturaleza y conducta humana.

Su principal aporte a la psicología tiene que ver con los avances en la investigación de la estructura y funcionamiento de los procesos mentales y de su proyección a la psicología cognitiva.

Son muchos los problemas, que siendo de interés para la Psicología, son abordados por las distintas áreas que comprenden la neurociencia. Así, el estudio de los mecanismos cerebrales que subyacen a procesos como la atención, la memoria, el aprendizaje, el lenguaje, las emociones, etc., son problemas que son muy estudiados por diferentes disciplinas en el campo neurocientífico, pero que, a pesar de esto, aún falta mucho por investigar. En relación con la Psicología, la Neurociencia estudia un aspecto que es esencial para nuestra disciplina: la relación entre las funciones del sistema nervioso y la conducta.

La neuropsicología del desarrollo se interesa por la relación cerebro-conducta en los diferentes estadios de la vida del hombre. Por ello, la neuropsicología del desarrollo ofrece un paradigma interesante que, junto con los estudios de lesión cerebral, nos permiten conocer la relación entre funciones cognitivas y cerebro. Los estudios de neuropsicología durante el proceso de desarrollo y crecimiento que aportan, además, información relevante sobre los procesos de adquisición de funciones cognitivas en relación con la maduración del sistema nervioso central.

En este contexto, el desarrollo y adquisición de las habilidades de orientación espacial y de las habilidades motrices es fundamental para una integración fluida y un dominio del niño en el medio. Dicha adquisición va favoreciendo su independencia motriz y por tanto su capacidad para operar e interactuar por sí mismo, en y con su propio cuerpo, en el espacio exterior. Esa conquista progresiva va interactuando, probablemente, con el desarrollo y adquisición de las funciones socioemocionales y

cognitivas en el niño. Si bien estas últimas han recibido por lo general, más atención a la hora de estudiar las alteraciones del desarrollo del niño, que las alteraciones en la adquisición de habilidades de orientación espacial y motrices, la relación e interdependencia entre todas ellas marca probablemente las pautas para un desarrollo normal y /o un desarrollo deficitario.

1.3.2. Aplicación al campo escolar por competencia

El sentido de este estudio es demostrar con datos concretos que la aplicación de nuevas e innovadoras técnicas educativas amplían los procesos adquisitivos del aprendizaje en general, tanto en lo que refiere a lo estrictamente académico como en la resolución de conflictos en la vida diaria.

Cabe mencionar que los sistemas educativos de la mayoría de las sociedades occidentales tienden a potenciar sólo algunas áreas curriculares, esta tendencia puede ser claramente observada cuando se constata que las áreas que tienen mayor énfasis en la escuela son las de: lectura, escritura y aritmética; dejando de lado la otra mitad de la potencialidad del individuo con una posibilidad de desarrollo bastante limitada, por decir lo menos.

Por lo tanto, el aprendizaje mediante la presentación diversificada de contenidos y a través de la utilización de un currículum que estimule el desarrollo de otras habilidades, es un desafío ante el cual no queremos estar ausentes.

Por tanto, la utilización de "Técnicas de Neuróbica" busca que los niños y niñas de Educación General Básica, trabajen algunas habilidades y aptitudes que se encuentran en la base de cualquier aprendizaje, pero que en ocasiones no se toman mucho en consideración. Así mismo, busca crear en ellos la capacidad de autogestionar su propio aprendizaje mediante la integración de dichas técnicas.

De lo anteriormente escrito, se puede mencionar que la aplicación de las técnicas de neuróbica no es un material de "reeducación", sino que es un proyecto educativo con voluntad de futuro. Naturalmente, no podemos dejar que las niñas y niños lleven adelante el proyecto sin la mediación del docente. Por lo cual se solicita un espacio y un tiempo privilegiado.

Las técnicas de Neuróbica se enmarcan en una cultura de "herramientas para enseñar a pensar", en donde convergen dos dimensiones:

La primera tiene relación con los procesos y habilidades cognitivas básicas que se creen esenciales para la competencia intelectual y la segunda es lo que se conoce como inteligencia emocional, que integra el control de los sentimientos, automotivación, empatía y habilidades sociales.

Da importancia al papel mediador del educador, cuida la transferencia a otros contextos educativos, dedica tiempo a enseñar y a pensar. Pretende mejorar los procesos mentales básicos, contempla la dimensión afectiva, motivacional y social,

fomenta estrategias cognitivas de atención, retención y codificación, cultiva el pensamiento creativo.

1.3.3. ¿Qué se entiende por calidad educativa?

Si se asume que uno de los objetivos fundamentales de la educación es que todos los estudiantes accedan a la escuela, transiten por ella de acuerdo con una trayectoria esperable y que se gradúen habiendo realizado un aprendizaje significativo, surge como desafío prioritario garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación de calidad. En este punto, es importante detenerse porque la noción de calidad aplicada a la educación puede adoptar diversos matices y significados, dependiendo de factores históricos y culturales; no obstante, al comparar las distintas definiciones de calidad de la educación, es posible identificar algunas dimensiones básicas, en las que hay cierto consenso.

Si consultamos el diccionario de la Real Academia, cuando hablamos de calidad nos referimos al valor intrínseco de una cosa o al valor relativo que resulta de compararlas con otras de su misma categoría.

Según SITEAL (Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina), Una educación de calidad debiera contemplar al menos:

- a. Los estudiantes. Estos deben encontrarse en condiciones adecuadas para poder participar efectivamente en los procesos de enseñanza aprendizaje (condiciones de salud y alimentación, disposición a la escolarización, apoyo familiar y de las comunidades, acceso al lenguaje en el que se imparte la enseñanza, etc.).
- b. El ambiente escolar y los recursos materiales. El ambiente debe ser seguro, protector, de respeto de la diversidad y debe haber acceso a recursos materiales adecuados (materiales de aprendizaje, aulas, bibliotecas, etc.).
- c. El contenido. El currículo y los materiales de aprendizaje deben propiciar logros relevantes en el ámbito de las competencias esenciales para la vida, de los valores, y de las competencias creativas y afectivas.
- d. Los procesos de enseñanza aprendizaje. Estos deben estar conducidos por profesores bien capacitados en el uso de metodologías de enseñanza centradas en los estudiantes, con manejo adecuado del grupo de estudiantes, y de herramientas de evaluación que favorezcan el acceso de todos los estudiantes a los aprendizajes esperados, independientemente de sus diferencias individuales.
- e. Los resultados de aprendizaje. Deben asegurarse logros de aprendizaje tanto en el ámbito de los conocimientos, como de las habilidades y de las actitudes. Estos logros deben estar vinculados con los objetivos nacionales establecidos para la educación y posibilitar una participación en la sociedad.

Considerando estas dimensiones de la calidad de la educación y la complejidad del sistema educativo conformado a su vez por múltiples subsistemas interconectados, se hace evidente el gran desafío que conlleva establecer sistemas de evaluación de la calidad consistentes con lo que se define como calidad. En este sentido, no cabe duda de que, es necesario evaluar los logros de aprendizaje de los estudiantes, pero no hay que perder de vista que estos corresponden sólo a una de las dimensiones a considerar, en el marco de un proceso de evaluación más global de la calidad del sistema educacional.

Se entiende entonces que la calidad educativa viene determinada por la calidad de los procesos y de los resultados. Que la búsqueda de la calidad exigiría medir los niveles alcanzados por las variables que entran en juego en ella, y que van desde el grado de rendimiento académico a la adquisición de actitudes. La igualdad de oportunidades es, una condición de justicia social cuya responsabilidad corresponde tanto a los poderes públicos como al conjunto de la comunidad escolar.

Por tanto, se establecieron cuatro tipos de indicadores de calidad del sistema educacional: indicadores de cobertura, de logros educacionales, de calidad de los procesos, y de nivel de financiamiento o inversión monetaria.

Tabla 1-4 Indicadores de calidad Sistema Educacional Chileno

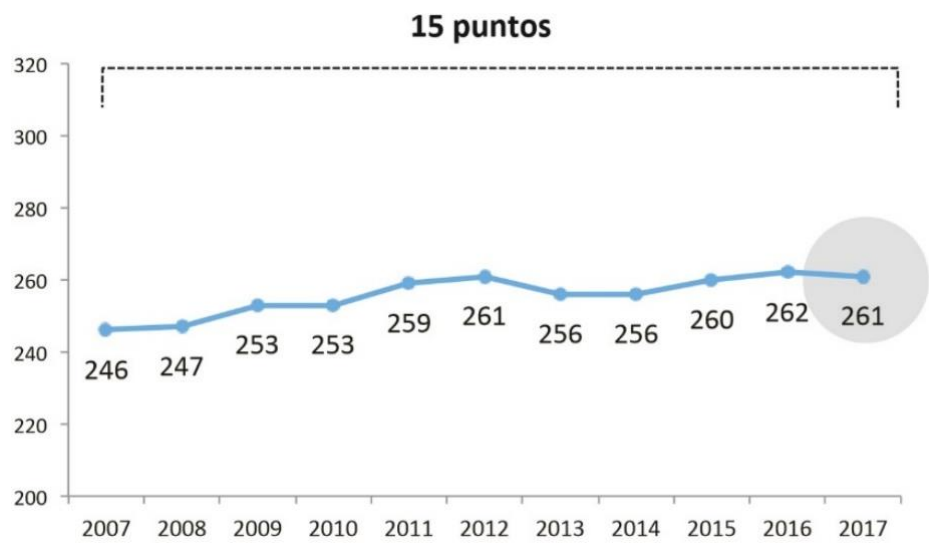
Cobertura	-Tasa neta de matrícula en Parvularia (P), Educación Básica (EB), Educación Media (EM) y Educación Superior (ES). - Proporción de estudiantes de minorías étnicas y con discapacidad que se encuentran matriculados en todos los niveles del sistema educacional, incluyendo la Educación Superior por tipo de institución.
Logros Educativos	- Tasas de repitencia y abandono del sistema educacional por niveles y tipo de población. - Tasa de supervivencia y graduación de la Educación Superior por tipo de institución. - Logros educativos en la población adulta: promedio de años de escolaridad de personas entre 25 y 64 años (por tramos de edad). - Participación en la fuerza laboral según nivel educacional alcanzado (también según modalidad de egreso de la Educación Media). - Proporción de estudiantes que mejora su rendimiento de una evaluación nacional a la siguiente en los niveles educativos evaluados (4° EB, 8° EB y 2° EM), por tipo de establecimiento y nivel socioeconómico.

	- Proporción de estudiantes en cada uno de los dos niveles superiores de logro de pruebas SIMCE de 4° EB, 8° EB y 2° EM, por tipo de establecimiento y nivel socioeconómico.
Calidad de los procesos educativos	- Cobertura curricular - Flexibilidad curricular según porcentaje de establecimientos P, EB y EM con planes y programas propios y adecuaciones curriculares para poblaciones específicas (indígena, rural y con NEE). - Proporción de profesores municipales evaluados en los niveles superiores (competentes y destacados) según años de experiencia y oportunidades de formación. - Número promedio de horas lectivas versus no lectivas de profesores de aula en P, EB, EM, Educación Especial (EE) y Educación intercultural Bilingüe (EIB). Acceso a recursos de aprendizaje e intensidad de uso (textos, computadores) según número de estudiantes en P, EB, EM, EE y EIB. - Número de centros educacionales con Consejo Escolar funcionando. - Número de centros educacionales con Proyecto Educativo actualizado. - Número de alumnos por tipo de centro educacional que reciben apoyo complementario para su aprendizaje. - Número de horas lectivas no realizadas por nivel, curso y asignatura según corresponda en todos los niveles y modalidades
Inversión en la Educación	- Gasto educacional por alumno: gasto anual en instituciones de nivel P, EB, EM, EE y ES. - Gasto público y privado en instituciones educacionales. - Porcentaje del gasto educacional total que se destina a personal y a recursos materiales (infraestructura, equipamiento y recursos didácticos

Fuente: Adaptado de SITEAL

En cuanto a logros de aprendizaje en educación básica, los resultados observados se mantienen muy bajo en comparación con evaluaciones internacionales. Matemáticas es el área curricular con resultados más débiles del sistema educativo chileno.

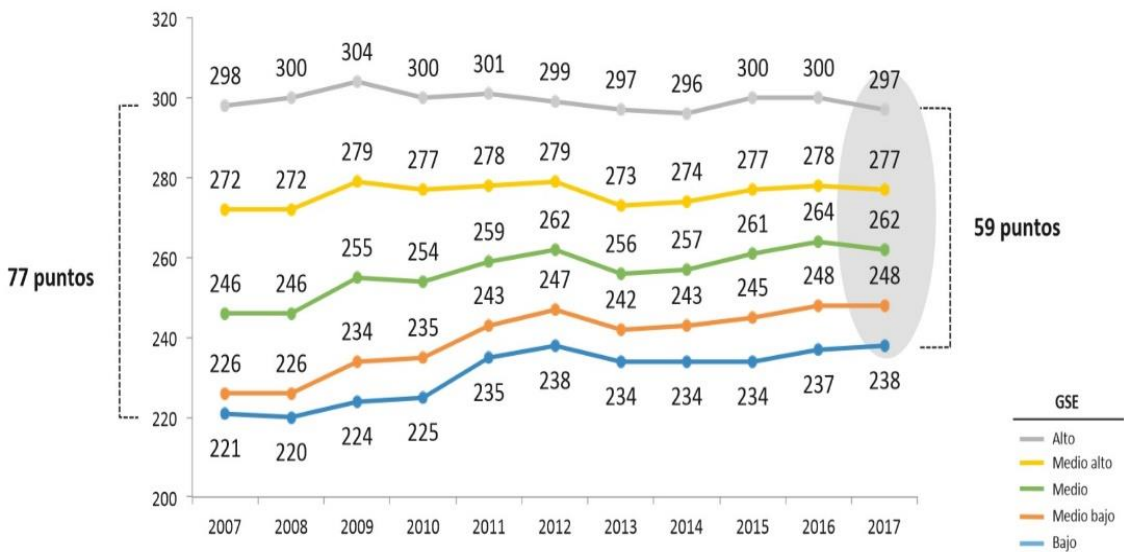
Gráfico 1-1 Resultados Nacional Matemática SIMCE 4° básico



Fuente: Agencia de Calidad de la Educación

Del gráfico N° 1-1 Se desprenden las medias de los puntajes obtenidos en la última década respecto al área de matemáticas, en donde se observa una media en rendimiento académico de 232,81 puntos, con un aumento de 15 puntos y cuyos resultados permanecen de manera estables a partir del 2011 para el nivel 4° básico.

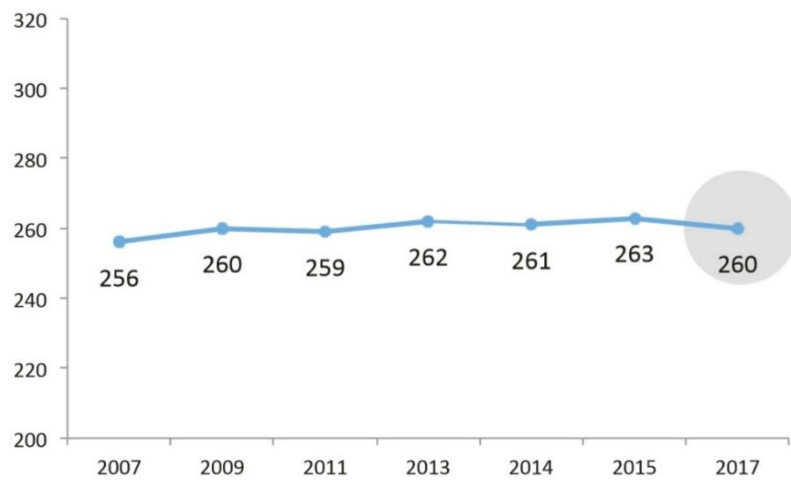
Gráfico 1-2 Resultados SIMCE 4° básico, tendencia grupo socioeconómico



Fuente: Agencia de Calidad de la Educación

En el gráfico N° 1-2 se observan las diferencias de medias de los puntajes obtenidos en los últimos diez años para el nivel 4° básico, haciendo visible la alta brecha que presentan estos, de acuerdo con el nivel socioeconómico de la muestra. Actualmente esta diferencia es de 59 puntos entre el GSE alto y el GSE bajo. Desde el año 2012 se reducen las diferencias de resultados entre estudiantes de los grupos alto y bajo, debido al avance del grupo bajo.

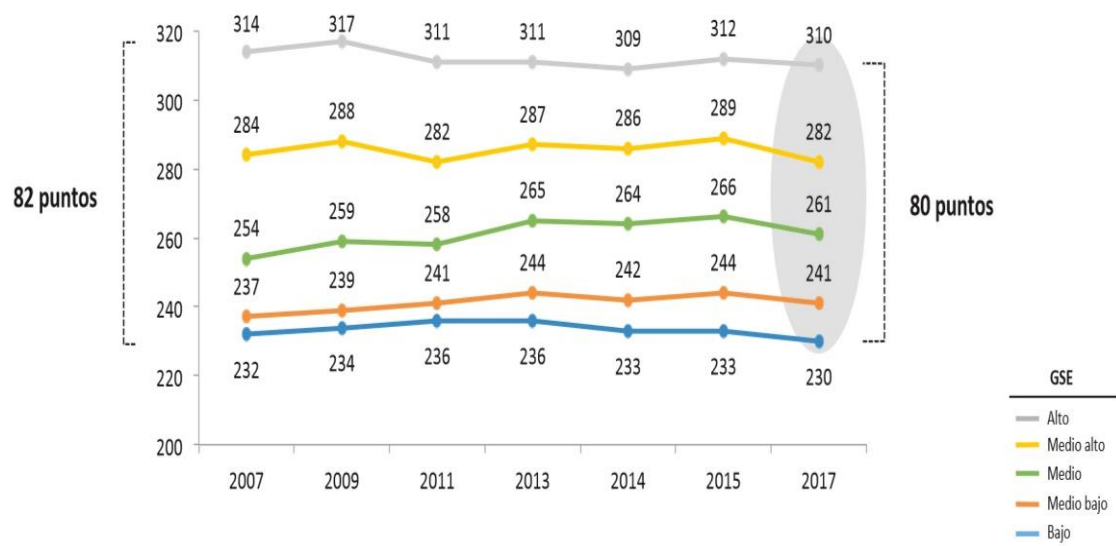
Gráfico 1-3 Resultados nacional matemática SIMCE 8° básico



Fuente: Agencia de Calidad de la Educación

Del gráfico N° 1-3 Se desprenden las medias de los puntajes obtenidos respecto al área de matemáticas para el nivel de 8° básico, en donde se observa una media en rendimiento académico de 260,14 puntos, con un aumento de 4 puntos. Dichos resultados permanecen de manera estable.

Gráfico 1-4 Resultados SIMCE 8° básico, tendencia grupo socioeconómico



Fuente: Agencia de Calidad de la Educación

En el gráfico N° 1-4 se observan las diferencias de medias de los puntajes obtenidos en los últimos diez años para el nivel 8° básico, estableciendo perceptiblemente la alta diferencia de medias, de acuerdo con el nivel socioeconómico. No se evidencia una reducción en dicha diferencia, manteniéndose actualmente en 80 puntos entre el GSE alto y el GSE bajo.

Los resultados obtenidos en la última década en Matemáticas evidencian una preocupación, respecto de estos avances, sobre todo si se tienen en cuenta los altos niveles de inversión en el sector educacional y los numerosos programas de mejoramiento que se han impulsado desde el Ministerio de Educación. En este sentido, no cabe duda de que aún existen grandes retos en el ámbito de los logros educativos, ya que, junto con mejorar los resultados de aprendizaje en Matemáticas, el Sistema Educativo también enfrenta otros desafíos, particularmente, en lo referido a la necesidad de mejorar la equidad de los resultados, considerando las grandes brechas en el rendimiento de los estudiantes según su nivel socioeconómico.

Por último, retomando el planteamiento inicial, respecto de la necesidad de evaluar de una manera más global la calidad de la educación, es importante señalar que el mejoramiento del sistema no pasa sólo por mejorar sus resultados, si no también sus procesos e insumos.

1.3.4. Importancia de la neurociencia en el aula

En las últimas décadas los que integran el campo educativo, se han esforzado por actualizar las estrategias y metodologías de enseñanza. En uno de estos esfuerzos, los educadores han encontrado que los nuevos descubrimientos de la neurociencia pueden ser útiles y aplicables para el logro de un mejor aprendizaje. Con ese propósito, los hallazgos han sido adaptados para la aplicación en el aula de clases. Con la reunión de estos dos campos, que siempre se mantuvieron separados, muchos educadores y científicos están satisfechos de la nueva metodología que se ha desarrollado. Sin embargo, existen también expertos que afirman que la implementación de los recientes descubrimientos sobre el cerebro puede ser perjudicial para la educación por tratarse de una prematura interpretación de los resultados.

Según Rumelhart (1986), los estudios realizados en neurociencia han ayudado a que se comprenda más sobre el funcionamiento del cerebro en aspectos básicos como la vista y el lenguaje; pero sobre funciones más complejas como la inteligencia o la creatividad, las investigaciones siguen siendo insuficientes. Por el mismo motivo cree que los problemas de los profesores no pueden solucionarse según los descubrimientos del cerebro. Sin embargo, al contrario de este postulado, la nueva corriente educativa se ha esforzado para que la educación sea basada en el cerebro.

La aplicación de la neurociencia en el aula debería ser mucho más analizada y estudiada, ésta dispone de numerosas estrategias útiles para niños con dificultades y que se acomodan a la diversidad de formas de aprender que manifiesta un grupo determinado de niños, de manera que la entrega de conocimientos y la pesquisa de estos sea mucho más eficiente.

Partiendo del hecho de que la pedagogía busca intencionalmente la transformación de las estructuras de conciencia del ser humano, es necesario

entender que el proceso de construcción del conocimiento es una fusión de lo intelectual, que involucra lo biológico y lo cultural. En el ejercicio pedagógico, los docentes o maestros desarrollan un entramado de acciones, que, en conjunto con los estudiantes, producen la transformación de saberes, valores y habilidades. Los cuales se integran a la vivencia del ser humano y por ende a la experiencia del sujeto.

Según Baacke, citado por Küper (1993), la imagen actual del profesor está determinada. Pero esto no ha sido siempre así. En tanto que hoy en día con el término "maestro" en sentido estricto se destina comúnmente a aquella persona que desempeña actividades docentes en una institución educativa, pero hubo y hay desde hace mucho tiempo un significado de "maestro" en sentido lato, y por él se entiende aquella persona que inculca habilidades, que transmite conocimientos y orientaciones los que, sin ella, no podrían ser adquiridos en absoluto, o lo sería más lentamente.

Es, por tanto, que la formación de docentes supone plantear la formación en pedagogía y, por ello, este proceso debería fundamentarse en la naturaleza científica de esta última. La pedagogía como ciencia, rescata la necesidad de hacer síntesis de los aportes que otras ciencias brindan al desarrollo de lo educativo. La educación como acción humana no puede comprenderse, sin asumir su carácter complejo, de ahí que su acceso y estudio requieren una lectura interdisciplinaria que preste atención a todos aquellos campos científicos que, con su desarrollo teórico y tecnológico, realizan aportes significativos para su comprensión.

El aprendizaje es el concepto principal de la educación, entonces algunos de los descubrimientos de la Neurociencia pueden ayudarnos a entender mejor los procesos de aprendizaje de nuestros alumnos y, en consecuencia, a enseñarles de manera más apropiada, efectiva y agradable.

La formación de docentes supone plantear la formación en pedagogía y, por ello, este proceso debería fundamentarse en la naturaleza científica de esta última. La pedagogía como ciencia, rescata la necesidad de hacer síntesis de los aportes que otras ciencias brindan al desarrollo de lo educativo.

1.3.5. La creatividad en niños y niñas

La creatividad se ha convertido últimamente en un tema que está en el discurso de todos los dirigentes, legisladores, políticos, educadores y de la sociedad en general. Se reflexiona si debe estar presente entre las necesidades actuales, las características del ciudadano del futuro, la sociedad del mañana, las instituciones.

La creatividad es así una de las principales capacidades que todo ser humano posee y que debe ser fomentada, para afrontar el devenir, su propia vida, las futuras necesidades y colaborar efectivamente en la sociedad.

El desarrollo del pensamiento creador tiene importancia para nosotros, como individuos y como sociedad. El mismo ofrece un cambio de lo que es y lo que ha sido, a lo que podría ser o lo que está aún por descubrirse. El término Creatividad se ha

hecho tal vez demasiado popular, ya que se lo aplica a pintura decorativa a títulos de libros, proyectos para hacer en casa o pasatiempos. La definición de capacidad creadora depende de quien lo anuncie. Los investigadores a menudo se limitan a su definición, estableciendo que la capacidad creadora significa flexibilidad de pensamiento o fluidez de ideas; o puede ser también la aptitud de pensar en forma diferente a los demás. La capacidad creadora se considera generalmente, como un comportamiento constructivo, productivo, que se manifiesta en la acción o en la realización. No tiene por qué ser un fenómeno único en el mundo, pero debe ser, básicamente una contribución del individuo.

Se ha considerado la capacidad creadora como el valor opuesto a la conformidad y esto no siempre es verdad. En nuestra sociedad tenemos que conformarnos en gran medida con ciertas reglas y restricciones que significan con seguridad para nosotros y para los demás. Esta clase de conformidad - con las reglas del comportamiento - es en realidad fundamental para la sociedad, siempre y cuando estas reglas puedan cambiarlas los afectados. Hay otro tipo de conformidad - la conformidad mental - que puede ser peligrosa para la sociedad.

Algunas veces se confunde entre inteligencia y capacidad creadora o Creatividad. El problema se complica por qué generalmente se considera que la inteligencia se valora altamente, resulta muy a menudo se colocan juntas ambas propiedades. Sin embargo, hablando en términos generales, la capacidad creadora tiene poca relación con el campo intelectual. Los test de inteligencia sólo son un enfoque de una pequeña parte del funcionamiento total de la mente. En algunos casos, el individuo que obtiene un alto C.I. en los tests puede también sobresalir en tareas creadoras, y en otros casos, en cambio, no hay relación entre ambas. Wallach y Kogan (1965) citado por Mena (1989), han demostrado que las medidas tradicionales usadas para la inteligencia no miden lo que ellas llaman la creatividad asociativa, la cual se mide en forma de juego y no en forma evaluativa. Aunque Wallach y Kogan (1965) citado por Montealegre (2003), estudiaron niños de quinto grado, trabajos posteriores han hallado generalmente las mismas distinciones entre capacidad creadora y la inteligencia, tanto en niños menores como mayores.

Todos los niños nacen creativos. La necesidad de explorar, de investigar, de descubrir lo que hay del otro lado de la pantalla no está limitada a la conducta humana, sino que la experimenta todo el reino animal.

No deberíamos preocuparnos por motivar a los niños para que se comporten en forma creativa; lo que si debe preocuparnos son las restricciones psicológicas y físicas que el medio pone en el camino del pequeño que crea inhibiendo su natural curiosidad y su comportamiento exploratorio. El niño en edad preescolar no cesa de hacer preguntas, y casi no existe un progenitor que no se haya cansado de la pregunta "Por qué".

1.3.6. Relación creatividad e innovación

Los hábitos están relacionados con lo mecánico, que, a su vez, programa en nuestro cerebro el piloto automático, la inconsciencia, la comodidad y la rutina. Los hábitos son necesarios para poder realizar de manera eficiente muchas de nuestras actividades: atarnos los zapatos, ducharnos, conducir, pero también pueden transformarse en un obstáculo cuando nos convertimos en un ser "todo hábito".

En el mundo de la empresa ocurre otro tanto. Sería imposible funcionar eficientemente si, cada vez que vamos a realizar una tarea, tuviéramos que empezar desde cero a pensar cómo realizarla. Por ello las normas y procedimientos son importantes, pues permiten acumular el conocimiento y las experiencias vividas y ser más eficientes. Pero un abuso nos puede llevar a convertirnos en una empresa burocrática y anquilosada.

La creatividad no es una parte aislada de nuestro pensamiento y no es un lujo que solo los artistas pueden permitirse. Es una parte de nuestro pensamiento de tal calidad, que existen diferentes áreas. Todas las definiciones de creatividad expresan la novedad de las ideas (el aspecto cualitativo) y la abundancia de estas el aspecto cuantitativo. Así, el pensamiento creativo puede ser definido también como la capacidad de llevar algo a la realidad, algo que no existía anteriormente y en este sentido, la creatividad tiene que ir más allá de la experiencia y ser de alguna manera revolucionaria

El proceso creativo empieza con una secuencia lógica, en la que el problema se enfoca de manera principalmente racional (convergente). Esto garantiza por una parte que el problema y su solución se miren desde todos los puntos de vista posibles, mientras que por otra parte (divergente) la gente se deshace de sus formas usuales de conducta. La segunda fase puede describirse como el proceso creativo como tal. En esta fase ocurre la transferencia del nivel racional al intuitivo-creativo (convergente).

Lo que resulta de todo esto es lo siguiente: las operaciones del pensamiento convergente y divergente no se oponen las unas a las otras, sino que representan el complemento necesario para una persona creativa. Una vía de solución creativa de un problema es resumir y reestructurar los sistemas parciales los que no se ajustan

Por otra parte, mientras las ocasiones de innovación tradicionales previas fueron encontradas coincidentemente, en la actualidad más y más compañías han cambiado al fomento sistemático de su potencial creativo usando técnicas de creatividad. Este desarrollo demanda una orientación más fuerte de las fases creativas del proceso de innovación.

Es por ello, que según William Coyne define innovación y creatividad como "La creatividad es pensar en ideas nuevas y apropiadas, mientras que la innovación es la aplicación con éxito de las ideas dentro de una organización. En otras palabras, la creatividad es el concepto y la innovación es el proceso".

La principal diferencia entre la creatividad y la innovación es el enfoque. La creatividad tiene que liberar el potencial de la mente para concebir nuevas ideas. Los conceptos que puede manifestar tienen distintas formas o pueden considerarse experimentos dentro de la propia mente.

La creatividad es subjetiva, por lo que es difícil de medir. La innovación, por otra parte, es completamente medible. La innovación es acerca de la introducción de cambios en sistemas relativamente estables. Es preocuparse por hacer una idea viable. Mediante la identificación de una necesidad no reconocida y no satisfecha, una organización puede utilizar la innovación para aplicar sus recursos creativos para diseñar una solución adecuada y obtener un retorno de su inversión.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sociedad en la que vivimos en la actualidad demanda nuevos modelos de ciudadanos, capaces de reconocer la necesidad de la mezcla de competencias y conocimientos, para llegar a ser trabajadores competentes, activos, creativos e innovadores. Esto implica la demanda de un sistema educativo que contemple una continua y reflexiva adecuación a estas necesidades emergentes de aprendizaje.

Por tanto, la inquietud surge en la búsqueda de prácticas y metodologías pedagógicas innovadoras que le permitan al alumno concebir herramientas para su mejor desarrollo en el proceso de aprendizaje. Con el fin de emplear los métodos apropiados y motivadores en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En Chile, las políticas gubernamentales en el ámbito de la educación conforman una acción de envergadura en el intento de mejorar y transformar el sistema educativo escolar en un consenso amplio, sobre el carácter estratégico para el proyecto de desarrollo país que se estima requerir, en esto se sustentan los intentos de mejorar la educación chilena, en el objetivo de orientar la generación de una educación con alto estándar de calidad. Mediante distintas investigaciones se identifican variadas aristas de diferente complejidad que pueden aportar al mejoramiento del sistema educativo. Una de ellas y de suma importancia es el mejoramiento sostenido de las condiciones en las cuales se forman los docentes, principales agentes de la trascendencia educativa, lo que significa, a mediano y largo plazo, mayores capacidades de abstracción, de innovación en la práctica docente, de desarrollar el pensamiento reflexivo, de aprender a aprender y discernir de acuerdo con la complejidad del contexto de desempeño.

El interés por optimizar la calidad de la educación en los niveles iniciales y básicos en los últimos tiempos ha sido una temática incisiva en el sistema educativo, ya que, dentro de este ámbito se ha centrado el aprendizaje adquirido por los alumnos y las metodologías que se utilizan por parte de los docentes para lograrlos. Este punto es muy importante ya que en ocasiones, quienes tienen la responsabilidad de llevar a cabo las actividades educativas escolares, omiten elementos importantes relacionados al proceso educativo, tales como: la estimulación de la creatividad, puesto que de ella se desprende el aprendizaje de los niños, y el desarrollo de la capacidad creativa e innovadora en los estudiantes, donde el otorgamiento de herramientas resulta esencial para este proceso social y cuyos resultados enriquecerán la cultura, para de ese modo mejorar la calidad de vida de los alumnos. Esta capacidad será trabajada con las técnicas de neuróbica, previamente acomodadas para los estudiantes de segundo ciclo, con el fin de mejorar el nivel cognitivo de ellos e influencias la calidad de sus resultados académicos en el ámbito lógico matemático.

En una entrevista para el diario.es (29/11/2015) Petra María Pérez, catedrática de teoría de la educación y miembro del Instituto de Creatividad e Innovaciones Educativas de la Universidad de Valencia, "Los niños de hoy requerirán

capacidades, destrezas, actitudes e información que aún no podemos imaginar. En esta nueva sociedad, la riqueza fundamental será el conocimiento, y estos cambios requerirán altos niveles de inventiva y creatividad".

La relevancia del tema, la neuróbica, para la educación en general tiene relación con la necesidad de formar personas capaces de responder a los desafíos de la sociedad actual, a los cambios socioculturales y al mejoramiento de la implementación en las prácticas pedagógicas. Basándose en formar personas que sean capaces de responder de manera más activa en el proceso educativo, en cuanto a la intensidad y velocidad de los aprendizajes en que enfrenta cada sujeto en el medio escolar. Es decir, alumnos capaces de crear estados de conciencia que les permita generar una red de relaciones para identificar, plantear y resolver problemas; sujetos autónomos, asertivos, autocríticos y comprometidos del espacio social, cultural, en el que se desenvuelven.

Por otra parte, el mejorar la calidad en el rendimiento académico de los estudiantes ha sido una constante desde la estructuración de los sistemas educativos, tal como demuestra la existencia de múltiples estudios que intentan aclarar qué factores son los de mayor intervención en el mismo. Todo ellos con la intención de mejorar el rendimiento académico de los alumnos, potenciando los factores que mejoran y eliminar los que reducen dicho rendimiento, para así, poder alcanzar de manera sobresaliente las evaluaciones de medición estandarizadas nacionales e internacionales de calidad educativa en el ámbito matemático.

En la actualidad está instaurado en la sociedad la idea que la escuela no favorece el desarrollo de la creatividad, ya que nuestro sistema educativo es realmente estricto sobre cómo y qué tiene que enseñar el profesor, y respecto a cómo tiene que aprender los alumnos y alumnas.

Por tanto, se plantea la intención de desconocer si la variable creatividad influye en la calidad del rendimiento académico de los alumnos de segundo ciclo en el área lógico matemático. Sabiendo, además que este conocimiento permitirá aportar una información útil para profesores, psicólogos, curriculistas y otros profesionales de la educación que puedan plantear en los establecimientos educacionales, desde los primeros años de la escolarización, programas que ayuden a potenciar la creatividad y por ende el rendimiento académico, disminuyendo también, la alta tasa de fracaso escolar.

La educación de la creatividad es un pilar fundamental de la nueva educación y ya no hay ninguna organización educativa que mire hacia el futuro sin tenerla en cuenta.

Por otra parte, hay contextos que facilitan la creatividad y otros que la dificultan. Pareciera que la creatividad, potencial de todo ser humano, es susceptible de inhibirse ante contextos que la reprimen o ignoran como posibilidad.

La escuela parece ser uno de los contextos que inhiben y bloquean la creatividad. Estudios previos la han descrito como una institución cuya organización y cultura desfavorece la creatividad (Lemaitre, Mena, Arancibia, Vásquez et al., citados en Mena, 1995).

Un estudio etnográfico de sala de clases (Vásquez et al., 1992, en Mena, 1992) identifica tres factores de la cultura escolar que inhiben la creatividad.

- a. El primero se denominó “Todo cocinado, o la comida lista y en la boca”, y se refiere a que no se necesita crear para resolver los desafíos escolares.
- b. El segundo, “Disociación o monólogos paralelos”. Plantea que en la escuela no se producen ni estimulan relaciones y que, por el contrario, se muestra una realidad parcelada en asignaturas, en unidades de materia.
- c. El tercer factor se tituló “El conflicto es conflictivo”, muestra como el conflicto se inhibe y tiene la connotación de indeseable.

Letelier citado en López (2001) agrega un cuarto factor:

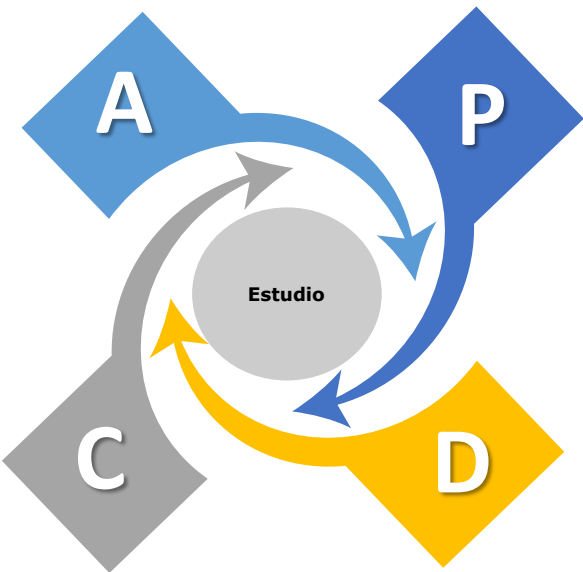
- d. “Formalismo, o la apariencia es mejor que nada”, refiriéndose al hacer rígido y formal, un modo que hace *como si* se hicieran actividades intelectuales y sociales que, en rigor, son formas, sin desafío ni trascendencia.

López (2001) cita a Amabile y Hennessey quienes proponen cinco puntos que anulan la creatividad en la sala de clases:

- Trabajar por una recompensa externa,
- Promover competencia entre pares,
- Destacar la evaluación,
- Supervisión excesiva, y
- Diseños con poca posibilidad de elección.

2.2. RELACIÓN MÉTODO CIENTÍFICO CICLO PDCA DEMING

En este apartado se presenta algún grado de relación que mantienen el desarrollo de las actividades propias del trabajo investigativo, con el ciclo de calidad adoptado por Edward Deming (PDCA) en un criterio no normativo.



Esquema 2-1 Ciclo Calidad Deming

Planificación (P): se realiza una organización de las actividades para el desarrollo del estudio, en él se concentran los tiempos establecidos para cada una de ellas, los niveles educativos en donde se realizará la intervención, la fijación de objetivos que alinean las acciones del estudio, la elección del subsector que se realizará el levantamiento de información para la comprobación del impacto de la creatividad en la calidad del rendimiento académico, los tiempos en los cuales se medirá y lo que requiere la metodología aplicada del estudio para su ejecución.

Realización (D): en esta etapa se realiza el cálculo estadístico de la muestra para el estudio, la identificación del problema, búsqueda de referencias, la conformación de los grupos experimental y control sujeto a estadístico de prueba, la aplicación del instrumento para la obtención de datos, el análisis de normalidad respecto a distribución teórica, la implementación del programa de neuróbica, la confiabilidad del instrumento y el análisis de datos para establecer los resultados del estudio.

Verificación (C): se ejecuta la revisión y avance de los elementos constituyentes de la intervención en la planificación, la verificación del ajuste de los datos de acuerdo con una teoría de distribución, la correcta aplicación de los procedimientos estadísticos que conlleva el estudio en la acertada interpretación de los resultados obtenidos ajustados a teorías estadísticas.

Actuar (A): realizado en el último capítulo del estudio, pues ahí se presentan la reflexión e identificación de mejoras del actuar, limitaciones del estudio y recomendaciones aplicables en futuras investigaciones o mediciones.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. Objetivo general

Mediante un estudio cuasiexperimental, con grupo control, se busca establecer la relación de un programa basado en Técnicas de Neuróbica en el desarrollo de la capacidad de Creatividad y evidenciar su influencia en la calidad de los resultados académicos en el ámbito lógico-matemático.

2.3.2. Objetivo específico

- a. Analizar el nivel de creatividad de la muestra seleccionada.
- b. Precisar el impacto de un programa basado en Técnicas de Neuróbica frente al desarrollo de la capacidad de Creatividad.

- c. Validar el programa de Técnicas de Neuróbica en la variable Creatividad en alumnos y alumnas de Segundo ciclo, en el subciclo de 5° y 6° año.
- d. Demostrar con datos concretos que la aplicación de nuevas e innovadoras técnicas educativas amplían los procesos adquisitivos en la creatividad de los alumnos y alumnas.
- e. Establecer estadísticamente la influencia que presenta el nivel de creatividad en la calidad de los resultados académicos en el ámbito lógico-matemáticos.

2.4. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Para el estudio se plantean dos hipótesis de trabajo, la primera permite verificar la influencia que presenta el programa en el desarrollo de la creatividad. Y la segunda, proyecta establecer la fuerza de relación que presenta el nivel de creatividad con la calidad del rendimiento académico en el ámbito lógico matemático.

Respecto a la aplicación del programa

H_0 : La aplicación del programa basado en Técnicas de Neuróbica, no influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de Creatividad en los alumnos de nivel 5° y 6° de segundo ciclo.

H_1 : La aplicación del programa basado en Técnicas de Neuróbica, influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de Creatividad en los alumnos de nivel 5° y 6° de segundo ciclo.

Respecto a la calidad del rendimiento

H_0 : Los alumnos con un mayor registro en la capacidad de creatividad, no presentan un aumento en la calidad de su rendimiento académico lógico matemático.

H_1 : Los alumnos con un mayor registro en la capacidad de creatividad, presentan un aumento en la calidad de su rendimiento académico lógico matemático, que los alumnos con un menor nivel de registro en la capacidad de creatividad.

2.5. ALCANCE

La implementación del programa pretende determinar la diferencia en el nivel de progreso de la Creatividad en sus dimensiones Fluidez, Flexibilidad, Originalidad y Elaboración. Posteriormente se intenta establecer una relación del nivel obtenido en creatividad, con la Calidad de los Resultados Académicos en el factor Metodología en el ámbito Lógico Matemático en los sujetos participantes, pertenecientes a 2º ciclo y al subciclo de 5º y 6º de establecimiento subvencionado de la comuna de Estación Central, en el periodo de septiembre.

2.6. LIMITACIONES

Es preciso destacar algunos aspectos que de una u otra manera pudieran afectar los resultados de la investigación, dentro de los cuales se encuentran:

El tiempo limitado de aplicación del programa, el cual es inherente a los resultados obtenidos, al respecto se debe de señalar que éste debe ser quizás desarrollado con una mayor duración, a efecto de producir un impacto superior en los sujetos participantes.

Otro aspecto importante, que pudiese afectar los resultados es el proceso de nivelación de los grupos, éste permitiría contar con similares condiciones de ingreso, facilitando las comparaciones por efectos de la variable independiente.

Por otra parte, al sesgo de la muestra, ya que por recursos no se puede realizar un estudio de gran envergadura con distintos tipos de establecimiento y, por ende, con más amplios niveles de GSE.

También es relevante la población escolar de origen migrante, ya que, en su mayoría no presenta niveles adecuados de idioma español para la comprensión de instrucciones y conllevan un estándar distinto en el nivel educacional.

Finalmente, se encuentra, la preparación de los agentes responsables de la formación, es decir, aquellos profesores participantes de la intervención de la experiencia, que cuenten con similar formación, preparación y experiencia profesional.

2.7. VARIABLES

2.7.1. Independiente

- Programa basado en Técnicas de Neuróbica, orientado a la estimulación de la Creatividad, con una duración de 14 sesiones.

2.7.2. Dependiente

- Nivel de Creatividad alcanzado por los sujetos, producto de la influencia del programa aplicado.

- Nivel de Calidad en el rendimiento académico de los estudiantes en el ámbito lógico matemático.

2.7.3. Interviniente

- a. Unidades y contenidos académicos desarrollados.
- b. Material didáctico y elementos tecnológicos utilizados.
- c. Docentes participantes.
- d. Época del año.
- e. Carencias multidimensionales

2.8. POBLACIÓN Y MUESTRA

El estudio se realizó en la comuna de estación central, la cual presenta una clasificación socioeconómica media baja (C3) según Adimark (2018), en su informe mapa socioeconómico de Chile. Cuyo modelo fue desarrollado en base a información pública entregada por la encuesta CASEN y la Encuesta de Presupuestos Familiares, donde se definen 7 grupos: A, B, C1a, C1b, C2, C3, D y E.

Las características para el nivel socioeconómico C3 son, un ingreso mensual en promedio por hogar de \$503.000 CLP. Con una superficie promedio de vivienda per cápita de 29 m², en casas tanto pareadas como aisladas las que representan un 91% para esta categoría y un 8% en departamentos.

Según la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional 2015 (CASEN) y sus indicadores de carencias multidimensionales, que pueden afectar en el aprendizaje y en el desarrollo tanto de capacidades como en habilidades, que intervienen en los niveles de calidad educativa. Estos factores externos, cuyo origen

no es ni el propio alumno ni el sistema educativo, también tienen una notable influencia: los factores de índole familiar y social. El marco social y familiar que envuelve al alumno ejerce un papel muy importante en la vida académica de los estudiantes, tanto directa como indirectamente. Son numerosos los estudios que demuestran las repercusiones de los factores familiares y sociales (clase social, nivel económico y cultural) en los resultados educativos, influyendo intensamente en el funcionamiento cognitivo del niño y en su motivación y, en consecuencia, teniendo un peso importante en su rendimiento educativo. La implicación familiar en la educación de sus hijos y la integración social influye positivamente en los logros académicos. Sin embargo, muchos casos de fracaso escolar tienen su principal origen, o un alto nivel de influencia, en variables de exclusión social vinculados a situaciones familiares, socio económicas y/o culturales desfavorables.

Ámbito educativo

Tabla 2-5 Hogares con integrantes que no asisten a un establecimiento

	Porcentaje
Nacional	2,3%
Región Metropolitana	2,2%
Estación Central	1,2%

Fuente: Elaboración propia, en base a Ministerio Desarrollo Social

A nivel nacional se identifica un 2,3% de hogares con niños que no asisten a la educación formal, mientras que en la comuna de estación central este porcentaje de hogares es de 1,2%.

Tabla 2-6 Hogares que no han alcanzado la escolaridad establecida

	Porcentaje
Nacional	30,2%
Región Metropolitana	24,3%
Estación Central	26,6%

Fuente: Elaboración propia, en base a Ministerio Desarrollo Social

Se observa que un 30,2 % de la población mayores de 18 años no han alcanzado la escolaridad establecida por ley a nivel nacional, mientras que en la región metropolitana se registra un 24,3 %. En la comuna se identifica un 26,6 % de la población que no termina su educación forma, superando el total de la región.

En cuanto al ámbito vivienda y entorno

Tabla 2-7 Hogares carente en habitabilidad

	Porcentaje
Nacional	19%
Región Metropolitana	18,9%
Estación Central	31,7%

Fuente: Elaboración propia, en base a Ministerio Desarrollo Social

Un 31,7% de los hogares de la comuna de estación central, presenta carencias en su habitabilidad, tanto deterioro de la construcción como en espacio por persona, superando el índice nacional de 19%.

Referente al ámbito seguridad

Tabla 2-8 Hogares cuyos integrantes declaran sentirse inseguros

	Porcentaje
Nacional	11,1%
Región Metropolitana	18%
Estación Central	36,4%

Fuente: Elaboración propia, en base a Ministerio Desarrollo Social

En cuanto a la sensación de inseguridad, un 18% de la población presenta un nivel de inseguridad en la región metropolitana, mientras que la comuna presenta un nivel del 36,4% de nivel de inseguridad.

Referente a los establecimientos educaciones de la comuna de Estación Central, esta cuenta con una población de 62 establecimientos de las modalidades representativas del sistema educacional chileno. (Ver tabla N° 2-9)

Tabla 2-9 Tipos establecimientos en Estación Central

Tipo de Establecimiento	2017	Porcentaje
Municipal DAEM	15	24 %
Particular Subvencionado	45	72,6 %
Particular Pagado	1	1,7 %
Corporación Administración Delegada	1	1,7 %
Total comunal	62	100 %

Fuente: Depto educación, Estación Central.

En la comuna de Estación Central, se encuentra un total de 62 establecimientos educacionales, de los cuales el 72,6% pertenece a Subvencionados representando a 45 colegios; mientras que un 24% es de carácter municipal. En tanto, los establecimientos particulares pagados representan un 1,7%, al igual que los de corporación delegada.

Tabla 2-10 Cantidad de alumnos por dependencias

Matricula según Dependencia	2014	2015	2016	2017
Municipal DAEM	7.113	7.130	7.321	7.413
Particular Subvencionado	14.826	15.216	15.473	15.668
Particular Pagado	1.475	1.501	1.485	1.402
Corporación Administración Delegada	546	558	571	549
Total Comuna	23.960	24.405	24.850	25.032

Fuente: Depto Educación, Estación Central.

Los colegios y liceos del sector municipalizado atienden un total de 7.413 alumnos, lo que representa un 29,61% del total de la población estudiantil de la comuna; en tanto en los establecimientos subvencionados se atienden 15.668 alumnos, figurando un 62,60% de la comuna. El sector particular pagado equivale a un 5,6%, representando a 1.402 alumnos de Estación Central.

Tabla 2-11 Matricula por nivel en Estación Central

Matricula Nivel Educacional	2014	2015	2016	2017
Educación Parvularia	2.628	2.427	2.608	2.714
Enseñanza Básica niños	13.876	13.897	14.018	14.225
Educación de Adultos	149	179	167	145
Educación Especial	1.060	1.090	1.202	1.221
Enseñanza Media niños	5.294	5.756	5.862	5.732
Enseñanza Media adultos	953	1.056	996	991
Total Alumnos	23.960	24.405	24.850	25.032

Fuente: Adaptación Depto Educación, Estación Central

En la tabla N° 12 Se muestra la distribución de alumnos según nivel educacional de la comuna. El nivel de enseñanza básica cuenta con 14.225 alumnos, representando un 56,82% del total de estudiantes y un 62,74% del total de la educación infantil.

La distribución de estudiantes por ciclo es de, el 53,4% en primer ciclo básico, mientras que el segundo ciclo contiene a 6.629 alumnos, representando el 46,6% de los estudiantes de enseñanza básica.

Tabla 2-12 Distribución de alumnos por ciclo enseñanza básica

Nivel	Alumnos	Porcentaje
1 – 4 (1° Ciclo)	7.596	53,4%
5 – 8 (2° Ciclo)	6.629	46,6%
Total, Enseñanza Básica	14.225	100%

Fuente: Elaboración Propia en base a datos establecimientos

Se calcula el tamaño de la muestra para realizar el estudio con un nivel de confianza del 95%, en la población de estudiantes de educación básica, en el segundo ciclo de la comuna de Estación Central con un N=6.629, esta se calcula con la fórmula.

Fórmula 2-1 Cálculo de muestra

$$n = \frac{Nz_{\alpha}^2 PQ}{(N - 1)e^2 + z_{\alpha}^2 PQ} =$$

Antecedentes

N= 6.629
Z= 1.96 → 95%
E= 0.05 → 5%
P= 0.5
Q= 0.5

$$n = \frac{6.629 (1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(6.629 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5)(0.5)} = \frac{6366,49}{17,53} = 363,17$$

Para un N = 6.629 con un nivel de confianza del 95%, se necesita una muestra de 363 estudiantes, representando el 5,4% de alumnos de segundo ciclo de la comuna.

A efecto de representatividad y para poder generalizar los resultados se seleccionaron tres establecimientos de carácter subvencionado, los cuales cuentan con la totalidad de ciclos en enseñanza básica y de carácter mixto.

Considerando la capacidad de estudiantes que presentan los niveles de 5° y 6° básico de los establecimientos seleccionados, la muestra calculada n= 363 se cumple en los niveles de los tres establecimientos con un n=369 estudiantes y un total de 10 cursos, por tanto, se asume la muestra de n=369.

Tabla 2-13 Distribución alumnos en establecimientos seleccionados

	Nivel	Cantidad	Porcentaje
Establecimiento N°1	5°A	35	9,5%
	5°B	34	9,2%
	6°A	36	9,7%
	6°B	35	9,4%
Establecimiento N°2	5°A	38	10,3%
	5°B	38	10,3%
	6°A	36	9,7%
	6°B	37	10,2 %
Establecimiento N°3	5°A	41	11,2%
	6°A	39	10,5%
Total		369	100%

Fuente: Elaboración Propia, población estudiantes establecimiento

Para agrupar en grupo control y experimental, se aplicará corrección de finitud, donde se considera necesario una muestra para el experimental de 250 alumnos. Cálculo realizado con fórmula 2.

Fórmula 2-2 Finitud muestra

$$m_1 = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

$$m_1 = \frac{369}{1 + \frac{369}{250}} = \frac{369}{2,476} = 149,0$$

La muestra que se obtiene con un nivel de confianza del 95%, es de 149 alumnos, cantidad otorgada al grupo experimental del estudio, por tanto, de un $n=369$, se conformaron los grupos. El grupo experimental con 149 estudiantes, mientras que el grupo control con 220 individuos.

2.9. INSTRUMENTO EVALUACIÓN CREATIVIDAD

2.9.1. Protocolo elaboración

El instrumento de creatividad fue diseñado de acuerdo con el test de pensamiento creativo de Torrance (Torrance Thinking Creative Test, TTCT). El objetivo es estudiar la naturaleza unidimensional o multidimensional de la creatividad cuando se evalúa a través de tareas de pensamiento divergente como se propone en la batería de Torrance. En esta batería se utilizan diferentes subtests de contenido verbal y figurativo orientadas a estimar el nivel de creatividad según las dimensiones o funciones cognitivas de fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración de las ideas de los individuos considerandos. Este instrumento es quizás el más utilizado en el contexto internacional de la Orientación Educativa y Psicopedagógica, en la identificación de capacidades creativas del alumnado, por ello, se utilizó como base de diseño.

El instrumento se ajusta al diseño y aplicabilidad, los aspectos determinantes que posibilitan la detección de la presencia de esta dimensión.

Los estudios sobre la confiabilidad test de la prueba de figuras, han mostrado índices adecuados para un constructo tan complejo, oscilando entre 0,56 y 0,92 (Treffinger, 1985; Torrance, 1990).

Con motivo de seleccionar las dimensiones se respetaron las dimensiones de: Fluidez, Flexibilidad, Originalidad y Elaboración, otorgando a cada criterio una puntuación según el nivel de su presencia.

Se debe tener presente que las dimensiones establecidas en el instrumento están en concordancia tanto con la hipótesis de trabajo como con las dimensiones específicas de la Creatividad.

El instrumento tiene como objetivos de utilización:

- Establecer la conducta de entrada en cuanto a determinante de Creatividad tanto en términos individuales como colectivos.
- Establecer los niveles de Creatividad tanto por grupos.
- Determinar el nivel de progreso de la Creatividad en los sujetos participantes.
- Establecer la influencia del programa en relación con el desarrollo de la Creatividad.

2.9.2. Protocolo corrección

A efecto de facilitar el análisis de la información recabada se respetará el siguiente protocolo de corrección:

- Análisis de aplicación mediante la técnica pre-test y post-test, para establecer la estabilidad de las respuestas, analizando las formas implementadas.
- Análisis total en su estructura General y específica por dimensión, orientadas a establecer las áreas de mayor y/o menor desarrollo de cada sujeto. Para analizar los cambios producidos antes y una vez aplicado el programa en los estudiantes de la muestra seleccionada.
- Análisis específico de Creatividad de los niños y niñas, con motivo de facilitar la elaboración de los informes para los padres y educadora e identificación y clasificación de aquellos sujetos que cuenten con mayor sentido de Creatividad.
- Los resultados serán presentados mediante de estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes, medias, variabilidad y nivel de significación de las diferencias entre mediciones), afecto de facilitar tanto la comprensión como interpretación de los resultados obtenidos.
- Los criterios de análisis permiten responder a preguntas como ¿Qué criterio se encuentra con mayor frecuencia?, ¿Qué criterio se encuentra con menor frecuencia?, ¿En qué criterio se ha aumentado en el post-test, respecto del pre-test?, además el análisis estadístico permite observar los efectos de la variable independiente, programa desarrollado expresado en el post-test y también los efectos de la segunda parte de la experiencia, expresados en el post-test, respecto del pre-test. ¿Mejora en el test respecto al post-test?
- El análisis utilizado fue mediante puntuación según presencia o no en el contexto observado otorgando la siguiente puntuación, para luego calcular las medias de cada dimensión.

Presencia: 1 punto

Ausencia: 0 punto

2.10. CONFIABILIDAD INSTRUMENTO

La confiabilidad de los instrumentos se estimó a través del coeficiente Alfa de Cronbach. La ventaja de este coeficiente reside en que requiere de una sola administración del instrumento de medición. Puede tomar valores entre 0 y 1, donde 0 significa nula confiabilidad y 1 representa la confiabilidad total.

El valor del coeficiente de Cronbach aumenta cuando las correlaciones ítem-total son altas, por ello, mejores correlaciones, dan mayor fiabilidad a los instrumentos.

Fórmula 2-3 Confiabilidad Cronbach

$$\alpha = \left[\frac{k}{k - 1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

El coeficiente de fiabilidad es afectado por la heterogeneidad de los individuos que contestan el test; cuanto más heterogéneo es el grupo de encuestados, mayor es el coeficiente de fiabilidad. Así entonces, este coeficiente no es una propiedad exclusiva de los instrumentos en sí, sino que es de los instrumentos para un determinado grupo de personas en una determinada situación.

El coeficiente de fiabilidad representa la fracción de variabilidad observada entre los individuos que es verdadera, no atribuible a los errores de medida. El valor mínimo aceptable del coeficiente de fiabilidad depende de la utilización que se hará de los instrumentos. En los casos de puntajes generados por instrumentos para medir, se toma 0,7 como valor mínimo aceptable.

A continuación, se presenta los siguientes resultados del análisis de confiabilidad del instrumento, utilizando IBM SPSS v25 para Windows.

Tabla 2-14 Resumen procesamiento de casos confiabilidad

		N	%
Casos	Válido	359	97,3
	Excluido ^a	10	2,7
	Total	369	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Tabla 2-15 Estadística de fiabilidad alfa Cronbach

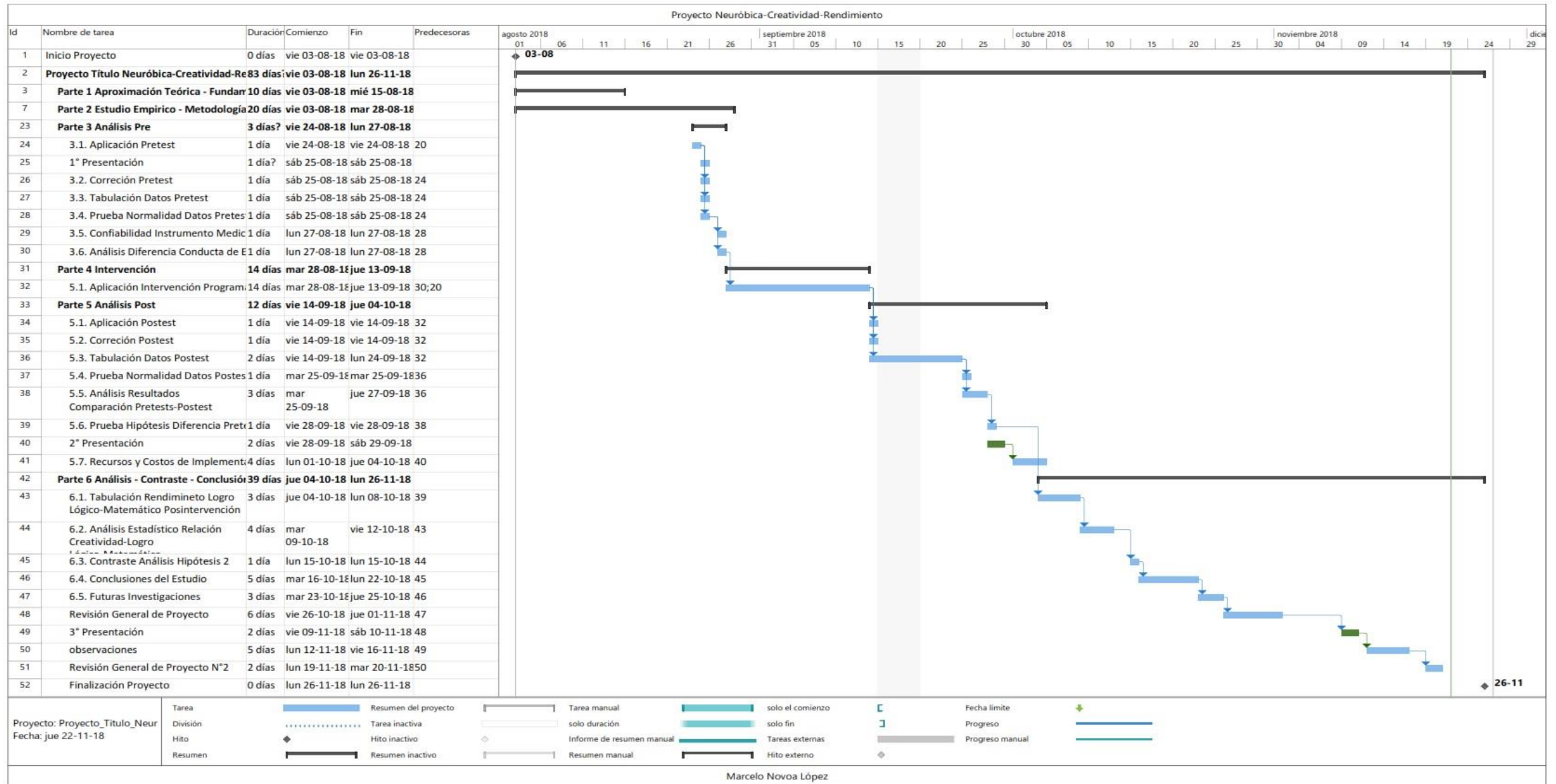
Alfa de Cronbach	N de elementos
,852	16

Elaboración propia, en basa confia_cronbach.sav

A partir de estos datos, se puede concluir que el instrumento presenta una confiabilidad alta, obteniendo un alfa de Cronbach en la capacidad de creatividad de 0,852.

CAPÍTULO III. PROGRAMA

3.1. PLANIFICACIÓN GANTT



3.2. BASES DESARROLLO DEL PROGRAMA

3.2.1. Aportes a la educación

El proceso más importante de la vida del Ser Humano es el de socialización que se nos entrega a través de la educación. La persona en estos tiempos tiene la facilidad de estudiar en cualquier establecimiento, ya sea, subvencionado, municipalizado o particular.

Una forma de entregar a la persona la libertad de pensamiento es a través de la educación. La educación del latín educere ("guiar, conducir") o educare ("formar, instruir") puede definirse como un "Proceso sociocultural permanente, sistemático e intencional, dirigido al perfeccionamiento, la plena realización del ser humano como persona y al mejoramiento de todas las condiciones que benefician el desarrollo y la transformación de la sociedad." ("Escuela para Maestros", Enciclopedia Pedagógica Práctica, Argentina, Círculo Latino Austral S.A., 2003).

El programa, plantea la educación sistemática de ejercicios que permitan el desarrollo pleno de las neuronas cerebrales que orientan la estructura cognoscitiva del individuo, esto es, que el sujeto se realice plenamente y consiga reestructurarse y convertirse en ser apto para los desafíos que le impone la sociedad.

3.2.2. Horario de clases

La jornada de aplicación resulta importante, debido a que el factor cansancio de una u otra manera pudiese afectar el desarrollo aplicativo del programa. La jornada escolar completa tenía como objetivo mantener a los estudiantes en el establecimiento educacional un número importante de horas dado que, en muchos hogares no había quien los atendiera podrían de manera más fácil ingresar a las drogas y otras situaciones complicadas. Lamentablemente la idea original de permitir actividades lúdicas en la tarde para que el alumno potenciara sus aptitudes se perdió y en la práctica se agregaron más horas de clases lectivas, incluso muchas de ellas con evaluaciones, perdiéndose de esta manera su sentido original.

3.2.3. Control de asistencia

La asistencia resulta determinante, con motivo de establecer los efectos comparativos de la influencia del programa, aquellos alumnos que reciban mayor información producto de su regularidad, seguro estarán mayormente capacitados y estimulados, en tal sentido, es probable que obtengan al término del proceso mejores resultados.

3.2.4. Experiencia docente

El docente es un guía, un mediador del aprendizaje del niño, lo cual lo compromete a conocer de pedagogía, a conocer a sus alumnos y a las familias de éstos, y a ser consciente de la importancia de realizar ejercicios de reflexión sobre su quehacer práctico. Desde luego que "La necesidad de que los profesores y profesoras cuenten con recursos curriculares y didácticos explícitos y de uso directo en el aula, la exploración de nuevos modos de capacitación práctica y orientada al trabajo de enseñanza; y la necesidad de desarrollar redes de profesores y "mediadores" o "facilitadores", que contribuyan a fortalecer la capacidad técnica" (Niveles de Educación Básica, División de Educación General, Memoria 2004 – 2005).

No cabe duda de que la experiencia docente contribuye a espacios de aprendizajes en los alumnos, además de generar la confianza necesaria tanto en padres como en la comunidad educativa, puesto que su trabajo se ve respaldado por sus conocimientos y experiencias profesionales propias. Además, en relación con la neuróbica, el educador debe conocer las funciones cerebrales, y por ende, ofrecer una pedagogía más flexible y comprensiva, brindar a cada niño lo que necesita, es decir, aceptar la diversidad y la diferencia.

El perfeccionamiento debe ser desarrollado de forma continua, pues las exigencias van variando según las necesidades educativas que se deben brindar a los alumnos, los docentes deben adquirir conocimientos y experiencias de acuerdo a las necesidades del medio.

3.2.5. Recursos didácticos

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han entrado a la vida cotidiana de las personas en todos los ámbitos de participación social. Los recursos didácticos en la actualidad, constituyen prácticas educativas que se articulan en la tríada sociedad – cultura – educación, a través de diferentes medios comunicativos, por una parte acercar a los docentes al uso de recursos didácticos existentes en las escuelas e introducen a los niños en este método de enseñanza, donde los alumnos acceden a materiales y aprendizajes concretos y, a sus diversas formas de utilización, contribuyendo al desarrollo de sus habilidades, mientras que en el ámbito docente, la utilización de materiales didácticos ofrece situaciones de aprendizaje significativas y lúdicas para los estudiantes, además, en la aplicación de nuestro programa de neuróbica acercaremos a los docentes a la utilización de recursos didácticos y su aprovechamiento en el aula. Desde los clásicos y sencillos plumón y pizarrón, pasando por láminas y otros, todos ellos resultan de gran utilidad a la hora de desplegar distintas estrategias para una buena enseñanza.

Este aspecto es reconocido por el Ministerio de Educación (MINEDUC): "...en general, la presencia de materiales didácticos en el aula o en la escuela, ejerce una

positiva influencia en los aprendizajes de los alumnos y alumnas". (Guía de Utilización del Material Didáctico P-900, página 5.).

3.2.6. Integración escolar

El programa es de tipo transversal e interdisciplinario, encargado de potenciar y asegurar el cumplimiento del principio de equiparación de oportunidades de aquellos niños, niñas y jóvenes que presentan necesidades educativas especiales derivadas o no de una discapacidad en todos los niveles y modalidades del sistema escolar.

3.2.7. Estación del año

El programa se centra en finales de invierno, comienzo de la primavera, puesto que es en este periodo donde se experimentan los cambios, las hormonas se alteran, el cuerpo debe adaptarse a un nuevo clima.

Es por ello, que la realización de ejercicios, especialmente cerebrales, puede afrontar más pasivamente este cambio de estación y enfrentar positivamente el programa de que será aplicado a los estudiantes.

3.2.8. Apoyo parental

Los padres son los primeros y principales educadores de sus hijos, son los que lo introducen en ese mundo social y cultural en que viven, los que enriquecen en mayor o menor grado su ambiente natural, quienes le permiten una identificación, un lugar en la familia y en la sociedad, es por ello que debemos considerar que "la familia y el cumplimiento de los roles parentales, adquieren en esta etapa una importancia fundamental.

3.2.9. Objetivos educativos del proceso de enseñanza-aprendizaje

Los propósitos educativos del establecimiento, debe responder a un esfuerzo permanente que tiende a dar significado a las necesidades de crecimiento y desarrollo personal a los estudiantes, orientado a cambiar los hábitos educativos, dejando de lado el enfoque instruccional, para poner mayor énfasis en un aprendizaje continuo y propendiendo a que las definiciones curriculares sean el producto del encuentro y la participación de los diversos niveles que integran la comunidad educativa.

En este ámbito son referentes obligados el Marco para la Buena Enseñanza, el Reglamento de Evaluación y el Manual de Convivencia Escolar.

3.2.10. Apoyo psicopedagógico

Dentro de la diversidad educativa al interior del aula, se encuentran niños que presentan distintos mecanismos de adquisición de aprendizaje, por ello, "El apoyo Psicopedagógico permite el "desarrollo de aptitudes y habilidades en los alumnos que presentan Necesidades Educativas Especiales utilizando para ello medios de acceso al currículum dirigido a estimular el desarrollo integral de ellos" ("Necesidades Educativas Especiales").

3.2.11. Ludomotricidad

Para la aplicación del programa de técnicas de neuróbica, es imprescindible otorgarle al juego el rol importante que cumple tanto en la base teórica que lo sustenta como en la aplicación en sí. Ya que una de las características del programa, es el perfil lúdico en la implementación de los contenidos, de modo que el niño no asocie al aprendizaje a la estructura tradicional de un currículum monótono sino a la práctica de modelos innovadores que enriquezcan su interés por aprender.

Considerando a Parlebas, máximo representante de la ludomotricidad y quien la definió como la que "deriva también de la escuela nueva, y que busca la esencia y originalidad del juego motor". Este autor gran defensor de los juegos tradicionales fundamenta su obra en la praxeología motriz (ciencia de la acción motriz) y construye siete modelos operativos denominados universales (red de comunicación motriz, red de cambio de roles, red de cambio de subroles, red de interacción de marca, sistema de puntuación o tanteo, código gestémico y código praxémico), para el estudio de la lógica interna de estas prácticas, demostrando que existen juegos tradicionales con una estructura interna tanto o más compleja que los propios deportes . De ahí que sean verdaderas herramientas pedagógicas por considerar".

3.3. PROGRAMA POR SESIÓN DE INTERVENCIÓN

La aplicación del programa se realizará por medio de los docentes titulares de las asignaturas en cada establecimiento educacional seleccionado. El programa está estructurado para que en un periodo de no más de 20 minutos se realice la explicación y de la ejecución del programa por parte de los estudiantes.

Sesión 1

Se plantean esquemas o figuras geométricas al costado izquierdo de una hoja, (4 figuras) a continuación se señalan figuras que podrían producirse de la deformación de cada modelo original. Se proponen que imaginen dichas figuras en deformación y seleccionen una que se ajuste a la deformación de la figura principal.

Sesión 2

Se proyectan imágenes referentes a las estaciones del año, haciendo referencia al movimiento ovalado de planeta, periodo de días por estación

Se les solicita que describan brevemente un relato de la estación del año y un anécdota o historia ocurrida en ese periodo, los alumnos deben indicar cuales fueron las imágenes y a qué corresponden cada una de ellas, deben escribir sus relatos, en no más de 15 palabras, pero sin la utilización de palabras que contengan la letra "e".

Sesión 3

Durante la clase, se les entrega a los estudiantes una hoja con 3 listas de secuencias de números (8 casillas), las cuales, siguen un patron lógico. Dichas secuencias se encuentran incompletas en 2 casillas cada serie, por tanto, los estudiantes deberán completar con los números adecuados a las series faltantes.

Sesión 4

Esta clase está dirigida a reforzar cálculos mentales, para que realicen las multiplicaciones utilizando la Caja Makinder. En el medio de la caja se introducen varios objetos: monedas, porotos y bolitas de plasticina (realizadas por los alumnos).

Se registran en la pizarra las siguientes operaciones básicas (2×8 ; 3×9 ; 4×4 , etc), las que deben resolver con los ojos vendados.

Sesión 5

Durante la clase, se les entrega a los estudiantes una hoja con 5 listas de secuencias de números (8 casillas), las cuales, siguen un patron lógico. Dichas secuencias se encuentran incompletas en 3 casillas cada serie, por tanto, los estudiantes deberán completar con los números adecuados a las series faltantes, pero en esta ocasión, deberán registrar los números con su mano no dominante.

Sesión 6.

Los alumnos observan imágenes proyectadas, las que se caracterizan por contener diversas figuras geométricas.

Se les ejemplifica una acción cotidiana poniendo como ejemplo "la celebración de un cumpleaños", se les pregunta que formas geométricas pueden encontrar en la realización de esta actividad.

En distintos momentos del transcurso de la clase, el profesor pedirá que los alumnos anoten en su guía de trabajo las formas que han encontrado en la “celebración de cumpleaños”.

Sesión 7

Se presentan distintos tipos de objetos en el centro de una guía de actividades, que poseen distintas características (color, tamaño, ancho).

Posteriormente se plantean 4 mapas conceptuales con distintas características de los objetos, los alumnos continúan el diseño hasta identificar y clasificar los objetos.

Sesión 8.

Se plantean diversas figuras en cuadros, muchas de ellas corresponden a figuras geométricas sin terminar. Se les solicita a los estudiantes que desde la base otorgada completen con dibujos asociados a una breve historia contada por el docente, dichos dibujos se deben realizar con la mano no dominante de los estudiantes.

Sesión 9.

Se presentan dibujos que representan una fiesta infantil con distintos actores. Sobre ellos se plantean cuadros de diálogos en blanco.

Se entregan una serie de oraciones, frases y diálogos enumerados que representan distintas situaciones. Los estudiantes deberán otorgar a cada cuadro de personaje el número del dialogo seleccionado, conformando una historia fluida y correcta.

Sesión 10

Se plantean una serie de 3 filas con 6 casillas, 5 de ellas en distinto orden, presentan dibujos que representan una situación, cada una de las filas, tiene un espacio en blanco, el cual debe ser completado con el dibujo que los estudiantes estimen para complementar la historia de la fila.

Sesión 11

Se facilitan diversas figuras en una hoja (6 figuras), los estudiantes deben realizar los dibujos que ellos quieran desde la base de las figuras, como único requisito es que 3 de ellas las realicen con la mano no dominante.

Sesión 12

Se les presentan 4 pares de imágenes que aparentemente no tienen ninguna semejanza. Bajo estos pares, existe un recuadro donde cada estudiante deberá describir la semejanza entre los pares de imágenes, esas descripciones van desde la búsqueda en alguna semejanza de funcionamiento, como de estructura.

Sesión 13

Se les entrega una historia escrita, en donde gran parte de ella es conocida, los estudiantes deberán ir completando la historia a medida que van leyendo, posteriormente deberán culminar la historia con un final original creados por ellos.

Sesión 14

Se entregan 2 secuencias en cuadros de 5x5, dichos cuadros están contenidos por distintos objetos y cada uno pretenden un valor numérico. Al final del cuadro se entrega un resultado de la adición o sustracción de los elementos. Por tanto, los estudiantes, deberán identificar los valores numéricos de cada figura y en algunos casos, realizar las adiciones y sustracciones, también imaginar la imagen.

3.4. COSTOS PROGRAMA

El costo total de la primera fase del proyecto se divide en tres áreas que conllevan gastos distintos, la primera se refiere a los costos de intervención del programa, donde se hace necesario identificar los participantes que ejecutan el proyecto y el tiempo utilizado por estos en dicha labor. En segundo lugar, se presentan los costos asociados a la reproducción del material de trabajo, tanto para los estudiantes como las guías de aplicación para los docentes. Y, por último, los costos asociados a la creación y diseño del programa.

Estos costos no representan el costo final, pues en esta primera etapa el objetivo es la implementación del programa y su influencia en la calidad del rendimiento académico.

3.4.1. Humanos

El programa de intervención contó con la colaboración de docentes en los establecimientos que atienden a los cursos participantes, además de diversos actores de la comunidad educativa. El proceso de implementación se llevó a cabo durante el segundo semestre académico, contemplando en esta etapa 14 sesiones de intervención por programa aplicado y utilizando 20 minutos de las clases de matemática.

Debido a la muestra, la implementación se realizó en un total de 10 cursos pertenecientes a tres establecimientos educacionales, con el personal docente y paradocente, los cuales se señalan a continuación.

Tabla 3-16 Distribución de participantes por establecimiento

	Docentes titulares matemática	Especialistas necesidades especiales	Asistentes de la educación	Participantes por establecimiento
Establecimiento N°1	2	1	1	4
Establecimiento N°2	2	1	1	4
Establecimiento N°3	1	1	1	3
Total	5	3	3	11

Fuente: Elaboración propia, en base participantes establecimiento.

Los valores hora de los profesionales de la educación varían según la institución de desempeño, manteniendo en el caso del docente un valor mínimo en UF a noviembre de 2018 de 0,49 por hora cronológica de acuerdo con la ley 19.070. Dicho valor se distribuye a la carga horaria de contrato del docente por semana. Es decir, si un profesor está contratado por 44 horas de clases semanales, en un valor hora de 0,49 UF su sueldo mensual será de 21,70 UF bruto por concepto valor hora.

Respecto a la intervención, se efectuaron 2 reuniones en cada establecimiento con los docentes participantes para contextualizar y documentar respecto del programa. El tiempo utilizado en cada reunión fue de 1 hora pedagógica (45 minutos), con un costo total asociado a este concepto de 0,95 UF.

La intervención y aplicación del programa presenta un costo total de 6,05 UF, dichos costos varían en cada institución, ya que, el valor hora es diferente en cada establecimiento, además de la variación por reconocimientos de cada docente.

Tabla 3-17 Costos de implementación programa 14 sesiones

Componente	Cantidad	Valor Hora Cronológica	Hora Implementación	Costo Total
Personal	Establecimiento N°1			
Docente 1	1	0,50 UF	4,6	0,58 UF
Docente 2	1	0,51 UF	4,6	0,59 UF
Esp. Necesidades	1	0,63 UF	2,4	0,38 UF
Asistente	1	0,26 UF	4,6	0,30 UF
Personal	Establecimiento N°2			
Docente 1	1	0,50 UF	4,6	0,57 UF
Docente 2	1	0,51 UF	4,6	0,59 UF

Esp. Necesidades	1	0,63 UF	1,6	0,25 UF
Asistente	1	0,27 UF	4,6	0,31 UF
Personal	Establecimiento N°3			
Docente 1	1	0,52 UF	4,6	0,60 UF
Esp. Necesidades	1	0,64 UF	4	0,64 UF
Asistente	1	0,27 UF	4,6	0,31 UF
Costo Personal Implementación				5,1 UF
Costo Reuniones Docentes				0,95 UF
Total, Costos Implementación				6,05 UF

Fuente: Elaboración propia, en base a costos implementación.xlsx

3.4.2. Materiales

Los costos asociados a reproducción de material para la realización del programa presentan un valor total de intervención de 14,357 UF. Estos incluyen el material de trabajo necesario, dinámicas de trabajo, material guía para los docentes, programa de intervención estudiantes, evaluaciones pre-test y post-test, cartas autorización de intervención para apoderados, entre otros.

Tabla 3-18 Costos reproducción de materiales para intervención

Componente	Valor	Cantidad	Valor Total
Reproducción Material			
Guía Docente	0,024 UF	5	0,12 UF
Programa Estudiantes	0,027 UF	250	6,995 UF
Informativos	0,0023 UF	10	0,0233 UF
Autorización	0,0009 UF	369	0,336 UF
Evaluación Pre	0,0093 UF	369	3,441 UF
Evaluación Post	0,0093 UF	369	3,441 UF
Total, Costos Materiales			14,357 UF

Fuente: Elaboración propia, en base a costos implementación.xlsx

3.4.3. Diseño

Los cálculos del diseño del programa se han estimado con un valor hora de 0,55 UF, generando un costo por diseño de 63,72 UF.

Tabla 3-19 Costos diseño del programa

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo
Diseño Pre y Post-test	horas	12	6,56 UF
Corrección Test	horas	20	10,93 UF
Tabulación datos	horas	6	3,28 UF
Análisis estadísticos	horas	24	13,12 UF
Diseño Programa			
Actividades	horas	32	17,49 UF
Ilustraciones	horas	12	6,56 UF
Protocolos	horas	3	1,64 UF
Guía Docente	horas	5	2,73 UF
Directo			
Energía	KwH	15,54	0,06 UF
Indirecto			
Traslados	horas	2,5	1,37 UF
Total, Costos			63,72 UF

Fuente: Elaboración propia, en base a costos implementación.xlsx

Tabla 3-20 Total costos del proyecto

Costo	Valor UF
Implementación	6,05 UF
Materiales	14,35 UF
Diseño	63,72 UF
Total	84,12 UF

Fuente: Elaboración propia, en base a costos implementación

El proyecto presenta un costo de intervención, materiales y diseño de 84,12 UF (noviembre 2018)

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. PRESENTACIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS

4.1.1. Procedimiento

El procesamiento de la información se llevó a cabo en forma manual y computacional.

Una vez reunidos y revisados todos los Test, se vaciaron los datos obtenidos en una tabla de distribución de respuestas, ordenándolos por alumnos y por dimensión de creatividad.

Computacionalmente, a través del software Minitab 18 y Statistical Package for the Social Sciences (SPSS v25) se construyó la tabla de distribución de respuestas y calculando la media de respuestas correctas en la capacidad de creatividad, y por cada dimensión.

Computacionalmente se grafican las diferencias observadas entre las medias por dimensión, de los grupos control y experimental; y se desarrolla la prueba estadística de las hipótesis de diferencias de medias para muestras independientes. El análisis se desarrolla y presenta del siguiente modo:

- Prueba de normalidad de la muestra en cada dimensión y en la capacidad general de Creatividad
- Análisis de las diferencias de conductas de entrada basadas en las dimensiones generales y por sus aspectos en el Pre-test.
- Tabla con los estadísticos descriptivos correspondientes a cada una de las dimensiones y de cada aspecto.
- Gráfico con las diferencias entre las medias de los grupos control y experimental.
- Comentario del gráfico.
- Resultado de la prueba de hipótesis.
- Conclusión acerca de la hipótesis H_1
- Obtención de calificaciones y cálculos de media sobre el primer semestre e inicio segundo semestre en el ámbito lógico matemático.
- Obtención de calificación en el ámbito lógico matemático y cálculos de media segundo periodo del segundo semestre postintervención
- Análisis de correlación, análisis de varianza y comparaciones múltiples.
- Relación nivel de creatividad, rendimiento académico, prueba hipótesis H_2 .
- Conclusión influencia del nivel de creatividad y calidad de rendimiento académico.

4.2. ANÁLISIS DE DATOS PRUEBA DE NORMALIDAD DE DISTRIBUCIÓN PRE-TEST

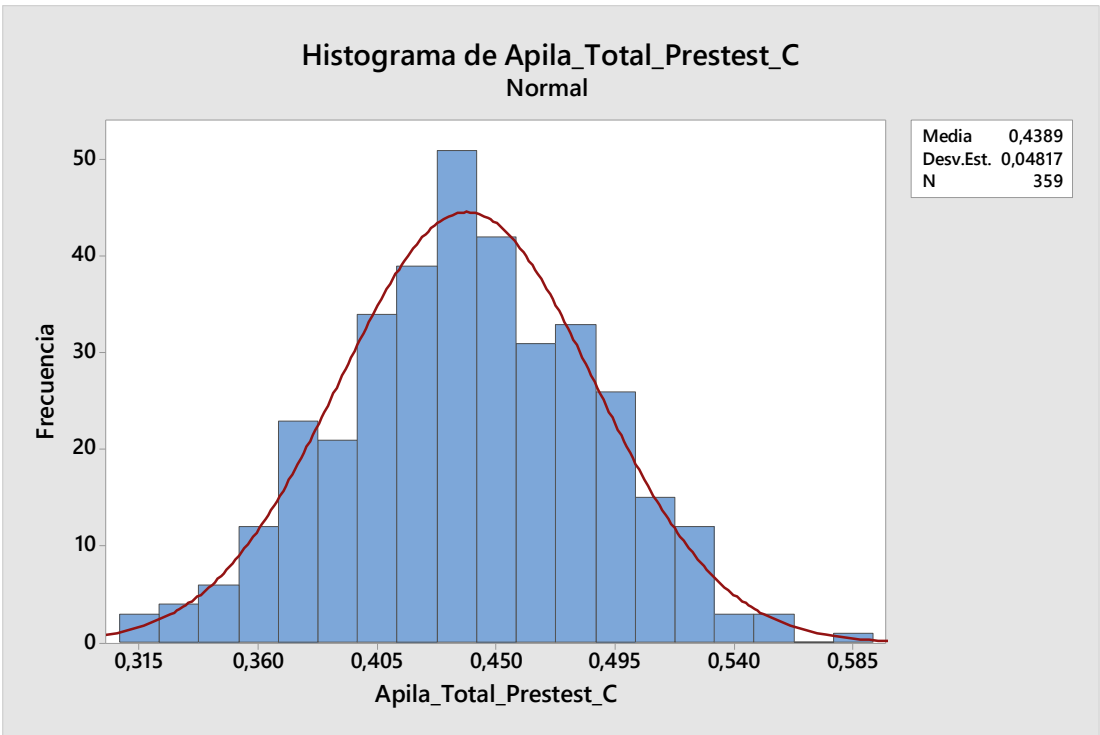
Antes de realizar cualquier análisis estadístico de las diferencias de medias, se deben tener presentes las condiciones de aplicación de este. En casi todos los análisis estadísticos, la asunción de normalidad es un común denominador. Por ello se dio inicio al trabajo con la prueba estadística de Normalidad. Ésta se denomina prueba de Kolmogorov - Smirnov y consiste en establecer el grado de acuerdo entre la distribución de un conjunto de valores de la muestra y alguna distribución teórica específica, en este caso el logro general obtenido por los sujetos en la capacidad de creatividad y la distribución normal. En la prueba se compara la distribución de frecuencia acumulativa de la distribución teórica con la distribución de frecuencia acumulativa observada. Se determina el punto en el que estas dos distribuciones muestran la mayor divergencia.

Hipótesis

- H₀: La distribución observada se ajusta a la distribución teórica.
- H₁: La distribución observada no se ajusta a la distribución teórica.

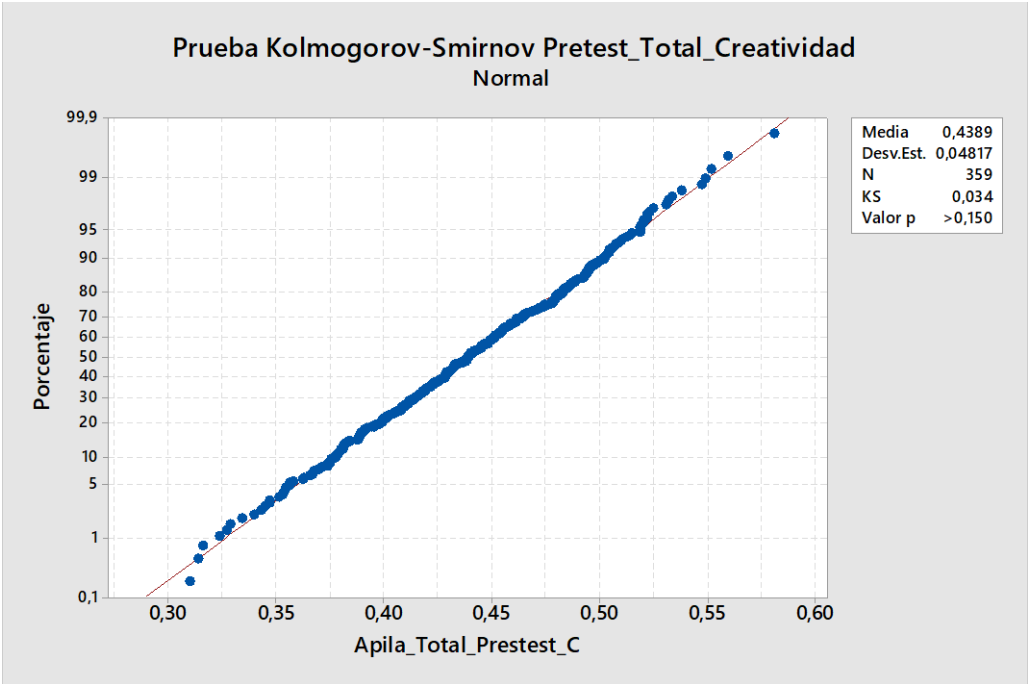
Resultados de la Prueba de normalidad para pre-test

Gráfico 4-5 Histograma de datos pre-test total creatividad



Fuente: Minitab 18, Datos_Creatividad.MPJ

Gráfico 4-6 Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov pre-test



Fuente: Minitab 18, Datos_Creatividad.MPJ

La información obtenida en la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov plantea que, no se puede rechazar la hipótesis de nulidad en Pre-test Creatividad, pues con un $\alpha = 5\%$ se obtiene un valor $p = 0,150$ y valor $KS = 0,034$, por tanto, se acepta H_0 : La distribución observada se ajusta a la distribución teórica y se asume la condición de normalidad. Asumida la normalidad de las muestras, se procede a desarrollar el proceso de análisis.

4.3. ANALISIS DE DIFERENCIAS CONDUCTAS DE ENTRADA

El Pre-test tiene por objetivo establecer si ambos grupos (control y experimental) entran al proceso de experimentación en igualdad de condiciones. Para controlar la posible diferencia inicial de los grupos, se utilizó los resultados obtenidos por los sujetos en el Pre-test, utilizando como denominación Grupo Control = PreGContr_ y el Grupo Experimental = PreGExp_

El análisis correspondiente se realiza a través de una prueba de hipótesis de diferencia de medias para grupos independientes. Se espera aceptar la hipótesis de nulidad estadística, es decir, aceptar que ambos grupos no presentan diferencias en las capacidades de Creatividad, así como en sus dimensiones.

Tabla 4-21 Estadístico descriptivo pre-test

Variable	Conteo total	N *	Media	Error estándar de			
				la media	Desv.Est.	Varianza	Mediana
PreGContr_Total_Creatividad	220	6	0,43951	0,00352	0,05152	0,00265	0,44182
PreGExp_Total_Creatividad	149	4	0,43801	0,00356	0,04291	0,00184	0,43205
PreGContr_Flexibilidad	220	6	0,43747	0,00615	0,08979	0,00806	0,44225
PreGExp_Flexibilidad	149	4	0,43636	0,00440	0,05298	0,00281	0,43000
PreGContr_Originalidad	220	6	0,44070	0,00553	0,08092	0,00655	0,44300
PreGExp_Originalidad	149	4	0,44051	0,00545	0,06567	0,00431	0,44279
PreGContr_Fluidez	220	6	0,43923	0,00526	0,07700	0,00593	0,43648
PreGExp_Fluidez	149	4	0,43720	0,00531	0,06392	0,00409	0,43542
PreGContr_Elaboración	220	6	0,44031	0,00484	0,07080	0,00501	0,43550
PreGExp_Elaboración	149	4	0,43797	0,00429	0,05164	0,00267	0,43440

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Por tanto, para determinar el nivel de creatividad como conducta de entrada de los grupos control y experimental se realiza la prueba de hipótesis de diferencia de medias para muestras independientes T de Student, la cual se plantea a continuación, organizada en creatividad general y en sus dimensiones.

Hipótesis:

- H₀: Los grupos no presentan diferencias significativas en el nivel general de creatividad.
- H₁: Los grupos presentan una diferencia significativa en el nivel general de creatividad.

Para la capacidad de creatividad general en los grupos y para cada dimensión de esta, se aplica un nivel de confianza del 95%; $\alpha = 5\%$ y un nivel de significancia es 0,05.

4.3.1. Diferencia de medias creatividad general

Tabla 4-22 Estadísticas descriptivas prueba T creatividad general

				Error estándar de la media
Muestra	N	Media	Desv.Est.	
PreGContr_Total_Creatividad	214	0,4395	0,0515	0,0035
PreGExp_Total_Creatividad	145	0,4380	0,0429	0,0036

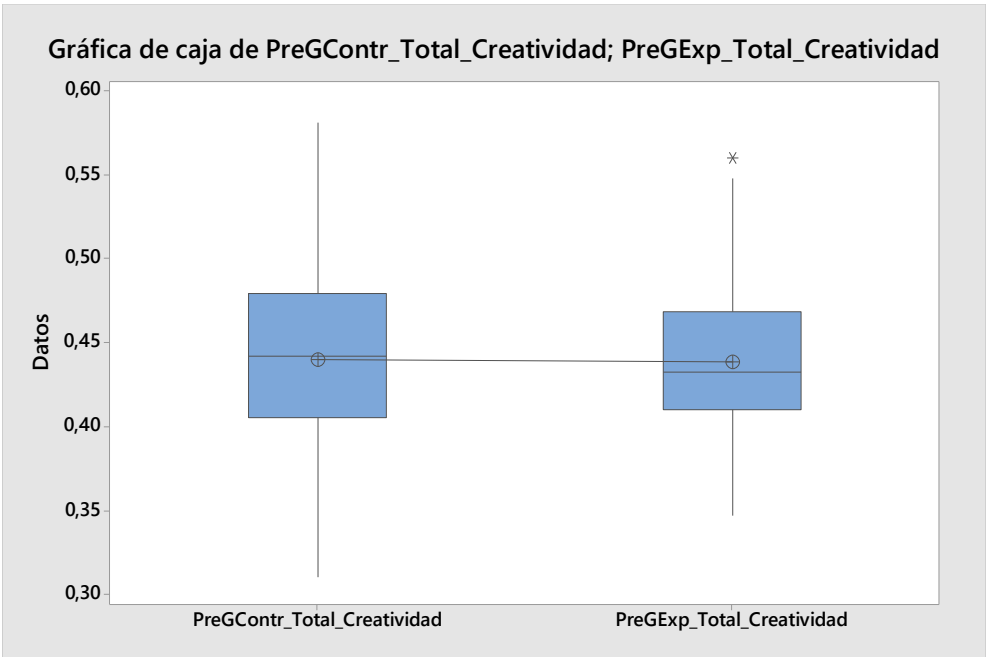
Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Tabla 4-23 Diferencias de medias creatividad general

		IC de 95% para la	
		Diferencia	diferencia
		0,00150	(-0,00835; 0,01136)
Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$		
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$		
		Valor T	GL
		0,30	342
		Valor p	0,764

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Gráfico 4-7 Diferencia medias muestras independientes creatividad total



Fuente: Minitab 18, Datos_Creatividad.MPJ

Creatividad general

Se acepta H_0 , pues la diferencia de medias observadas no es estadísticamente significativa con una diferencia de medias de 0,00150 (t: 0,30; p=0.764) y un nivel de significancia es 0,05. La media en la capacidad de creatividad en el Pre-test se asume igual entre ambos grupos.

4.3.2. Diferencias de medias creatividad dimensión flexibilidad

Tabla 4-24 Estadística descriptiva prueba T dimensión flexibilidad

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PreGContr_Flexibilidad	213	0,4375	0,0898	0,0062
PreGExp_Flexibilidad	145	0,4364	0,0530	0,0044

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Tabla 4-25 Estimación y resultado diferencia de medias flexibilidad

Diferencia		IC de 95% para la diferencia
0,00111		(-0,01377; 0,01598)
Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$	
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$	
Valor T	GL	Valor p
0,15	349	0,884

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Creatividad, dimensión flexibilidad

Se acepta H_0 , pues la diferencia de medias observadas no es estadísticamente significativa con una diferencia de medias de 0,00111 (t: 0,15; $p=0.884$) y un $\alpha = 5\%$. La media en este aspecto de la creatividad en el Pre-test se asume iguales entre ambos grupos.

4.3.3. Diferencias de medias creatividad dimensión originalidad

Tabla 4-26 Estadística descriptiva dimensión originalidad

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PreGContr_Originalidad	214	0,4407	0,0809	0,0055
PreGExp_Originalidad	145	0,4405	0,0657	0,0055

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Tabla 4-27 Estimación y resultado diferencias de medias originalidad

		IC de 95% para la	
		Diferencia	diferencia
		0,00018	(-0,01510; 0,01546)
Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$		
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$		
		Valor T	GL
		Valor p	
		0,02	345
		0,981	

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Creatividad, dimensión originalidad

Se acepta H_0 , pues la diferencia de medias observadas no es estadísticamente significativa manteniendo una diferencia de medias de 0,00018 (t: 0,02; p=0.981) y un nivel de significancia es 0,05. La media en este aspecto de la creatividad en el Pre-test se asume igual entre ambos grupos.

4.3.4. Diferencias de medias creatividad dimensión fluidez

Tabla 4-28 Estadística descriptiva dimensión fluidez

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PreGContr_Fluidez	214	0,4392	0,0770	0,0053
PreGExp_Fluidez	145	0,4372	0,0639	0,0053

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Tabla 4-29 Estimación y resultado deferencias de medias fluidez

		IC de 95% para la	
		Diferencia	diferencia
		0,00202	(-0,01268; 0,01673)
Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$		
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$		
		Valor T	GL
		Valor p	
		0,27	342
		0,787	

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Creatividad, dimensión fluidez

Se acepta H_0 , pues la diferencia de medias observadas no es estadísticamente significativa con una diferencia de medias de 0,00202 (t: 027; $p=0.787$) y un $\alpha = 5\%$. La media en esta dimensión de la creatividad en el Pre-test se asume igual entre ambos grupos.

4.3.5. Diferencias de medias creatividad dimensión elaboración

Tabla 4-30 Estadísticas descriptivas dimensión elaboración

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PreGContr_Elaboración	214	0,4403	0,0708	0,0048
PreGExp_Elaboración	145	0,4380	0,0516	0,0043

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Tabla 4-31 Estimación y resultado diferencias de medias elaboración

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
0,00234	(-0,01038; 0,01506)

Hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
0,36	355	0,718

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Creatividad, dimensión elaboración

Se acepta H_0 , pues la diferencia de medias observadas no es estadísticamente significativa, con una diferencia de medias de 0,00234 (t: 0,36; $p=0,718$) y nivel de significancia es 0,05. La media en esta dimensión de la creatividad en el Pre-test se asume igual entre ambos grupos.

4.4. INTERPRETACIÓN DE DATOS PRES-TEST

Se puede concluir que los grupos experimental y control inician el estudio en igualdad de medias y las diferencias que se plantean en creatividad general no son estadísticamente significativas 0,00150 (t : 0,30; $p=0.764$), de acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de diferencias de medias para muestras independientes T de Student. Se concluye, por tanto, con un $\alpha = 5\%$ que los grupos parten en los mismos niveles de media, en la capacidad de creatividad.

En la dimensión fluidez de la creatividad, se obtuvo como resultado una diferencia de 0,00202 en sus medias y un resultado de la prueba t student de t : 0,27; $p=0.787$, asumiendo que la diferencia no es estadísticamente significativa con un $\alpha = 5\%$. En tanto, en la dimensión elaboración se obtuvo una diferencia de medias de 0,00234 y un t : 0,36; $p=0,718$ asumiendo que las medias en esta dimensión ingresan en igualdad de condición al estudio. Continuando con el análisis y respecto a la dimensión flexibilidad, esta presenta una diferencia de medias de 0,00111 y un resultado de t : 0,15; $p=0.884$ con $\alpha = 5\%$, demostrando estadísticamente que la diferencia de medias se asume iguales entre ambos grupos. En la dimensión originalidad se presenta una diferencia de medias de 0,00018 con un resultado de t : 0,02; $p=0.981$ con $\alpha = 5\%$, esta diferencia se asume que no es estadísticamente significativa, por lo que los grupos ingresan al estudio en igualdad de medias.

Las diferencias que se presentan las medias en los pre-test de la creatividad general y sus dimensiones no son estadísticamente significativas, por tanto, se asume que no existe diferencia entre los grupos control y experimental, ya que, la conducta de entrada de los grupos es estadísticamente igual.

4.5 ANÁLISIS DE DATOS PRUEBA DE NORMALIDAD DE DISTRIBUCIÓN POST-TEST

Antes de realizar el análisis estadístico de las diferencias de medias entre pre-test y post-test, se debe aplicar la prueba estadística de normalidad. Ésta se denomina prueba de Kolmogorov - Smirnov y consiste en establecer el grado de acuerdo entre la distribución de un conjunto de valores de la muestra y alguna distribución teórica específica, en este caso el logro general obtenido por los sujetos en la capacidad de creatividad y la distribución normal.

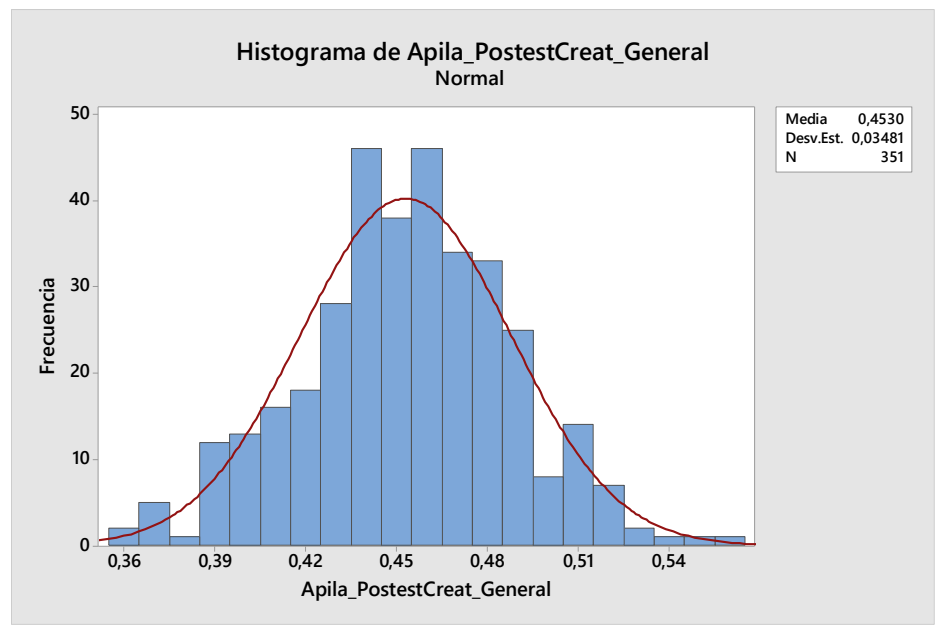
Hipótesis

H_0 : La distribución observada se ajusta a la distribución teórica.

H_1 : La distribución observada no se ajusta a la distribución teórica.

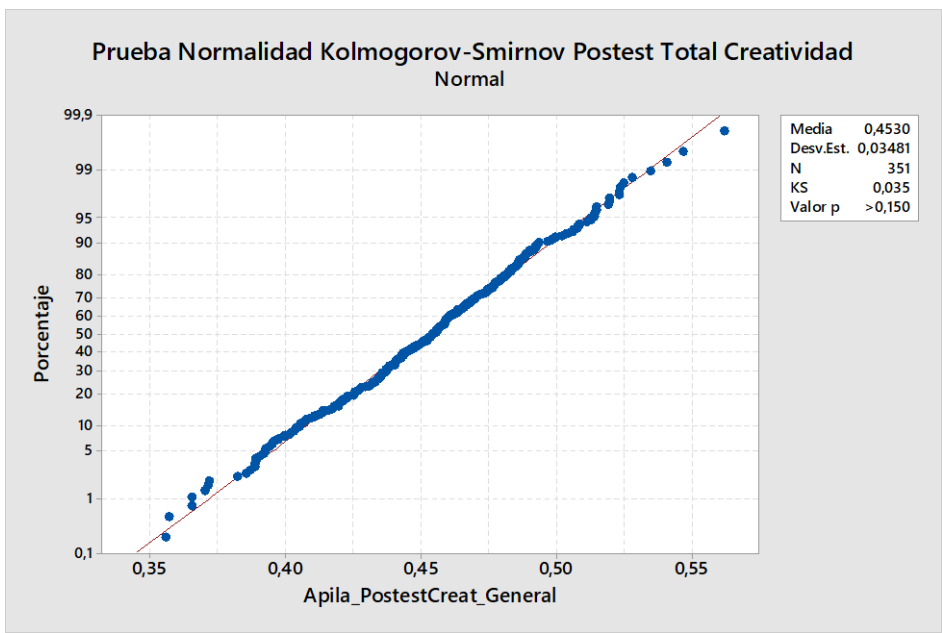
Resultados de la Prueba de Normalidad para Post-test

Gráfico 4-8 Histograma de datos post-test total creatividad



Fuente: Minitab 18, Datos_Creatividad.MPJ

Gráfico 4-9 Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov post-test



Fuente: Minitab 18, Datos_Creatividad.MPJ

La información obtenida en la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov plantea que, no se puede rechazar la hipótesis de nulidad en Post-test Creatividad, pues valor $p = 0,105$ y valor $KS = 0,035$ con un $\alpha = 5\%$, por tanto, se acepta H_0 : La distribución observada se ajusta a la distribución teórica y se asume la condición de normalidad. Asumida la normalidad de las muestras, se procede a desarrollar el proceso de análisis de diferencias de medias entre los grupos experimental y control.

4.6. PRESENTACIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS POST-TEST

El Post-test tiene por objetivo establecer el efecto que presenta la aplicación del programa en el grupo experimental en comparación con el grupo control, entregando así, el sustento estadístico para la toma de decisión respecto a la hipótesis de trabajo. Se utilizó los resultados obtenidos por los sujetos en el Post-test, utilizando como denominación para ambos grupos; Grupo Control = PostGContr_ y el Grupo Experimental = PostGExp_

Tabla 4-32 Estadístico descriptivo post-test grupo control y experimental

Variable	N	N*	Media	Error estándar de la media	Desv.Est.	Varianza	Mediana
PostGContr_CreatividadGeneral	211	9	0,44489	0,00255	0,03700	0,00137	0,44509
PostGExp_CreatividadGeneral	140	9	0,46523	0,00229	0,02707	0,00073	0,46067
PostGContr_Flexibilidad	211	9	0,44406	0,00468	0,06804	0,00463	0,44085
PostGExp_Flexibilidad	140	9	0,46801	0,00474	0,05608	0,00314	0,45809
PostGContr_Originalidad	211	9	0,44109	0,00373	0,05414	0,00293	0,43524
PostGExp_Originalidad	140	9	0,46833	0,00422	0,04995	0,00249	0,47199
PostGContr_Fluidez	211	9	0,44650	0,00446	0,06473	0,00419	0,43746
PostGExp_Fluidez	140	9	0,45491	0,00440	0,05209	0,00271	0,45022
PostGContr_Elaboración	211	9	0,44791	0,00488	0,07091	0,00503	0,44350
PreGExp_Elaboración	140	9	0,46966	0,00388	0,04591	0,00211	0,47098

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Para determinar la influencia del nivel de creatividad en los grupos control y experimental se realiza la prueba de hipótesis de diferencia de medias para muestras independientes T de Student, la cual se plantea a continuación, organizada en creatividad general y en sus dimensiones.

Para la capacidad de creatividad general en los grupos y para cada dimensión de esta, se aplica un nivel de confianza del 95%; $\alpha = 5\%$ y un nivel de significancia es 0,05.

4.5.1. Comparación de resultados post-test creatividad general

En el analisis de media de los grupos se busca obtener información estadística relevante entre las diferencias de los Post-test para tomar la decisión respecto a la hipótesis N° 1 de trabajo, respecto a la influencia del programa en el desarrollo de la capacidad creatividad.

Hipótesis:

H₀: La aplicación del programa basado en Técnicas de Neuróbica, no influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de Creatividad en los alumnos de nivel 5º y 6º de segundo ciclo.

H₁: La aplicación del programa basado en Técnicas de Neuróbica, influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de Creatividad en los alumnos de nivel 5º y 6º de segundo ciclo.

Tabla 4-33 Estadísticas descriptivas prueba T creatividad general

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PostGExp_CreatividadGeneral	140	0,4652	0,0271	0,0023
PostGContr_CreatividadGeneral	211	0,4449	0,0370	0,0025

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Tabla 4-34 Diferencias de medias prueba creatividad general

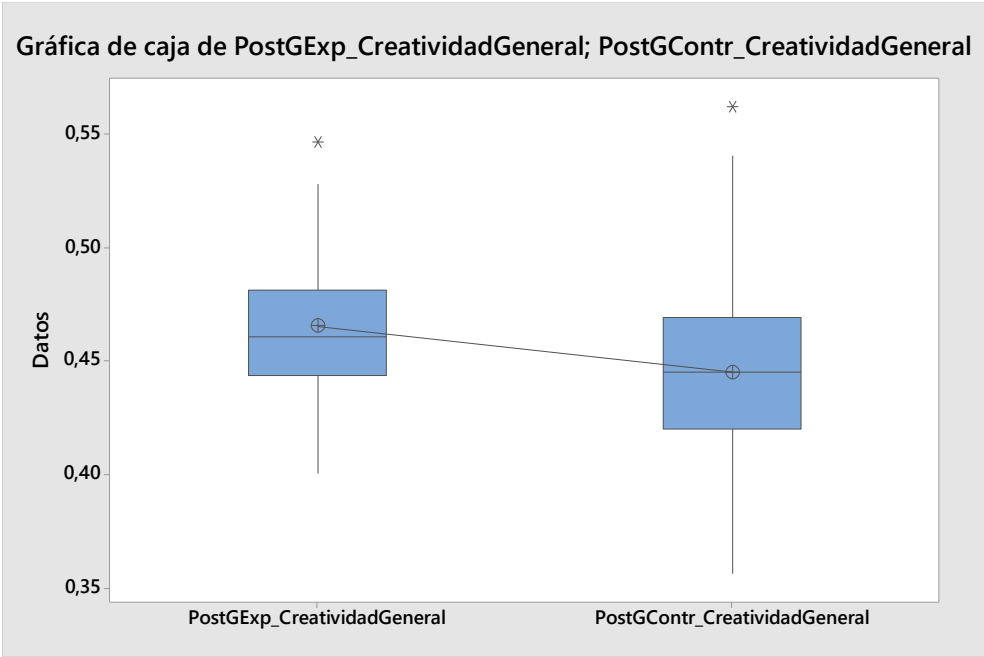
Diferencia	IC de 95% para la diferencia
0,02034	(0,01361; 0,02707)

Hipótesis nula H₀: $\mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna H₁: $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
5,94	345	0,000

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Gráfico 4-10 Diferencias post-test creatividad general



Fuente: Minitab 18, Datos_Creatividad.MPJ

Creatividad general

Se rechaza H_0 , pues la diferencia de medias observadas es estadísticamente significativa, con una diferencia de 0,02034 (t : 5,94; $p=0,0001$). La media en la capacidad de creatividad general en el Post-test se asume distintas con un $\alpha = 5\%$, por tanto, los grupos presentan una diferencia significativa en el nivel general de creatividad. Por ende, la aplicación del programa basado en Técnicas de Neuróbica, influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de Creatividad en los alumnos de nivel 5° y 6° de segundo ciclo.

4.5.2. Comparación de resultados post-test creatividad flexibilidad

Tabla 4-35 Estadísticas descriptivas prueba T dimensión flexibilidad

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PostGExp_Flexibilidad	140	0,4680	0,0561	0,0047
PostGContr_Flexibilidad	211	0,4441	0,0680	0,0047

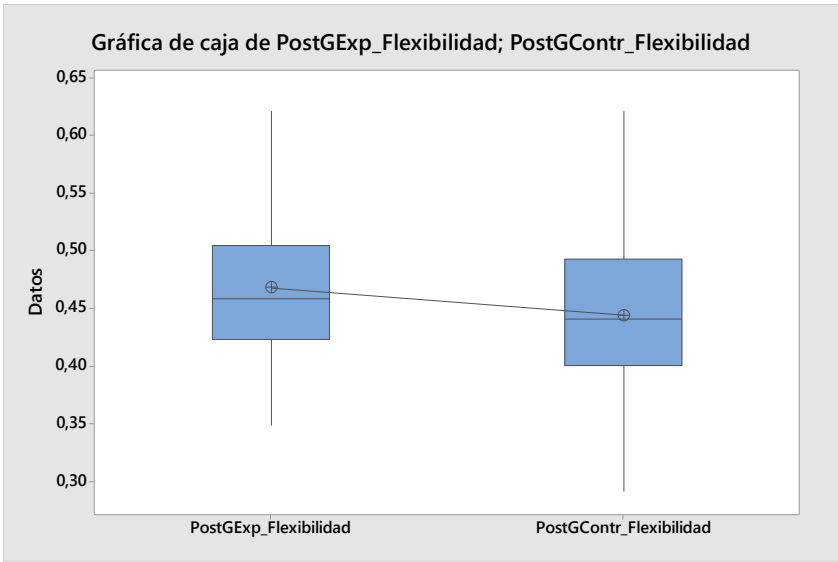
Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Tabla 4-36 Diferencias de medias dimensión flexibilidad

		IC de 95% para	
		X	la diferencia
		0,02395	(0,01085; 0,03706)
Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$		
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$		
		Valor T	GL
		3,59	332
		Valor p	
		0,000	

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Gráfico 4-11 Diferencias post-test dimensión flexibilidad



Fuente: Minitab 18, Datos_Creatividad.MPJ

Creatividad, dimensión flexibilidad

Se rechaza H_0 , pues la diferencia de medias observadas es estadísticamente significativa, con una diferencia de 0,02395 ($t: 3,59; p=0,0001$) y un $\alpha = 5\%$. La media en este aspecto de la creatividad en el Post-test se asume distinta entre ambos grupos. Por tanto, los grupos presentan una diferencia significativa en el aspecto flexibilidad de la creatividad.

4.5.3. Comparación de resultados post-test creatividad originalidad

Tabla 4-37 Estadísticas descriptivas prueba T dimensión originalidad

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PostGExp_Originalidad	140	0,4683	0,0499	0,0042
PostGContr_Originalidad	211	0,4411	0,0541	0,0037

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Tabla 4-38 Diferencias de medias dimensión originalidad

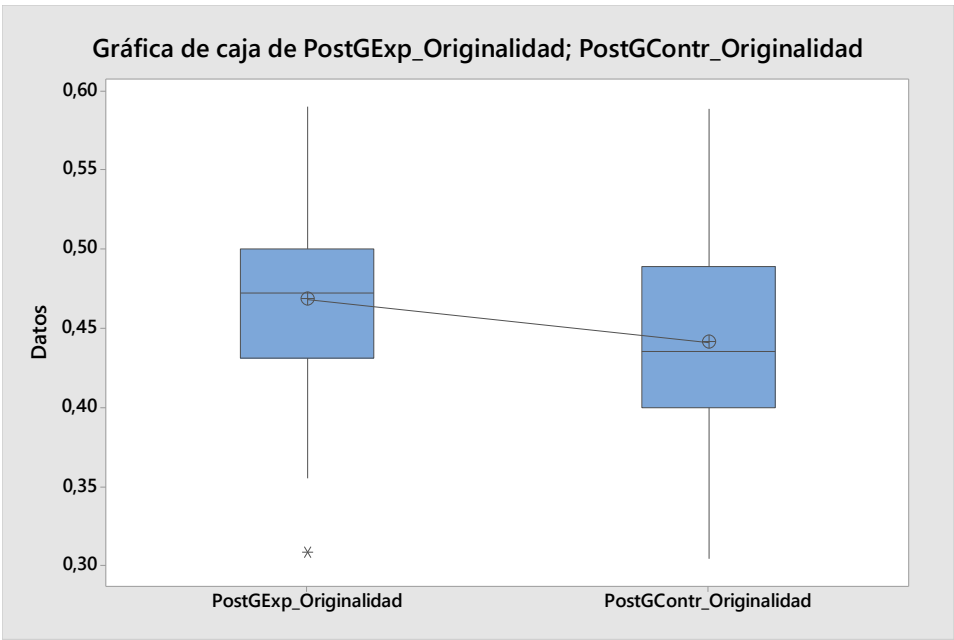
Diferencia	IC de 95% para la diferencia
0,02724	(0,01616; 0,03832)

Hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
4,84	313	0,000

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Gráfico 4-12 Diferencias post-test dimensión originalidad



Fuente: Minitab 18, Datos_Creatividad.MPJ

Creatividad, dimensión originalidad

Se rechaza H_0 , pues la diferencia de medias observadas es estadísticamente significativa, con una diferencia de medias de 0,02724 (t : 4,84; $p=0,0001$) con un $\alpha = 5\%$. La media en este aspecto de la creatividad en el Post-test se asume distinta entre ambos grupos. Por tanto, los grupos presentan una diferencia significativa en el aspecto originalidad de la creatividad.

4.5.4. Comparación de resultados post-test creatividad fluidez

Tabla 4-39 Estadísticas Descriptivas Prueba T dimensión fluidez

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PostGExp_Fluidez	140	0,4549	0,0521	0,0044
PostGContr_Fluidez	211	0,4465	0,0647	0,0045

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Tabla 4-40 Diferencias de medias dimensión fluidez

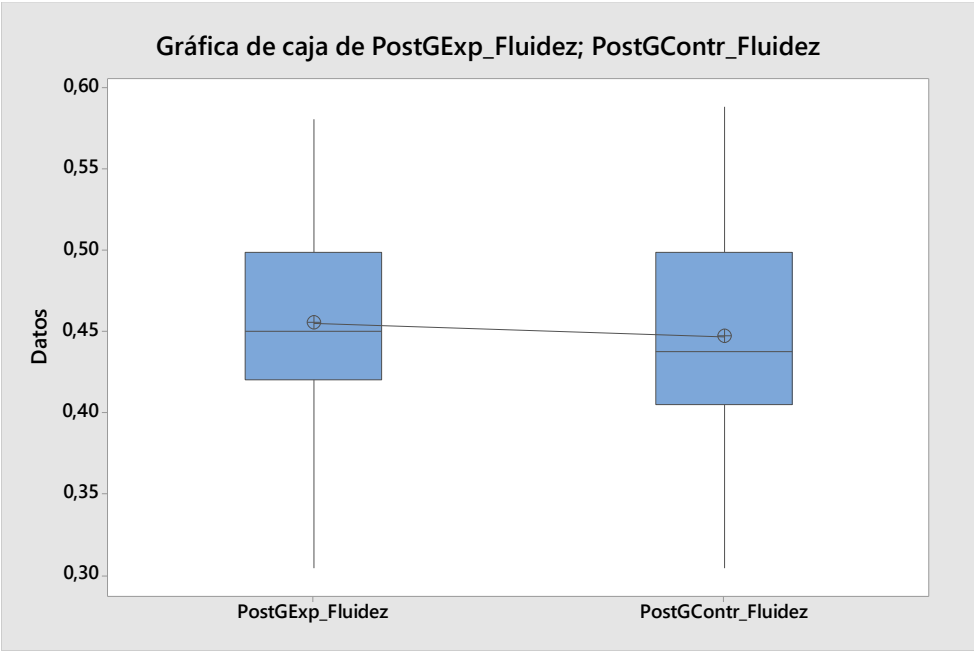
Diferencia	IC de 95% para la diferencia
0,00841	(-0,00391; 0,02073)

Hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
1,34	336	0,180

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Gráfico 4-13 Diferencias post-test dimensión fluidez



Fuente: Minitab 18, Datos_Creatividad.MPJ

Creatividad, dimensión fluidez

Se acepta H_0 , pues la diferencia de medias observadas no es estadísticamente significativa, con una diferencia de 0,00841 (t : 1,34; $p=0,180$) con un $\alpha = 5\%$. La media en este aspecto de la creatividad en el Post-test se asume igual entre ambos grupos. Por tanto, los grupos no presentan una diferencia significativa en el aspecto fluidez de la creatividad.

4.5.5. Comparación de resultados post-test creatividad elaboración

Tabla 4-41 Estadísticas Descriptivas Prueba T dimensión elaboración

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PreGExp_Elaboración	140	0,4697	0,0459	0,0039
PostGContr_Elaboración	211	0,4479	0,0709	0,0049

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Tabla 4-42 Diferencias de medias dimensión elaboración

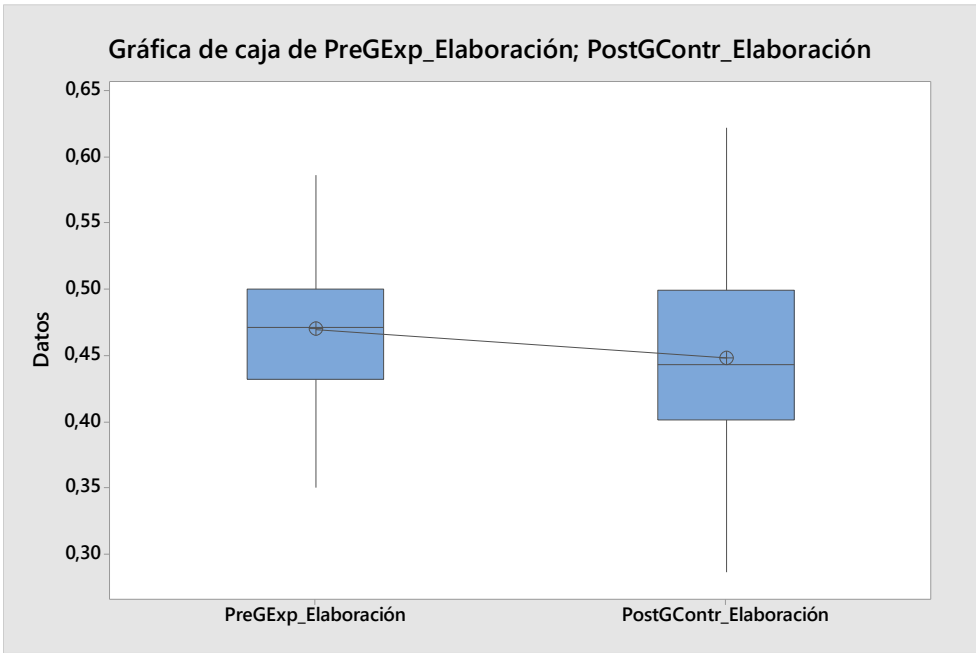
Diferencia	IC de 95% para la diferencia
0,02176	(0,00949; 0,03402)

Hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
3,49	348	0,001

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_Creatividad.MPJ

Gráfico 4-14 Diferencias post-test dimensión elaboración



Fuente: Minitab 18, Datos_Creatividad.MPJ

Creatividad, dimensiones elaboración

Se rechaza H_0 , pues la diferencia de medias observadas es estadísticamente significativa, con una diferencia de 0,02176 (t : 3,49; $p=0,001$) con un $\alpha = 5\%$. La media en este aspecto de la creatividad en el Post-test se asume distinta entre ambos grupos. Por tanto, los grupos presentan una diferencia significativa en el aspecto elaboración de la creatividad.

4.7. INTERPRETACIÓN DATOS POST-TEST

Respecto a establecer la influencia del diseño de un programa basado en técnicas de neuróbica para el desarrollo de la capacidad de creatividad, en alumnos de segundo ciclo en el subciclo de 5º y 6º, se acepta la hipótesis alternativa de trabajo general H_1 : La aplicación del programa basado en técnicas de neuróbica, influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de Creatividad en los alumnos de nivel 5º y 6º de segundo ciclo.

En cuanto a determinar las bases sobre las cuáles se ha de elaborar un programa que contemple las técnicas de neuróbica, éstas han influido positivamente en la dimensión Creatividad general y en sus dimensiones: flexibilidad, elaboración, originalidad. Presentando una baja influencia en la dimensión de fluidez.

En referencia a precisar el impacto de las técnicas de neuróbica frente al desarrollo de la capacidad de creatividad, se puede inferir en función a los resultados estadísticos obtenidos que influye significativamente en el grupo experimental, lo que se puede apreciar en el capítulo análisis de resultados.

4.8. PRESENTACIÓN RENDIMIENTO ACADÉMICO LÓGICO MATEMÁTICO PREINTERVENCIÓN

Los datos tabulados representan las medias obtenidas por los estudiantes durante el periodo del primer semestre 2018, en el ámbito lógico matemático, por tanto, simbolizan las calificaciones preintervención del estudio y porcentajes de logro.

Los datos se agrupan primeramente con una descripción general en preintervención y posteriormente por establecimientos participantes.

Tabla 4-43 Estadísticas descriptiva calificaciones preintervención general

Variable	Conteo total	Media	Error estándar de la media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Calificaciones_PreInterv	369	4,8683	0,0459	0,8818	2,8000	6,8000

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_rendimineto.MPJ

La media general observada respecto al rendimineto académico en preintervención es de 4,86, reflejando un 69,4% de logro académico, con una media mínima observada de 2,8 y una máxima de 6,8, además se observa una desviación estándar de 0,88 en un n= 369 estudiantes

Tabla 4-44 Estadísticas calificaciones preintervención establecimientos

Variable	Conteo total	Media	Error estándar de la media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Calif_Est_1_PreInterv	140	4,8743	0,0756	0,8951	2,8000	6,8000
Calif_Est_2_PreInterv	149	4,7544	0,0700	0,8541	3,0000	6,6000
Calif_Est_3_PreInterv	80	5,0700	0,0987	0,8832	3,2000	6,6000

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_rendimineto.MPJ

Respecto a la tabla N°45, se observa que el establecimiento educacional 1, obtuvo un porcentaje en el logro académico en preintervención de 69,6% con una media de 4,87; mientras que el logro en el establecimiento 2 es de un 67,9% con una media de 4,75 y el establecimiento 3 refleja un logro académico de 72,4%.

4.9. PRESENTACIÓN RENDIMIENTO ACADÉMICO LÓGICO MATEMÁTICO POSTINTERVENCIÓN

Los datos tabulados representan las medias de cinco calificaciones en el caso de los establecimientos N°1 y N°2 y cuatro calificaciones para el establecimiento N°3 en el ámbito lógico matemático, dichas medias fueron obtenidos durante el periodo postintervención (septiembre-octubre), en la descripción de la tabla se presentan los resultados en porcentaje de logro académico.

Los datos se agrupan primeramente por establecimientos participantes y posteriormente en grupos experimental y control.

Tabla 4-45 Estadísticas descriptiva calificaciones postintervención general

Variable	Conteo total	Media	Error estándar de la media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Calificación_PostInterv	369	5,2594	0,0379	0,7273	3,3000	6,8000

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_rendimineto.MPJ

La media general observada respecto al rendimineto académico en postintervención es de 5,25; reflejando un 75% de logro académico, con una media mínima observada de 3,3 y una máxima de 6,8; reflejando una desviación estándar de 0,72 en un n= 369 estudiantes.

Tabla 4-46 Estadísticas calificaciones postintervención establecimientos

Variable	Conteo total	Media	Error estándar de la media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Calif_Est_1_PostInterv	140	5,2281	0,0593	0,7018	3,3000	6,7000
Calif_Est_2_PostInterv	149	5,2027	0,0554	0,6764	3,4000	6,8000
Calif_Est_3_PostInterv	80	5,4200	0,0939	0,8402	3,4000	6,6000

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_rendimineto.MPJ

Respecto a la tabla N°47, se observa que los establecimientos educacionales 1 y 2, obtuvieron un porcentaje de logro en preintervención de 74,3% con una media de 5,2; mientras que el establecimiento 3 muestra un logro académico de 77,1%, con una media de 5,4.

4.10. COMPARACIÓN DE RESULTADOS RENDIMINETO ACADÉMICO LÓGICO MATEMÁTICO

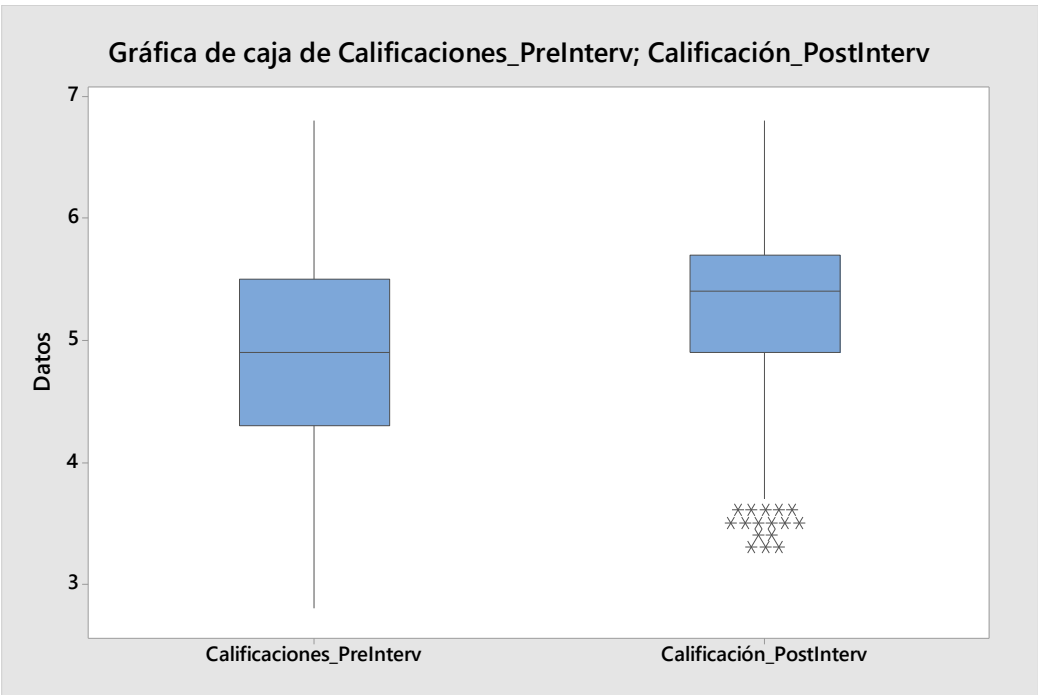
Se presentan los estadísticos comparativos correspondientes al rendimineto académico lógico matemático, primeramente, entre preintervención y postintervención y el porcentaje de logro alcanzado por los estudiantes, para luego concluir con el análisis del grupo control y experimental.

Tabla 4-47 Comparativa rendimineto general pre y post intervención

Variable	Conteo total	Media	Error estándar de la media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Calificaciones_PreInterv	369	4,8683	0,0459	0,8818	2,8000	6,8000
Calificación_PostInterv	369	5,2594	0,0379	0,7273	3,3000	6,8000

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_rendimineto.MPJ

Gráfico 4-15 Comparativa rendimiento general pre y post intervención



Fuente: elaboración propia, en base a Datos_rendimineto.MPJ

Se observa en la preintervención una media del rendimineto académico general de los estudiantes participante de 4,8; representando un porcentaje de logro de 69,4%. Mientras que en la postintervención se obtuvo una media general de 5,2 representando un porcentaje de logro de 74,3%.

Se distingue un aumento en el porcentaje de logro en postintervención de 4,9% (0,391 puntos); además de una menor dispersión en las calificaciones obtenidas por los estudiantes, con una desviación estándar de 0,727.

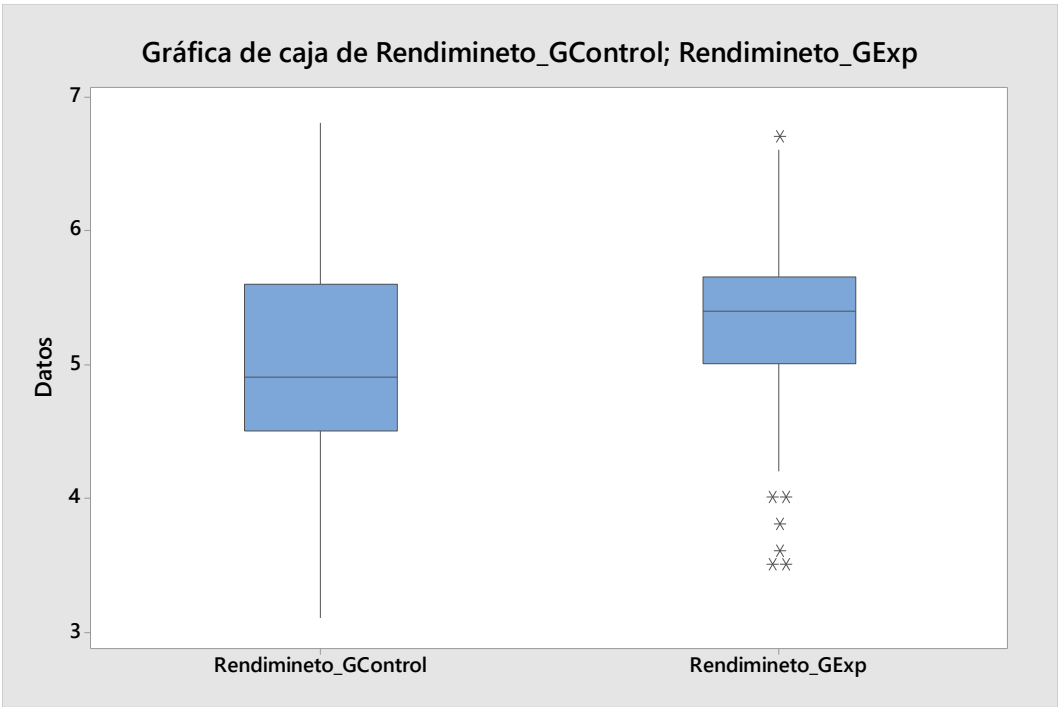
En tanto, el tema central de observación en el estudio es la comparativa entre ambos grupos participantes, control y experimental, para lo cual, se observa los siguientes datos.

Tabla 4-48 Estadística calificaciones postintervencion por grupos

Variable	Conteo total	Media	Error estándar de la media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Rendimineto_GControl	220	4,9641	0,0564	0,8372	3,1000	6,8000
Rendimineto_GExp	149	5,3295	0,0519	0,6337	3,5000	6,7000

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_rendimineto.MPJ

Gráfico 4-16 Rendimineto académico grupo control y experimental



Fuente: elaboración propia, en base a Datos_rendimineto.MPJ

Se observan las medias del rendimiento académico en postintervención de los grupos en estudios. El grupo control obtiene una media de 4,96 representando un logro de 70,9% en tanto, el grupo experimental presenta una media de 5,32 y un porcentaje de logro de 76%.

Respecto de las diferencias entre el rendimiento y el logro académico en el ámbito lógico matemático entre los grupos en estudio, se puede afirmar que, existe un aumento en el logro obtenido por los estudiantes pertenecientes al grupo experimental respecto de los estudiantes que integran el grupo control, dicho incremento en la calidad de los resultados se refleja en un 5,1% y una desviación estándar de 0,63. En tanto, el grupo control mantiene una desviación de 0,83.

4.11. RELACIÓN NIVEL DE CREATIVIDAD Y RENDIMIENTO ACADÉMICO LÓGICO MATEMÁTICO

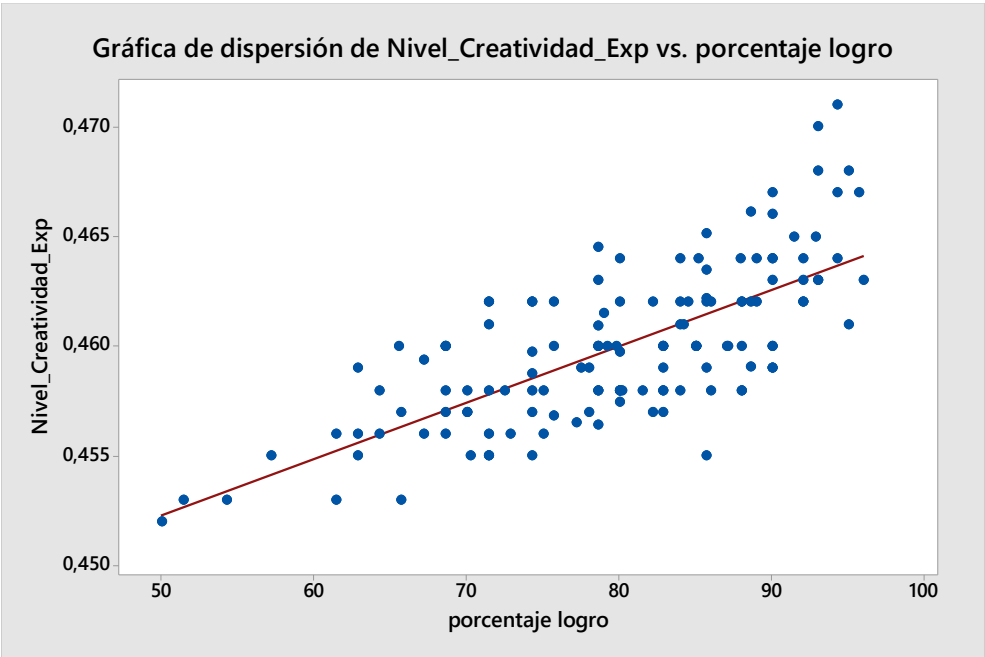
Se debe establecer la fuerza de relación que presenta el nivel de creatividad alcanzado por los estudiantes del grupo experimental luego de la aplicación del programa y el incremento en la calidad del rendimiento académico (nivel de logro) obtenido en el ámbito lógico matemático postintervención. Este nivel de fuerza entre las variables permitirá poner a prueba la segunda hipótesis de trabajo establecida y para ello se realiza el coeficiente de correlación lineal r o coeficiente de correlación producto de Pearson, dicha prueba se realiza con un nivel de confianza del 95%. Posteriormente se realiza un análisis de relación de rangos Rho de Spearman (confianza del 95%), esta prueba se realiza debido a que los datos de logros académicos no se ajustan a una distribución teórica normal, por tanto, se lleva a cabo la prueba no paramétrica.

Hipótesis de trabajo

H_0 : Los alumnos con un mayor registro en la capacidad de creatividad, no presentan un aumento en la calidad de su rendimiento académico lógico matemático.

H_1 : Los alumnos con un mayor registro en la capacidad de creatividad, presentan un aumento en la calidad de su rendimiento académico lógico matemático, que los alumnos con un menor nivel de registro en la capacidad de creatividad.

Gráfico 4-17 Dispersión del nivel de creatividad; porcentaje de logro



Fuente: elaboración propia, en base a Datos_rendimineto.MPJ

Tabla 4-49 Correlación Pearson creatividad; logro académico

Correlación de Pearson	0,719
Valor p	0,000

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_rendimineto.MPJ

Los resultados obtenidos de la correlación lineal de Pearson r entre el nivel de creatividad alcanzado y el logro académico lógico matemático de los estudiantes, es de 0,719 con un p valor de 0,0001; lo que muestra que existe una relación positiva y significativa entre las dos variables, indicando que estas, mantienen una dependencia directamente proporcional, a medida que el nivel de creatividad aumenta, también lo hace el rendimineto académico obtenido por los estudiantes en el ámbito lógico matemático.

Tabla 4-50 Relación Rho de Spearman creatividad; logro académico

Rho de Spearman	0,701
Valor p	0,000

Fuente: elaboración propia, en base a Datos_rendimineto.MPJ

Los resultados obtenidos de la correlación Rho de Spearman entre el nivel de creatividad alcanzado y el logro académico lógico matemático de los estudiantes, se observa una fuerza de relación de 0,701 con un p valor de 0,0001; lo que muestra que existe una relación positiva significativa entre las dos variables, indicando que

estas, mantienen una dependencia directamente proporcional, ya que, las variables aumentan al mismo tiempo.

Ambas pruebas correlacionales, presentan evidencia estadística significativa (p valor de 0,0001) para rechazar la segunda hipótesis de nulidad del estudio, por tanto, con un 95% de confianza se acepta la hipótesis alternativa H_1 : Los alumnos con un mayor registro en la capacidad de creatividad, presentan un aumento en la calidad de su rendimiento académico lógico matemático, que los alumnos con un menor nivel de registro en la capacidad de creatividad.

CAPITULO V. CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones del estudio

En relación con los aspectos considerados para la elaboración y las bases sobre las cuales se ha elaborado el programa, se observa con sustento estadístico que éste ejerce influencia positiva en el desarrollo de la creatividad y en sus dimensiones; flexibilidad, elaboración y originalidad, presentando algunas dificultades en el aspecto fluidez, lo cual medita una revisión en otras propuestas.

Respecto a establecer la influencia del programa basado en técnicas de neuróbica para el desarrollo de la capacidad de creatividad, con una significancia de $\alpha=5\%$ obteniendo como resultado un p valor = 0,0001 se puede establecer que se rechaza la hipótesis nula en favor de la primera hipótesis alternativa de trabajo, H_1 : La aplicación del programa basado en técnicas de neuróbica, influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de creatividad en los alumnos de nivel 5° y 6° de segundo ciclo.

En cuanto a la relación que presenta el nivel de creatividad con la calidad de los resultados académicos, se puede concluir que el nivel alcanzado por los estudiantes en creatividad presenta una relación positiva y significativa con el aumento en la calidad de los resultados académicos obtenidos en el ámbito lógico matemático.

Respecto a la relación que presenta el nivel de creatividad con la calidad del rendimiento académico, esta presenta sustento estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95%, una correlación del 0,71 y un valor $p=0,0001$ se puede concluir que las variables están directamente relacionadas, por tanto se rechaza la hipótesis de nulidad en favor de la segunda hipótesis alternativa del estudio, H_1 : Los alumnos con un mayor registro en la capacidad de creatividad, presentan un aumento en la calidad de su rendimiento académico lógico matemático, que los alumnos con un menor nivel de registro en la capacidad de creatividad.

De este modo se pretende aportar información con sustento estadístico que permita amparar la relevancia que presenta la creatividad en el desarrollo personal de los individuos y de manera concreta para obtener una mejora en la calidad del rendimiento y logro académico de los estudiantes. Por otra parte, el estudio busca servir de iniciativa para que los profesionales de la educación planteen la realización de planes que fomenten la creatividad desde las primeras etapas de escolarización o incluso se planteen contenidos curriculares correspondientes a cada asignatura desde una perspectiva creativa. Idea definida por Beghetto y Kaufman (2009) en un estudio donde afirman que el aprendizaje académico y la creatividad pueden y deben llevarse a cabo de manera simultánea, ya que su tratamiento por separado, aunque relacionado, puede socavar el desarrollo del potencial creativo y académico.

De esta manera la creatividad es considerada como una variable facilitadora del rendimiento académico. Siguiendo con esta línea, Freund y Holling (2008) quienes además de afirmar que la creatividad suele ser productor del aprovechamiento escolar, señalan que algunos docentes valoran la creatividad en sus estudiantes más que en otros, lo cual hace posible el poder de predicción de la creatividad sobre el

logro medio académico y que este puede variar entre las clases. Los resultados obtenidos en este estudio aportan información para que la gestión escolar se plantee la necesidad de incluir programas específicos que desarrollen la creatividad. O mejor aún, se planeen lo necesario que resultaría una adecuada capacitación del profesorado en el campo de la creatividad, para que estos puedan implementar métodos de enseñanza creativos, por medio de los cuales los alumnos adquieran los contenidos curriculares propios y desarrollen simultáneamente su creatividad. Así como se ha establecido, el desarrollo de la creatividad además de influir en la calidad del rendimiento académico enfoca directamente con uno de los fines últimos de la educación, que no es otro que formar personas autónomas y con cualidades muy apreciadas por la sociedad moderna.

CAPITULO VI. FUTURAS INVESTIGACIONES

6.1. Futuras investigaciones

Con respecto al desarrollo de futuras indagaciones, se considera seguir avanzando en la búsqueda de información que permita optimizar el proceso formativo educacional, en la siguiente línea:

Las técnicas de neuróbica contiene cuatro aspectos diferentes de los dos hemisferios del cerebro, estos son: Coordinación Motora, Pensamiento Lógico, Memoria y Creatividad, los que constituyen una gran fuente de indagación, es decir, en el presente estudio sólo se consideró la dimensión de creatividad, faltando otras afines a la formación.

Por otro lado, sería recomendable realizar el levantamiento de datos con otros o variados instrumentos, no solo en base a Torrance Thinking Creative Test, TTCT. Así al incluir otros test de inteligencia creativa, el diagnóstico y la medición de la influencia del programa no se basaría exclusivamente en la puntuación y media obtenida por los estudiantes en este tipo de evaluación, obteniendo un espectro mayor de información relevante para el estudio.

Como se indicó en el estudio, la muestra está conformada por estudiantes de la comuna de estación central, la cual presenta indicadores y características propias, este hecho representa una escasez para extrapolar los resultados a otras poblaciones. Por ello, y con la intención de garantizar una mayor validez, se hace necesario realizar una investigación en la cual la muestra esté conformada por estudiantes de distinto nivel, diferentes tipos de administración educativa y en distintas comunas del país.

Otra posible línea de investigación podría ser la relación que presenta el nivel de creatividad en el análisis del rendimiento académico en asignaturas como lenguaje, ciencias e historia. Así se podrá establecer si la creatividad influye en la calidad del rendimiento académico general del estudiante y no solo en el ámbito lógico matemático o poder determinar si existe una relación donde, el desarrollo de la creatividad sea más determinante que en otras.

Por otra parte, llevar el estudio a una estructura metodológica de gestión de calidad, donde se establezcan las acciones a efectuar en matrices y estructura PDCA en un círculo de Deming establecido, para de esta forma tomar elementos ingenieriles en el desarrollo del estudio.

BIBLIOGRAFÍA

Referencia bibliográfica

Libros

BEGHETTO, R. Y KAUFMAN, J. Intellectual estuaries: Connecting learning and creativity in programs of advanced academics. *Journal of advanced academics* 20, 2009

BETANCOURT, M. J. Teorías y prácticas sobre creatividad y calidad. Cuba: Academia Director del Centro de Estudios e Investigaciones de Creatividad Aplicada, México, 1992.

BRANSFORD, J.D., A.L. BROWN y R.R. COCKING. *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000.

CAINE, R. N., y CAINE, G. *Making connections: teaching and the human brain*. Menlo Park, CA: Addison Wesley, 1994.

DOMÍNGUEZ ANA L; YÁÑEZ-CANAL JAIME. El Concepto de Atención y Consciencia en la Obra de William James. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2013.

"ESCUELA PARA MAESTROS". Enciclopedia Pedagógica Práctica, Argentina, Círculo Latino Austral S.A., 2003.

FIGUEROA, C. sistema de evaluación académica. El salvador, editorial universitaria, 2004.

FREUND, P. y HOLLING, H. Creativity in the classroom: a multilevel analysis investigating the impact of creativity and reasoning ability on GPA, 2008.

GARDNER, H. Inteligencias Múltiples. La Teoría en la Práctica. Barcelona: Paidós, 1995.

GUILFORD, J.P. *La creatividad, presente, pasado y futuro*. Buenos aire. Paidós, 1978.

HART L. *Human Brain, Human Learning*. New York: Longman, 1983.

HERGENHAHN B. R. Introduction to the Theories of Learning. Prentice Hall, 1976.

KANDEL E., SCHWARTZ, J., y JESSELL, T. *Neurociencia y Conducta*. Madrid: Prentice Hall, 2003.

KÜPER, W. *Contribuciones Científicas de la Pedagogía Alemana, Pedagogía General, Serie Pedagogía y Didáctica I* (Tomo 1). Quito: (s.n), 1993.

LAWRENCE K. y MANNING R. *Keep Your Brain Alive, 83 neurobic exercises to help prevent memory loss and increase mental fitness*. New York: Workman Publishing Company, Inc, 1999.

LÓPEZ, R. *Prontuario de la Creatividad*. Santiago: Universidad Educare, 1999.

MACLEAN. *The Triune Brain in Evolution: Role in Paleocerebral Functions* Springer; Edición 1978, 1990.

MARTICORENA M. *Una Aproximación a la Locura desde la Creatividad, Documento de Trabajo*. Santiago: Escuela de Psicología Pontificia Universidad Católica de Chile, 1993.

MENA, I. *Creatividad con reflexión ética: un estudio desde las demandas sociales*. Tesis para optar al Título de Doctorado en Ciencias de la Educación. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, 1995.

MONTEALEGRE R., La Memoria: Operación y Métodos Mnemotécnicos, *Revista psicología*, Edición Nº12, Universidad Nacional de Colombia, 2003.

PEREIRA, M. N. Educación en Valores. Metodología e innovación educativa. México, Editorial Trillas, 1997.

SAAVEDRA M. Aprendizaje Basado en el Cerebro, *Revista de Psicología*. Santiago: *Universidad de Chile*, 2001.

SALAS R. Estudio Pedagógico. En: *¿La Educación Necesita Realmente de la Neurociencia?*, Nº 29, 2003

TORRANCE, E. *Test of creative thinking*. Princeton: Personel Press, 1966.

Documentos electrónicos

AIMC. 2015. Nuevo sistema de clasificación socioeconómica en el EGM. Febrero 2015. [fecha consulta: 27 de octubre 2018] <http://www.aimc.es/-Clasificacion-Socioeconomica-.html>

CASCÓN, I., 2000. *Análisis de las calificaciones escolares como criterio de rendimiento académico*. [fecha consulta: 14 de septiembre 2018] <http://www3.usal.es./inico/investigacion/jornadas/jornada2/comunc/cl7.html>

EDEL N, Rubén, 2003. El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación [fecha consulta: 19 de septiembre 2018] <http://www.redalyc.org/html/551/55110208/>

ESQUIVIAS, S. M. T. y MURIÁ, V. I. 2001. "Una evaluación de la creatividad en la Educación Primaria.". Revista Digital Universitaria. [fecha consulta: 20 de agosto 2018] <http://www.revista.unam.mx/vol.1/num3/art1/>

RUIZ C. "Neurociencia y Educación" agosto 2006. Venezuela, Investigación UPEL-IPB (Universidad Pedagógica Experimental Libertador). [fecha consulta: 26 de agosto 2018]. <http://www.antargeo.cl/observatorio/news.php?action=fullnews&showcomments=1&id=21>

XAVIER P. G., Entrevista diario El País. "En matemáticas se necesita creatividad e imaginación". Barcelona 15 Septiembre 2004, [fecha consulta: 18 de agosto 2018] https://elpais.com/diario/2004/09/15/futuro/1095199202_850215.html

Programas de computadora

Minitab 18.1. Versión español (2017)

Microsoft Office 365 ProPlus

Statistical Package for the Social Sciences (SPSS v 15.0), Windows, Macintosh y UNIX. Versión español.

ANEXOS

Anexo N°1 Carta Solicitud al Director

Santiago, 13 de septiembre

Estimado director del colegio [.....]

Me dirijo a usted para comunicarle mi interés en realizar durante el periodo de septiembre-octubre de 2018 una investigación en el marco de mis estudios de ingeniería, la cual tiene por título "*Diseño y Aplicación de un Programa de para el Desarrollo de la Creatividad y su Influencia en la Calidad del Rendimiento Académico*", en los niveles de 5° y 6°, que ha sido aceptada por la comisión de la Universidad Técnica Federico Santa María y en donde se designó al profesor Sr. Rafael Solar como tutor guía.

El objetivo de esta investigación es mediante un estudio cuasiexperimental, con grupo control, establecer la relación de un programa de neurociencia en el desarrollo de la capacidad de creatividad por medio de pruebas de hipótesis y evidenciar su influencia en la calidad de los resultados académicos mediante correlación lineal.

Todos los costos asociados a la realización del estudio son responsabilidad de la investigación y están contemplado en su presupuesto, por tanto, no habrá costo alguno para la institución participante.

La información obtenida a través del estudio se mantendrá en forma confidencial. Las futuras publicaciones académicas que contemplen el uso de estos datos se referirán a ellos sin precisar el nombre (*establecimiento N°[...]*), así como ninguna información personal de los participantes ni tampoco del lugar dónde se realizó la investigación.

Sin otro particular, gratamente.

Marcelo Novoa López

Estudiante de Ingeniería en Gestión de la Calidad

Anexo N°2

Santiago, septiembre de 2018

Señor Apoderado/a:

Tenemos a bien dirigirnos a usted, y agradecerle de antemano el otorgar las facilidades y la aceptación para desarrollar una experiencia con características pedagógicas-metodológicas, a fin de facilitar la asimilación de los contenidos de enseñanza aprendizaje.

Esta experiencia tendrá una duración de 14 sesiones a partir del mes de septiembre, la cual se aplicará en los cursos de nivel básico 5º y 6º. Dicho programa se orienta en apoyar la labor del docente del punto de vista pedagógico, es decir, el objeto de este es encaminar a los alumnos para que cuenten con mejores herramientas al momento de enfrentar el proceso de enseñanza en el ámbito lógico matemático.

La aplicación de esta experiencia está autorizada por el director del establecimiento y será desarrollada por el alumno de la Universidad Técnica Federico Santa María, Marcelo Novoa López.

Esperando su colaboración atentamente,

Marcelo Novoa López

Anexo N° 3 Autorización Apoderados

Yo _____, R.U.T. _____ apoderado de
_____ del curso _____, autorizo a mi alumno a desarrollar
una experiencia de apoyo del proceso enseñanza - aprendizaje.