



Universidad Abierta
Interamericana

FACULTAD DE DESARROLLO E INVESTIGACIÓN EDUCATIVOS

Licenciatura y Profesorado en Psicopedagogía

**"EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO Y SU RELACIÓN CON EL
DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ABSTRACTO EN UNA MUESTRA DE
ALUMNOS DE 1ro. Y 2do. AÑO DE UNA ESCUELA SECUNDARIA DE LA
CIUDAD DE ROSARIO REALIZADA DURANTE EL AÑO 2015".-**

Título a obtener: Licenciatura y Profesorado en Psicopedagogía

Alumna: Gisela Marisol Deis

Profesor: Francisco Muraca

Fecha: Diciembre 2015

ÍNDICE

Carátula.....	1
Índice.....	2
Resumen.....	5
Agradecimientos.....	11
Introducción.....	8

PARTE 1- MARCO TEÓRICO

Estado del Arte.....	14
----------------------	----

Capítulo 1: EL PENSAMIENTO

1.1 Desarrollo cognitivo.....	16
1.2 Etapas del pensamiento según Piaget.....	20

Capítulo 2: EL APRENDIZAJE

2.1 Aprendizaje ¿Qué es?.....	27
2.2 Tipos de Aprendizaje.....	27
2.3 Funciones Neuropsicológicas.....	28
2.4 Dificultad de Aprendizaje.....	30
2.5 Teorías del Aprendizaje.....	31

Capítulo 3: EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO

3.1 Aprendizaje matemático.....	40
3.2 Características personales en niños matemáticos.....	40
3.3 Cognición matemática y sentimientos. Belleza matemática.....	42
3.4 Amistades y asociaciones de los matemáticos.....	43

3.5 NAP: “Núcleos de Aprendizaje Prioritarios.....	44
3.6 NAP: Matemática.....	45
3.7 Bajo rendimiento escolar.....	47

PARTE 2- MARCO METODOLÓGICO

Capítulo 4: TRABAJO DE CAMPO

4.1 Planteo del problema de investigación.....	52
4.1.1 Tema.....	52
4.1.2 Objetivo General.....	52
4.1.3 Objetivos específicos.....	52
4.2 Definición del tipo de investigación.....	53
4.3 Selección del diseño de investigación.....	53
4.4 Delimitación de la investigación: unidades de análisis. <i>Informantes calificados.</i> <i>Recursos</i> <i>materiales.....</i>	<i>54</i>
4.5 Técnicas de recolección de datos: Entrevista. Cuestionario.....	54

Capítulo 5: ANALISIS DE DATOS

5.1 Prueba de Matemáticas “Wrat 3” realizadas en 1ro. y 2do. Año en la Escuela secundaria “Jorge Carlos Cura” N° 360 situada en la ciudad de Rosario.....	56
5.2 Análisis cuantitativo de los datos obtenidos en la prueba “Wrat 3”	57
5.3 Análisis de las entrevistas realizadas.....	62
5.3.1 Profesores de matemática.....	62

CONCLUSIONES FINALES.....	72
SUGERENCIAS.....	74
LIMITACIONES.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
ANEXO.....	78

Palabras claves: Etapas del pensamiento- Aprendizaje- Teorías del Aprendizaje- NAP (Núcleos de Aprendizaje Prioritario)- Dificultad-Trastornos del aprendizaje.

RESUMEN:

La presente investigación tiene como principal objetivo conocer el bajo rendimiento en el aprendizaje matemático relacionándolo con el cambio de estructura cognitiva, propia del adolescente y/o posibles otros factores causantes del mismo en alumnos de 1ro y 2do año de una escuela Secundaria de la ciudad de Rosario durante el año 2015.

Lo que me llevó a esta investigación fue que en nuestro país, se ha observado, en los últimos años, muchos alumnos en educación secundaria un alto índice de bajo rendimiento en la asignatura de matemáticas, registrando así la mayor tasa de reprobados. Esto puede comprobarse corroborando los informes anuales dentro de los programas educativos regulares.

La pregunta que surgieron a partir de esto fueron: **¿Por qué? ¿Cuáles son las causas o factores? ¿Es cognitivo? ¿Psicológico?**

Por tal razón me pareció importante poder investigar y conocer cuáles son los factores que influyen en el aprendizaje de las matemáticas en este rango de edad. Para eso se realizó un recorrido teórico donde se explica cómo las estructuras cognitivas y el pensamiento van evolucionando de un estadio más simple a uno más complejo.

Se realizó la prueba de matemática "Wrat 3" a 50 alumnos que durante el año 2015 se encuentran cursando el 1º y 2º año.

Los resultados obtenidos demostraron que la mayoría de los alumnos no alcanzan los contenidos propuestos por los NAP (Núcleos de Aprendizajes Prioritarios), aunque los mismos estén adaptados institucionalmente. Y que la causa de este bajo rendimiento que se da se le atribuye a múltiples factores que influyen significativamente en el ámbito académico del alumno.

OBJETIVOS:

Objetivo General:

- ❖ Conocer a que obedece el bajo rendimiento escolar en el aprendizaje matemático en los adolescentes de 1er. y 2do.año de una escuela secundaria de la ciudad de Rosario si se relaciona con el cambio de estructura cognitiva (pensamiento abstracto), propio del adolescente, o si responde a otros factores causales.

Objetivos específicos:

- ❖ Mencionar categorías de los componentes del pensamiento que deberían estar presentes en el adolescente para poder acceder al aprendizaje.
- ❖ Inferir el nivel de aprendizaje que el alumno debería alcanzar en esta etapa.
- ❖ Explorar posibles factores causales del bajo rendimiento en matemáticas en la escolarización secundaria.
- ❖ Cotejar los resultados obtenidos en la prueba con los contenidos académicos que deberían alcanzar en el nivel de escolaridad en que se encuentran.

Preguntas:

- ❖ ¿Cuáles son los componentes del pensamiento que deberían estar presentes en el adolescente para poder acceder al aprendizaje?
- ❖ ¿Cuál es el nivel de aprendizaje que el alumno debería alcanzar en esta etapa?
- ❖ ¿Cuáles son las causas del bajo rendimiento en matemáticas en la escolarización secundaria?
- ❖ ¿En qué nivel de aprendizaje matemático se encuentran los alumnos de 1ro y 2do año de la escuela secundaria?

INTRODUCCIÓN

En nuestro país, en el transcurso de los últimos años se observa en muchos alumnos de educación secundaria un alto índice de bajo rendimiento en la asignatura de matemáticas, registrando así la mayor tasa de reprobados. Esto puede comprobarse corroborando los informes anuales dentro de los programas educativos regulares.

La pregunta que surge a partir de este tema: **¿Por qué? ¿Cuáles son las causas o factores? ¿Es cognitivo? ¿Psicológico?**

Por tal razón sería importante poder conocer cuáles son los factores que influyen en el aprendizaje de las matemáticas en este rango de edad, donde las estructuras cognitivas y el pensamiento van evolucionando de un estadio más simple a uno más complejo.

El presente trabajo ha sido impulsado ante la observación de las grandes dificultades y bajos rendimientos en la asignatura “matemáticas” para aquellos que se inician en la escuela secundaria.

Es en esta etapa de la vida, los adolescentes se van desarrollando no sólo físicamente sino también cognitivamente y sus estructuras van teniendo un ‘acomodamiento’ tal como lo postula Piaget en uno de sus conceptos más conocidos.

Es por eso que se analizará sobre los componentes y/o estructuras del pensamiento que deberían estar presente en el niño y como éste se va desarrollando hacia la adolescencia para acceder al aprendizaje matemático.

Para esto se indagará sobre los diferentes estadios del desarrollo del pensamiento que postula Jean Piaget.

Por otra parte, el aprendizaje es una parte fundamental de esta investigación, debido a que es una de las funciones más importantes donde el ser humano va adquiriendo nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas y valores como el resultado del estudio, de experiencias y también, mediante la observación.

Se va a desarrollar también a lo largo de esta investigación, los tipos de aprendizajes que se dan en el ser humano, naturales y artificiales, y las dificultades que pueden surgir en el mismo.

Finalmente, en el “Marco metodológico” se analizan los datos obtenidos en la aplicación de una prueba realizada a alumnos de 1ro y 2do año de una

escuela secundaria de la ciudad de Rosario para recabar datos del nivel de aprendizaje matemático adquirido durante el año 2015.

La población con la cual se trabajará constará de 50 alumnos de entre 13 y 14 años de edad de turno tarde.

Como instrumento evaluativo se utilizó “Wrat 3”, prueba diseñada para evaluar habilidades cognitivas, en este caso en aritmética.

Los mismos son analizados y pesquisados para poder comprobar las hipótesis.

El marco teórico cuenta con 3 capítulos:

En el **primer capítulo** se desarrollará “El pensamiento” el cual incluye el desarrollo cognitivo y las diferentes Etapas del pensamiento según Piaget.

En **segundo capítulo** se desarrolla el concepto del término “Aprendizaje”, sus tipos y los dispositivos básicos para que éste se dé. También se hace mención de las funciones neuropsicológicas. Las dificultades de aprendizaje y las teorías del mismo.

En el **tercer capítulo** se analiza el “Aprendizaje Matemático”, se establecen cuáles son las características personales más sobresalientes en niños matemáticos, también se hace mención a la cognición matemática y sentimientos. Se establece que son los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (desde ahora en más: NAP), y los mismos específicamente del área de matemáticas. Se analiza el bajo rendimiento escolar y los principales trastornos implicados en el bajo rendimiento escolar en cada nivel.

El marco metodológico cuenta con dos capítulos, cuarto y quinto.

En el **cuarto capítulo** se realiza el planteo del problema de investigación, el tema, el objetivo general, los objetivos específicos, la definición del tipo de investigación, la selección del diseño de investigación, la delimitación de la investigación: unidades de análisis. Informantes calificados. Recursos materiales y las técnicas de recolección de datos: Entrevista. Cuestionario.

En el **capítulo quinto** se analiza la prueba de Matemáticas “Wrat 3” realizadas en 1ro. y 2do. Año en la Escuela Secundaria situada en la ciudad de Rosario y el análisis de las entrevistas realizadas a los docentes de matemáticas en la misma escuela.-

Finalmente se arriba a conclusiones donde se observan diferentes posibles factores causales del bajo rendimiento en el área de matemáticas en alumnos de 1º y 2º año de la escolarización matemática.

AGRADECIMIENTOS

Eternamente agradecida...

A Dios, que es la fuente de mi vida.

A mi familia, que fue quien me dio el privilegio de poder estudiar y el apoyo constante.

Al compañero de mi vida, que durante estos años fue un pilar para mí.

A mis compañeras de estudio, con quien transité este camino y que me lo hicieron un poquito más fácil y hermoso.

Finalmente, a todos los que de una u otra manera fueron parte de mi formación en esta carrera.

“Si un individuo es pasivo intelectualmente, no conseguirá ser libre moralmente”.

Jean Piaget

MARCO TEÓRICO

ESTADO DEL ARTE

El bajo rendimiento escolar en los alumnos de escuela secundaria se ha convertido en una preocupación muy grande que hoy día inquieta a los docentes y educadores en todas las asignaturas. Resulta considerable el número de investigaciones que han realizado en torno a analizar las causas y factores que rodean el bajo rendimiento escolar específicamente en el área de matemáticas.

Para esto se recurrieron a varias investigaciones nacionales e internacionales sobre el tema.

En la Argentina, si bien no se encontraron investigaciones relevantes sobre el tema pero se puede observar en datos anuales de PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes). Evaluación que impulsa la OCDE (Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico) para medir el rendimiento de los alumnos de secundaria. Los resultados de estas pruebas proponen ofrecer un perfil de las capacidades de los estudiantes de todos los países donde se aplica la prueba. Y acorde a esto los datos que arrojan no son alentadores para la Argentina y menos en el área de matemáticas.

En otros países, como Perú y España, en las universidades Católica Santo Toribio de Mogrovejo (Perú) y Universidad de Málaga (España) se realizó una investigación acorde al tema, esta investigación tiene que ver con la relación que hay entre el nivel de pensamiento formal y el rendimiento académico en matemáticas (David Gonzáles López y Eduardo Elósegui Bandera, 2015). Los resultados de esta investigación indican que existe una relación significativa entre el nivel de pensamiento formal y el rendimiento académico en matemáticas; en otros términos, se puede decir que el rendimiento académico en matemáticas se puede predecir conociendo el nivel de pensamiento formal que presentan los estudiantes.

El director Ángel Ruiz (2015) de la Universidad de Costa Rica del centro de Investigaciones Matemáticas y Meta - Matemáticas, realizó un aporte sobre una investigación a la revista digital "Matemática, educación e internet" sobre los "Asuntos de método en la educación matemática" donde dice que la educación matemática debe fortalecer el pensamiento abstracto para poder comprenderla mejor.

Capítulo 1: EL PENSAMIENTO

Sumario: 1.1 Desarrollo cognitivo.- 1.2 Etapas del pensamiento según Piaget.-

*“El objetivo principal de la Educación
es crear personas capaces de hacer cosas
nuevas y no simplemente
repetir lo que otras generaciones hicieron”*

Jean Piaget.

Tal como lo menciona el diccionario en términos generales, la palabra Pensamiento (proveniente del latín *pensare* = ‘pensar’) se refiere a la capacidad que tiene el ser humano de formar ideas y representaciones de la realidad en su mente, relacionando unas con otras.

En esta investigación recurrimos a Jean Piaget por su larga y vasta trayectoria en lo que respecta al desarrollo del pensamiento

Concibió un modelo que define la forma en que las personas dan un sentido a su mundo al obtener información y organizarla.

En este capítulo revisaremos las ideas de Piaget que proporcionan una explicación al desarrollo del pensamiento desde la infancia a la vida adulta.

1.1 Desarrollo Cognitivo

Piaget sostiene que el desarrollo del ser humano se basa esencialmente en el proceso de adquisición del conocimiento. El desarrollo intelectual es un proceso en el cual las ideas son reestructuradas y mejoradas como resultado de una interacción del individuo con el medio ambiente. El proceso comienza con una estructura o una forma de pensar propia de un nivel. Algún cambio externo o intrusiones en la forma ordinaria de pensar crean conflicto y desequilibrio. La persona compensa esa confusión y resuelve el conflicto mediante su propia actividad intelectual. Y de todo esto surge una nueva forma de pensar y estructurar las cosas, una manera que da nueva comprensión y satisfacción al sujeto. Un estado de nuevo equilibrio.

Piaget explica también que la conducta y los pensamientos de todos los individuos pasan por etapas definidas o también llamada estadios, las cuales no varían en el orden ni se omiten ninguna de estas. Cada una de las etapas tiene correlación con la etapa anterior, y a su vez establece la base para la etapa posterior. Las edades que se debería dar cada desarrollo son estimativas y aproximadas.

En cada una de estas etapas del desarrollo la representación personal que tiene el individuo del mundo se hace más compleja, única y realista. Estas etapas no se diferencian solamente en la cantidad de información adquirida en cada una de ellas, sino que también en la relación de calidad del conocimiento y su comprensión del mismo.

Cabe destacar que entre el pensar infantil y el pensar adulto hay una diferencia cualitativa y las mismas pueden darse en diferentes momentos o etapas (Niño con pensamientos de adulto y adultos con pensamiento de niños, explicable por el efecto del medio social).

Es por eso que Piaget demuestra a lo largo de sus investigaciones que la capacidad cognitiva y la inteligencia se encuentran estrechamente ligadas al entorno social y a lo físico.

Es entonces que desarrolla dos conceptos de procesos que, según él, caracterizan a la evolución del ser humano y son necesarios para que éste se adapte al mundo en el que está inserto. Estos son *Asimilación* y *Acomodación*.

- *Asimilación*

Es un proceso por el cual una nueva información de algún objeto y/o evento se interioriza o internaliza a una estructura cognitiva preestablecida. Es decir, sujeto va aplicando ideas y hábitos ya aprendidos a objetos nuevos.

Hace referencia también a cuando las personas utilizan los esquemas (estructura cognitiva) que ya poseen para dar sentido a los nuevos acontecimientos de su entorno; incluye también la intención de entender algo nuevo y de ajustarlo a lo que ya se conoce con anterioridad.

Por ejemplo, Juan un niño de cinco años llama “gatito” a un zorro que ve en el campo de su abuelo.

Esto explicaría que en diversas ocasiones también se puede distorsionar la nueva información en el afán de querer ajustarla a lo que ya conocemos. En este caso, Juan tiene una nueva experiencia al ver un zorro en el campo de su abuelo e intenta educar ésta a un esquema que ya posee para la identificación de animales.

Así pues, este proceso de asimilación se da cuando el sujeto aprende a aplicar esquemas preexistentes a nuevos objetos o situaciones.

Es decir, en el proceso de asimilación, que incorpora nuestras percepciones de nuevas experiencias dentro de nuestro marco de referencia actual, nos resistimos al cambio a tal grado que nuestras percepciones pueden ser tergiversadas, para ajustarse al marco existente. Y si este proceso fuera totalmente dominante nuestra mente solamente tendría una categoría estable para manejar la información que recibe. Y estaríamos en desventaja al no poder distinguir cuando la recibimos. A su vez, todos modificamos y enriquecemos las estructuras de nuestro marco de referencia como resultado de nuevas percepciones que demandan cambios. Y a esa compensación intelectual activa con el medio ambiente Piaget la denomina *equilibrio*.

- *Acomodación*

Es el proceso psicológico mediante el cual el sujeto transforma sus propios esquemas en función de los cambios del medio para poder incorporar esa estructura cognoscitiva nuevos objetos. Esta nueva información del medio que ingresa modifican los esquemas adaptándolos de esta manera a nuevos aspectos de la realidad.

La acomodación de una nueva información garantiza el cambio y la proyección de nuestro entendimiento. Esta modificación puede involucrar la reorganización de estructuras existentes o la elaboración de algunas nuevas, permitiéndonos con ello poder incluir más información. El acomodo a sucesos ambientales obliga al niño a ir más allá de su actual entendimiento, sometiéndolo a situaciones nuevas.

Retomando el ejemplo de Juan, el niño de cinco años que llamó al zorro “gatito”, puede mostrar acomodación cuando agregue a su esquema el concepto de “zorro” a los sistemas que ya posee para identificar animales.

Así pues, la acomodación consiste en la modificación de la estructura cognitiva o del esquema comportamental para admitir nuevos objetos y/o eventos que hasta el momento eran desconocidos.

Es así como ambos procesos, tanto el de asimilación como el de acomodación se van alternando dialécticamente y van trabajando casi de forma conjunta en constante búsqueda de equilibrio, esto es necesario para que el sujeto pueda adaptarse a ambientes de complejidad creciente.

Cada vez que se agregan nuevas experiencias a un esquema, este crece y se modifica, por lo que se puede decir que la asimilación implica cierta acomodación.

Piaget en sus investigaciones sobre el pensamiento y el desarrollo del mismo descarta la idea de que éste sea un proceso continuo o lineal y describe períodos o estadios en los que se estructuran determinados esquemas y las condiciones que se generan para que se produzca el salto al siguiente estadio con sus nuevas características y esquemas.

Cabe resaltar que en algunos de estos estadios prevalece el proceso de “asimilación” y en otros el proceso de “acomodación”.

Estos estadios se suceden, de tal modo que en cada uno de ellos se generan las condiciones cognoscitivas a nivel del pensamiento para que pueda surgir el estadio siguiente.

Estos procesos gemelos de asimilación y acomodación, operan simultáneamente para permitir que el niño alcance progresivamente estados superiores de equilibrio. En cada nivel superior de comprensión, el niño está dotado de una estructura más amplia o patrones de pensamiento más complejos. Aunque cada nivel es más estable que el anterior, cada uno de ellos tiene un carácter temporal. Los patrones de pensamiento más fuertes, a su vez

generan más actividad intelectual al descubrir lagunas e incongruencias de otros patrones existentes. Cuando las posibilidades para interacción con el ambiente se extienden, el niño puede asimilar con mayor facilidad el ingreso de la información externa a un marco de referencia que no solo se ha agrandado, sino que también se ha integrado más. Al enfrentarse de nuevo al ambiente, el niño recibe nuevos estímulos que desarrollan sus estructuras internas. De este modo, el desenvolvimiento intelectual puede ser visualizado como un proceso continuo en espiral, uno en el que el equilibrio es la fuerza motora que subyace a esta adaptación del individuo al medio ambiente.

Otros factores que afectan el desarrollo intelectual son:

- Maduración

Cuanto más años tenga un niño, más probable es que tenga un mayor número de estructuras mentales que actúan en forma organizada. El sistema nervioso controla las capacidades disponibles en un momento dado, y no alcanza su madurez total sino hasta que el niño cumpla 15 o 16 años aproximadamente. La maduración de las habilidades motoras y perceptivas también se completa a esa edad.

- Experiencia Física

Cuanta más experiencia tenga un niño con objetos físicos de su medio ambiente más probable es que desarrolle un conocimiento apropiado de ellos. Por ejemplo, los niños mexicanos que ayudan a sus padres a hacer cerámica desarrollan habilidades artesanales a más temprana edad que aquellos que carecen de esa experiencia.

- Interacción social

Conforme crezcan las oportunidades que los niños tengan de actuar entre sí, con compañeros, padres o maestros, más puntos de vista escucharán. Esta experiencia estimula a los niños a pensar utilizando diversas opiniones y les enseña a aproximarse a la objetividad. Un tipo de interacción así es también una fuente importante de información acerca de costumbres, nombres, etc. Que constituyen el conocimiento social.

Tomados en forma individual o aislado, ninguno puede explicar el desarrollo intelectual. Es una combinación de todos: maduración, experiencias

físicas, interacción social y equilibrio; la interacción entre ellos es lo que influye en este desarrollo.

Piaget sostiene que la equilibración ocupa un papel importante en la coordinación de estas interacciones.

Piaget sostiene que la equilibración es el factor fundamental de los cuatro que influyen en el desarrollo intelectual, coordina los otros tres, involucra una interacción continua entre la mente del niño y la realidad. El niño no solo asimila experiencias en su marco de trabajo mental existente, sino que también acomoda las estructuras de su marco de referencia en respuesta a su experiencia. Este ciclo de interacciones repetidas con el medio ambiente hace del niño el resorte principal de su propio desarrollo. La actividad del niño no solo le descubre nuevos problemas, iniciando con ello el desequilibrio, sino que también actúa como solución logrando un nivel superior de equilibrio.

1.2 Etapas del desarrollo del pensamiento

Piaget establece en sus apartados diferentes periodos o estadios en lo largo de la vida del ser humano.

A continuación se explicará cada uno de estos y se profundizará sobre el estadio de las operaciones formales.

a- Periodo sensorio-motor o sensoriomotriz

Esta etapa abarca aproximadamente de los 0 a los 2 años de edad. Aquí el niño usa todos sus sentidos, los cuales están en desarrollo, y las habilidades motrices para conocer aquello que le rodea, utilizando sus reflejos combinando así sus capacidades sensoriales y motrices. Es en esta etapa donde aparecen los primeros conocimientos y se va preparando para luego poder pensar con imágenes y conceptos.

El niño va comprendiendo el mundo a través de la coordinación de sus experiencias sensoriales (visión, audición) con las acciones físicas y motrices.

Se comienza a poner en juego y hacer uso de funciones cognitivas como la memoria y el pensamiento.

En el primer mes el niño llega equipado con todos sus sentidos y unos cuantos reflejos para sobrevivir, tales como llorar y mamar.

En el segundo mes de vida el niño no mirara hacia un objeto o persona que abandone su campo visual. Estar fuera del alcance de la vista es estar fuera de la mente. El bebé no tiene conocimiento de que los objetos o la gente existen independientemente de sus percepciones. El niño hasta los dos meses de vida desarrolla la habilidad de seguir con la vista cualquier objeto en movimiento. Cuando este desaparece, continúa mirando en esa dirección como si esperara que reapareciera. Esta reacción es pasiva, porque el bebé no lo busca en forma activa.

Hasta los cuatro meses se comienzan a formar los primeros patrones de conducta.

De los cuatro a los ocho meses el niño ejercita su reflejo para agarrar las cosas y manipula los objetos que encuentra a su alrededor, desarrollando su coordinación viso manual. La habilidad para gatear le extiende su horizonte para incluir más de su mundo externo al presentarle un par de objetos, el bebé tratará de alcanzar lo relativamente novedoso en oposición a los familiares. El bebé aprende a anticipar el lugar donde caerán los objetos que son arrojados. De los 8 a los 12 meses moverá el brazo para apartar un obstáculo. El niño puede coordinar dos patrones usuales de conducta: golpear y agarrar un objeto. También buscará objetos ocultos aun cuando el adulto los haya escondido.

Desde los 12 meses a los 18 meses el niño en lugar de repetir el mismo patrón de conducta para producir el mismo resultado, varía su conducta con el fin de producir diferentes resultados, no son experimentos casuales, sino puede ser consecuencia de resultados anteriores. Cuando un objeto es escondido en otro lugar será buscado por el niño donde lo vio por última vez. Ensayando numerosas veces se resistirá a volver al lugar donde lo encontró por última vez.

De los 18 meses a los 24 meses comienza el pensamiento antes de la acción está capacitado para retener imágenes mentales más allá de sus experiencias.

b- Estadio preoperatorio o preoperacional

Este segundo estadio tiene lugar entre los 2 a 7 años de edad aproximadamente.

Una de las principales características de esta etapa es el egocentrismo, donde el niño cree que todo el mundo gira en torno a él.

Su lenguaje consiste en monólogos colectivos, representan conceptos desarrollando o utilizando símbolos, comúnmente en forma de palabras.

Algunos procesos que son característicos en esta etapa son: el juego simbólico, el animismo, el egocentrismo, la intuición, la yuxtaposición y la falta de reversibilidad (incapacidad de conservar las propiedades de un objeto).

En el periodo sensomotriz el niño utiliza varias formas simples de imitación.

A medida que el niño imita la conducta de otros, debe acomodar o reorganizar sus estructuras para las actividades físicas. A su vez, forma una imagen mental del acto que le sirve ahora como estructura y a través del cual puede asimilar objetos en el juego simbólico. El objeto se convierte en un símbolo de algo ya existente en la mente del niño. En el juego simbólico el niño modifica la realidad en función de su representación mental, ignorando todas las semejanzas entre el objeto y lo que ha escogido que represente. El juego es una característica muy importante de este periodo.

El lenguaje también surge de las estructuras senso-motoras y está relacionado con los otros procesos de representación que emergen casi a la vez. El periodo preoperacional se caracteriza por el surgimiento y el rápido desarrollo de la habilidad en el lenguaje.

El lenguaje no está restringido a la rapidez de las acciones físicas. Es más variable y puede representar, una larga cadena de acciones. Mientras la acción física está limitada al espacio y al tiempo inmediato, el lenguaje libera el pensamiento de lo inmediato, el aprendizaje y la enseñanza.

- Estadio de las operaciones concretas

Esta etapa oscila entre los 7 y 12 años de edad. Aquí se comienza hablar de operaciones, lo cual hace referencia a las operaciones lógicas usadas para la resolución de problemas.

El niño aquí ya no solamente usa el símbolo como lo hacía en el estadio anterior sino que también es capaz de usar estos símbolos de un modo lógico, su capacidad de conservación crece y a través de esto posee la capacidad para llegar a realizar generalizaciones atinadas.

A esta edad el niño va adquiriendo la capacidad intelectual de conservar cantidades numéricas: longitudes y volúmenes líquidos. También como antes lo mencionaba, aparece la conservación. Ésta es entendida como la capacidad de comprender que la cantidad se mantiene igual aunque varíe la forma.

Los niños en el periodo de las operaciones concretas poseen las siguientes capacidades lógicas:

- Compensación: retienen mentalmente dos dimensiones al mismo tiempo con el fin de que una compense a la otra.
- Reversibilidad: mentalmente invierten una acción física para regresar el objeto a su estado original.

Estas acciones mentales y afines que operan en presencia de objetos físicos son llamadas operaciones concretas.

Los niños se vuelen más socio-céntrico, cada vez más consciente de la opinión de otros.

Las operaciones matemáticas también surgen en este periodo. El niño se convierte en un ser cada vez más capaz de pensar en objetos físicamente ausentes que se apoyan en imágenes vivas de experiencias pasadas. Sin embargo, el pensamiento infantil está limitado a casos concretos en lugar de ideas.

- Estadio de las operaciones formales

Este estadio emerge aproximadamente de los 12 años en adelante.

Es en esta etapa donde el sujeto todavía se encuentra en las operaciones concretas y posee dificultades para aplicar sus conocimientos o habilidades, adquiridos en situaciones concretas, a situaciones abstractas.

Es en este período de la edad del ser humano donde el cerebro estaría potencialmente capacitado para las funciones cognitivas abstractas, debido a que ya las nociones de conservación estarían afianzadas, existe la capacidad para resolver problemas manejando varias opciones, se encontraría también la reversibilidad del pensamiento y se podría acceder así al razonamiento

hipotético deductivo. Es a este conjunto de características que se lo denominaría Operaciones formales.

El pensamiento basado en operaciones formales fácilmente clasifica y vuelve a clasificar grandes grupos de objetos de distintas maneras, aceptando que cada uno es posible al mismo tiempo. A esta edad los niños tienen la creencia que todos los arreglos son hipotéticos y provisionales. Pueden formar diseños de clasificación en ausencia de objetos y aun considerar objetos hipotéticos como el átomo. Sus diseños de clasificación comprenden diversos criterios. También son capaces de elaborar claves para identificaciones en biología y sistemas de catalogar en bibliotecas e industrias.

En esta etapa es posible comparar mentalmente los sistemas de clasificación y agruparlos de acuerdo a su adaptabilidad a diferentes tareas. A esta altura la mente formal estaría elaborando una clasificación de los sistemas de clasificación.

Los niños de 11 a 12 años son capaces de sacar conclusiones no solo mediante la observación directa sino también de afirmaciones hipotéticas.

En el problema verbal sobre comparación del color del cabello, la información se presenta de forma abstracta a través de hipótesis en la forma. La mente de la niña basada en operaciones formales puede llegar a conclusiones válidas aun cuando no existan. El niño puede ignorar el contenido y concentrarse en la forma de las relaciones.

Tales afirmaciones verbales abstractas se llaman proposiciones o hipótesis. La habilidad para pensar en esos términos abstractos nos muestra la lógica proposicional y el pensamiento hipotético deductivo.

El pensamiento hipotético trae consigo ideas más provechosas. Con el uso de hipótesis el adolescente puede adoptar el punto de vista de su adversario y tomar en cuenta las consecuencias a que conduce su argumento. No necesita creer en lo que dice el contrario para tomarlo en cuenta. Ve ahora su posición como una de muchas posibles.

La capacidad plena del pensamiento operacional formal se retrasa por dos preocupaciones de la adolescencia:

- Estar consciente de los cambios físicos en su propia persona.
- Estar enamorado de posibilidades ideales y por ello resistirse a aceptar la realidad.

Los niños de pensamiento formal pueden dibujar mapas convencionales a una escala reducida. Estos mapas son representaciones abstractas de la realidad. Los símbolos usados llevan ahora una ligera semejanza con los objetos originales.

Este nivel de elaboración de mapas es posible a través de la integración de ideas como coordenadas cartesianas, perspectivas, semejanzas y proporciones.

En esta etapa de desarrollo intelectual el niño puede interpretar los símbolos en mapas de lugares que desconoce. Algunos de estos símbolos representan conceptos en vez de rasgos visibles de una región, por ejemplo los paralelos y meridianos.

Las explicaciones son consideradas más amplias y teóricas que en la etapa anterior. Los de mente formal son capaces de utilizar modelos abstractos para explicar la conducta física no solo de objetos sino de materiales invisibles como los modelos moleculares.

El niño de razonamiento operativo formal puede proponer un experimento hipotético y probarlo mental o físicamente.

El niño de razonamiento formal puede, generalmente, presentar una regla para aislar y controlar las variables antes de llevar a cabo cualquier prueba.

Este periodo se caracteriza por la habilidad para pensar más allá de la realidad concreta. La realidad es ahora un subconjunto de las posibilidades para pensar. En la etapa anterior el niño desarrollo un número de relaciones de la interacción con materiales concretos, ahora puede pensar acerca de relación de relaciones y otras ideas abstractas, por ejemplo, proporciones y concepto de segundo orden. El niño de pensamiento formal tiene la capacidad de manejar, a nivel lógico, enunciados verbales plenamente y apreciar las abstracciones simbólicas del algebra y la crítica literaria, así con el uso de metáforas en literatura. A menudo se ve involucrado en discusiones espontáneas sobre Filosofía, Religión y Moral en las que son abordados conceptos abstractos tales como justicia y libertad.

Capítulo 2: EL APRENDIZAJE

Sumario: 2.1 Aprendizaje ¿Qué es?- 2.2 Tipos de Aprendizaje.- 2.3 Funciones Neuropsicológicas.- 2.4 Dificultad de Aprendizaje.- 2.5 Teorías del Aprendizaje.-

*“Las personas construyen el aprendizaje
a partir de los conocimientos y experiencias que ya disponen,
y en muchas ocasiones,
a través de la participación activa y de la interacción con los demás”.*

Piaget.

En este capítulo se hace mención sobre qué se entiende por aprendizaje, sus tipos, las funciones neuropsicosociales que subyacen a éste, cuáles son las necesarias para llevar adelante el proceso del mismo, cuáles son sus dificultades y por último se hace un recorrido por las principales teorías del aprendizaje como son las teorías conductuales, sociales y cognitivas.

2.1 Aprendizaje: ¿Qué es?

El aprendizaje es un proceso de adquisición de nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia y la observación. Es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales.

El aprendizaje humano está relacionado con la educación y el desarrollo personal. Debe estar orientado adecuadamente y es favorecido cuando el individuo está motivado.

Rebollo sostiene que el aprendizaje es un proceso complejo en el sistema nervioso, en la sinapsis, se producen cambios persistentes, se manifiestan desde el nivel molecular al conductual, se produce por acción de estímulos exteriores, de la experiencia y permite una mejor adaptación del individuo en el medio.

Bower Hilgar sostiene que “es un proceso que se asienta en el sistema nervioso en el que se producen cambios que modifican la función o conducta involucrada. Para que constituya un verdadero aprendizaje, el cambio debe ser permanente, es decir, involucrando a la memoria. Los cambios producidos son por las experiencias, y por factores importantes durante el proceso de crecimiento y diferenciación originados por la acción de los genes de la maduración”.

2.2 Tipos de aprendizajes

Hay dos tipos de aprendizaje:

- *Neurofisiológico*: es innato, se trae con el nacimiento. Tiene la característica de ser totalmente espontáneo y no es pautado ni temporal ni temáticamente.
- *Pedagógico*: Es adquirido en el momento que el niño ingresa a la escuela y dura para toda la vida. Es totalmente artificial y producto de la inserción en la cultura de los adultos. A este tipo de aprendizaje se le suma los DBA. Para que el aprendizaje tenga lugar es indispensable la intervención de estos dispositivos, además para que sea un aprendizaje más duradero y apropiado.

2.3 Funciones Neuropsicológicas

Las funciones neuropsicológicas que subyacen a los aprendizajes son:

Los dispositivos básicos del aprendizaje.

Son aquellas condiciones del organismo necesarias para llevar a cabo el proceso de aprendizaje.

Memoria: es la capacidad de retener y de evocar eventos del pasado, mediante procesos neurobiológicos de almacenamiento y de recuperación de la información, básica en el aprendizaje y en el pensamiento.

Tiene diferentes procesos y almacenes, algunos tipos son:

Memoria a largo plazo: esta clase de memoria mantiene la información inconscientemente, sólo se vuelve consciente en el momento que la recuperamos. Esta memoria tiene la capacidad de almacenar información de forma permanente y casi ilimitada. Aquí se ubican imágenes, recuerdos de experiencias propias, conocimientos del mundo, conceptos, entre otros.

Memoria a corto plazo: a diferencia de la anterior, tiene capacidad y duración limitada y almacena la información conscientemente, esta memoria, puede convertirse en memoria a largo plazo a través de la asociación significativa o la repetición. Aquí se almacena la información con la que se interactúa con el ambiente.

Memoria sensorial: Está compuesta por el almacenamiento de toda la información que fue captada por los sentidos, una vez que el estímulo haya finalizado.

Memoria semántica: Imprescindible para la utilización del lenguaje, es la que retiene los significados de los conceptos (sin importar que no tengan que ver con vivencias propias) y sus relaciones semánticas.

Memoria episódica: Es la que almacena acontecimientos autobiográficos y que pueden ser evocados explícitamente.

Memoria procedimental: Esta memoria almacena un repertorio de destrezas, habilidades y aprendizajes, ya sean cognitivos o motores (como por ejemplo: cómo manejar un auto, lavarse las manos, hacer un cálculo, etc.). Estos conocimientos, al ser automatizados. No deben ser ejecutados conscientemente, sino que se activan al momento de realizar alguna tarea.

Atención: Es un mecanismo interno mediante el cual el organismo controla la elección de estímulos que a su vez influirá en la conducta. Azcoaga habla de dos modalidades: la fásica, que implica la activación de todos los sistemas sensoriales del organismo, y la tónica, o tono atencional, que permite la concentración en una actividad específica.

De acuerdo a los mecanismos utilizados por el individuo se habla de:

Atención selectiva: Es la habilidad de una persona para responder a los aspectos esenciales de una tarea o situación y pasar por alto o abstenerse de hacer caso a aquellas que son irrelevantes (Kirby y Grimley, 1992).

Atención dividida: Este tipo de atención se da cuando ante una sobrecarga estimular, se distribuye los recursos atencionales con los que cuenta el sujeto hacia una actividad compleja (García, 1997). Por su parte, Kirby y Grimley (1992) utilizan el término Capacidad de Atención para referirse a la capacidad de atender a más de un estímulo a la vez, resaltando su importancia para el aprendizaje escolar.

Atención Sostenida: Viene a ser la atención que tiene lugar cuando un individuo debe mantenerse consciente de los requerimientos de una tarea y poder ocuparse de ella por un periodo de tiempo prolongado (Kirby y Grimley, 1992).

Motivación: La motivación es lo que hace que un individuo actúe y se comporte de una determinada manera. Indica las causas que mueven a una persona a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su culminación.

Sensopercepción: Es la función psíquica que permite al organismo, a través de los sentidos, recibir, elaborar e interpretar la información proveniente de su entorno. Para el caso del aprendizaje de la lengua escrita implica tanto la audición, como la visión y la propiocepción del sistema articulador-vocal y de los músculos del brazo y la mano, entre otros.

Habitación: Es la estructura que permite generalizar acciones, crear esquemas y organizar estructuras. Para este autor, es la capacidad para dejar de prestar atención a aquellos estímulos del medio que no resultan pertinentes durante la tarea que se está aprendiendo.

2.4 Dificultad de aprendizaje

Según National Joint Committee on Learning Disabilities (1988), “es un término general que se refiere a un grupo heterogéneo de trastornos que se manifiestan por dificultades significativas en la adquisición y uso de la escucha, habla, lectura, escritura, razonamiento o habilidades matemáticas. Estos trastornos son intrínsecos al individuo, suponiéndose debidos a la difusión del sistema nervioso central y pueden ocurrir a lo largo del proceso vital. Pueden existir junto con las dificultades de aprendizajes, problemas en las conductas de autorregulación, en la percepción e interacción social, pero no constituye por sí mismas una dificultad de aprendizaje. Aunque las dificultades de aprendizaje puede ocurrir concomitantemente con otras condiciones incapacitantes (por ej. Deficiencia sensorial, retraso mental, trastornos emocionales graves) o con influencias extrínsecas (por ej. Diferencias culturales, instrucción inapropiada o insuficiente), no son el resultado de estas condiciones e influencias.

En un sentido amplio: se refiere a las necesidades especiales. Un niño tiene Dificultad de Aprendizaje si tiene una dificultad considerablemente mayor que los niños de edad.

Los alumnos se diferencian en: preferencias por aprender uno u otro contenido curricular; el tiempo de dedicación al estudio, trabajo personal, tareas, etc.; esfuerzo personal; la atención que se dedica a la tarea; la rapidez para transferir lo aprendido a otras circunstancias distintas al contexto en el que se produjo el aprendizaje; la cantidad de repeticiones necesarias para retener o consolidar un aprendizaje; el estilo de aprendizaje (reflexivo, irreflexivo, etc.)

Las dificultades de aprendizajes de los alumnos obligan al docente a desarrollar estrategias que si funcionan desaparecen los problemas, y si no funcionan requieren ayuda especial.

En un sentido restringido: está referido a los niños que presentan dificultades en el lenguaje, en la escritura, habla, lectura sin tener déficits sensoriales, ni retraso intelectual, ni deprivación sociocultural que lo explique.

Se corresponde con el enfoque clásico o tradicional en el que se ha abordado como objeto de estudio las dislexias, disgrafías, disortografías y discalculia (y probablemente algunas más como las dislalias). Se las ha denominado “Dificultades Específicas de Aprendizaje”.

2.5 Teorías del Aprendizaje

La mayoría de las teorías psicológicas del aprendizaje son modelos explicativos que han sido obtenidos en situación experimentales, y hacen referencia a aprendizajes de laboratorio, que solo relativamente pueden explicar el funcionamiento real de los procesos naturales del aprendizaje incidental y del aprendizaje en el aula. Estas teorías deberían afrontar estos procesos como elementos de una situación de intercambio, de comunicación, entre el individuo y su entorno físico y sociocultural, donde se establecen relaciones concretas y se producen fenómenos específicos que modifican al sujeto. No todos los enfoques teóricos se enfrentan al problema de comprender los procesos de aprendizaje con la misma pretensión de acercamiento a las situaciones naturales del aula.

El recorrido realizado a lo largo de las diferentes teorías del aprendizaje manifiesta, de forma clara, no solo la disparidad en enfoques, sino, sobre todo, la existencia de distintos tipos de aprendizaje y la mayor pertinencia de cada una de las formulaciones teóricas para alguna de dichas clases.

Pueden, por tanto, distinguirse diferentes tipos o clases de aprendizajes.

Las teorías de aprendizaje, son aproximaciones a menudo parciales y restringidas a aspectos y áreas concretas del aprendizaje. Difícilmente constituyen un cuerpo integrado de conocimientos capaces de explicar el sentido global de los fenómenos complejos que ocurren en el aprendizaje escolar, desde la influencia de los factores materiales, personales y metodológicos de la institución escolar, hasta los influjos semiocultos de la experiencia extraescolar; desde la caracterización de la dimensión cognitiva hasta la identificación de la incidencia afectiva. La teoría didáctica exige, para la regulación intencional de los fenómenos de aprendizaje, un cuerpo explicativo más completo e integral.

La mayoría de las teorías del aprendizaje han adquirido sus principios explicativos a partir de la reducción de las complejas variables de aprendizaje escolar que se realiza en la investigación de laboratorio. Estas situaciones artificiales difícilmente pueden reproducirse en el ambiente “natural” del aula o en el extraescolar.

La didáctica necesita teorías que se acerquen a lo que ocurre en situaciones reales donde se produce el aprendizaje de forma sistemática o de modo informal. La solución no está en prescindir de la investigación del laboratorio, una investigación analítica y rigurosa de capital importancia.

Para comprender el aprendizaje que realiza el niño en el aula y poder extraer hipótesis y principios que puedan revertir en la comprensión y orientación más correcta de los fenómenos de aprendizaje es necesario que la investigación se realice en el clima peculiar y característico que se produce en el aula de una institución escolar. Solo así pueden tenerse en cuenta, tanto los factores y variables que intervienen, como la singularidad de los mismo procesos cognitivos y afectivos implicados en el aprendizaje.

Aunque, sin embargo, es verdad que no puede elaborarse una teoría para cada caso particular. Una teoría es un esquema formal que integra un cuerpo genérico de conocimientos. Pero lo que sí se puede exigir a una teoría comprensiva es que su estructura formal, la lógica de sus planteamientos y su contenido factico sean lo suficientemente amplios y flexibles para dar cabida no solo a la explicación de lo común y homogéneo, sino a lo diferencial y específico.

Las teorías del aprendizaje, aun comprendiendo el influjo de los elementos personales que interviene en la escuela, han de reconocer un elevado grado de indeterminación en el aprendizaje y en las interacciones, porque tanto el docente como el discente se involucran de forma particular en una situación, cuya dinámica es difícil prever, ya que se encuentra jalonada por innumerables incidencias accidentales, frecuentemente provocadas por factores y procesos extraescolares en gran medida imprevisibles, o por elaboraciones emergentes como consecuencia de los mismos procesos de interacción social. La teoría del aprendizaje que necesita el profesor para orientar la enseñanza ha de contemplar esa dimensión de indeterminación.

En definitiva, las teorías psicológicas del aprendizaje pretenden describir y explicar cómo se produce el aprendizaje, y también las relaciones, físico, social e histórico donde vive el individuo. Pretenden, por tanto, explicar lo real, lo ya construido, como aprenden aquí y ahora los seres humanos.

a) **Teorías conductuales:** dentro de estas encontramos

- Condicionamiento clásico: su principal exponente es Pavlov y Watson quienes sostenían que el aprendizaje es innato reflejo, producido por los estímulos precedentes. Existe una asociación entre un reflejo y un estímulo neutro para que el estímulo neutro provoque el solo la respuesta. El modelo de enseñanza subyacente es un modelo que al condicionar facilita el aprendizaje. La enseñanza se convierte en una manera de adiestrar, condicionar para así aprender y almacenar. La programación se convierte en un instrumento facilitador de este adiestramiento, cuya tarea primordial es ver el programa oficial.

- Condicionamiento instrumental: su principal exponente es Thorndike. Aprender es una respuesta como instrumento para obtener una recompensa. Aprendizaje – error. También se menciona la ley del efecto: el efecto positivo produce una satisfacción y una conexión más firme (tiende a repetirse). La ley del ejercicio: las conexiones se favorecen con la práctica y se debilitan sin ella. Y la ley de la disposición: el sujeto dispone las condiciones necesarias para el aprendizaje. Se alude al aprendizaje por recompensa, castigo, escape y evitación.

- Condicionamiento operante: su principal exponente es Skinner. En el aprendizaje operante la respuesta es emitida espontáneamente y opera en el ambiente para producir un efecto. La frecuencia de una conducta depende de las consecuencias que esta tenga. Refuerzo primario: Refuerza la probabilidad de una respuesta por sí mismo, sin haber sido condicionado. Refuerzo secundario: no lo es originalmente. Adquiere su capacidad reforzadora a través de la asociación repetida con el refuerzo primario. Los programas de refuerzo son una forma de disponer los refuerzos que siguen a una respuesta, pueden ser continuos e intermitentes. El aprendizaje es algo externo al sujeto y que se deriva de la interacción mecánica con el medio (familia,

escuela). Una buena enseñanza llega necesariamente a un buen aprendizaje. El sujeto es receptor pasivo de los estímulos externos que recibe y así aprende.

Skinner (1972) sostenía que el hombre es el producto de las contingencias reforzantes del medio: *“Es necesario abolir al hombre como esencia, como autonomía, refugio de la ignorancia antropológica de la historia para comprender la conducta compleja de cada hombre, condicionado por sus contingencias históricas”*.

b) **Teorías sociales:** dentro de estas encontramos:

- Aprendizaje por imitación, su principal exponente Bandura. También denominado vicario o aprendizaje social. La conducta imitada resulta restringida, de alguna manera, por la pertenencia a una especie (por estar dentro del repertorio de habilidades de la especie. El refuerzo parece facilitar el aprendizaje del modelado. La conducta imitada es aprendida porque ha sido observada, no porque haya sido reforzada. El aprendizaje observacional se trata de una situación social, es decir, de los efectos que la conducta de un modelo tiene sobre la conducta de un observador.
- Interaccionismo social, su principal exponente Feuerstein, quien defiende el interaccionismo social y propone una nueva fórmula: S - H - O - R (estímulo – mediador - organismo respuesta), donde el mediador (H = humano) filtra, cataloga y selecciona la información, ayudando además al organismo (O = sujeto que aprende) a su transformación y elaboración. Pero también puede mediar en la fase previa a la comunicación de la respuesta, colaborando en el control de la conducta (impulsividad) y también en su verificación adecuada. La fórmula sería entonces S - H - O - H - R. Y esta mediación impulsa la asimilación y estructuración de estímulos físicos, sociales e intelectuales, que recibe un sujeto que aprende o simplemente un aprendiz. Ello facilita dar sentido

y significación a la experiencia y por tanto al aprendizaje significativo.

- Aprendizaje psicosocial, su principal exponente Mc Millan. Pretende integrar diversos modelos psicológicos generales en una teoría psicosocial cognitiva del aprendizaje. Se contemplan las características individuales del alumno (auto concepto, expectativas, atribuciones, aptitudes, habilidades etc.).

c) Teorías Cognitivas: dentro de estas encontramos:

- Constructivismo, su principal exponente Piaget y aprendizaje significativo, su principal exponente Ausubel.
- Aprendizaje por descubrimiento, su principal exponente Bruner, y zona de desarrollo potencial, su principal exponente Vygotsky.

Los postulados más importantes de estas teorías:

El aprendizaje es visto como adquisición no hereditaria en el intercambio con el medio es un fenómeno incomprensible sin su vinculación a la dinámica del desarrollo interno.

Las estructuras iniciales condicionan el aprendizaje. El aprendizaje provoca la modificación y transformación de las estructuras que al mismo tiempo, una vez modificadas, permiten la realización de nuevos aprendizajes de mayor riqueza y complejidad. La génesis mental puede representarse como movimiento dialectico de evolución en espiral. Ubican en el centro de este proceso se encuentra la actividad. El aprendizaje es tanto un factor como producto de desarrollo. En todo caso es un proceso de adquisición en el intercambio con el medio, mediatizado por estructuras reguladoras al principio hereditarias, posteriormente construidas con la intervención de pasadas adquisiciones.

La estructuras cognitivas son los mecanismos reguladores a los cuales se subordina la influencia del medio. Son el resultado de procesos genéticos. No surgen en un momento sin causa alguna, ni son el principio inmutable de

todas las cosas. También se construyen en procesos de intercambio. Por ello, se denomina a estas posiciones como constructivismo genético.

Dos son los movimientos que explican todo proceso de construcción genética: la asimilación, proceso de integración, incluso forzada y deformada, de los objetivos o conocimientos nuevos a las estructuras viejas, anteriormente construidas por el individuo; y la acomodación, reformulación y elaboración de estructuras nuevas como consecuencia de la incorporación precedente. Según Piaget ambos movimientos constituyen la adaptación activa del individuo que actúa y reacciona para compensar las perturbaciones generadas en su equilibrio interno por la estimulación del ambiente.

El conocimiento no es nunca una mera copia figurativa de lo real, es una elaboración subjetiva que desemboca en la adquisición de representaciones organizadas de lo real y en la formación de instrumentos formales de conocimiento. El contenido y la forma es una decisiva distinción psicológica para las formulaciones normativas de la didáctica. Al distinguir los aspectos figurativos (contenido) de los aspectos operativos (formales) y al subordinar los primeros a los segundos, Piaget pone las bases para una concepción didáctica basada en las acciones sensomotrices y en las operaciones mentales (concreto y formales). Una concepción que subordina la imagen y la intuición a la actividad y operación, ya que las formas del conocimiento, las estructuras lógicas que pueden profundizar en las transformaciones de lo real son el resultado no del conocimiento de los objetos sino de la coordinación de las acciones que el individuo ejerce al manipular y explorar la realidad objetiva.

Piaget (1973) sostenía: *“Existe un verbalismo de la imagen como hay un verbalismo de la palabra, cuando se olvida la primicia irreductible de la actividad espontánea y de la investigación personal y autónoma. La operación es irreductible a las formas perceptivas o imaginadas”*.

Con Piaget culmina la primicia de la acción. Y adquieren nuevas dimensiones todos los procesos cognitivos. La percepción, la representación simbólica y la imaginación, llevan implícito un componente de actividad física, fisiológica o mental. En todas estas tareas hay una participación activa del sujeto en los diferentes procesos de exploración, selección, combinación y

organización de las informaciones. Además, defiende la primicia de la actividad orientada, organizada, no de una actividad arbitraria, ciega, sin sentido:

La actividad, será la constante de todo tipo de aprendizaje, desde el que tiene lugar en la etapa sensomotriz hasta el que culmina con las operaciones formales. En cualquier caso, los contenidos figurativos pueden ser adquiridos mediante observación o recepción, pero los aspectos operativos del pensamiento solo se configuran a partir de las acciones y de la coordinación de las mismas. Son estos aspectos operativos los que caracterizan los niveles superiores del pensamiento, de la conducta intelectual del hombre.

Según Piaget los cuatro factores principales que, intervienen en el desarrollo de las estructuras cognitivas y que la regulación normativa del aprendizaje no puede en ningún caso ignorar: maduración, experiencia física, interacción social y equilibrio.

Ausubel (1976), en cambio, se ocupa del aprendizaje escolar, que para él es fundamentalmente “un tipo de aprendizaje que alude a cuerpos organizados de material significativo. Centra su análisis en la explicación del aprendizaje de cuerpos de conocimiento que incluyen conceptos, principios y teorías. Es la clave de arco del desarrollo cognitivo del hombre y el objeto prioritario de la práctica didáctica.

El aprendizaje significativo, ya sea por recepción, ya sea por descubrimiento, se opone al aprendizaje mecánico, repetitivo, memorístico. Comprende la adquisición de nuevos significados.

Ausubel se detiene en: “La esencia del aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial con lo que el alumno ya sabe. El material que aprende es potencialmente significativo para él”.

Las dimensiones que Ausubel distingue en la significatividad potencial del material de aprendizaje son:

- Significatividad Lógica: coherencia en la estructura interna del material, secuencia lógica en los procesos y consecuencia en las relaciones entre sus elementos componentes.

- Significatividad Psicológica: que sus contenidos sean comprensibles desde la estructura cognitiva que posee el sujeto que aprende.

La potencialidad significativa del material es la primera condición para que se produzca aprendizaje significativo y la disposición positiva del individuo respecto del aprendizaje es la segunda condición, que se refiere al componente motivacional, emocional, actitudinal, que está presente en todo aprendizaje.

El aprendizaje significativo requiere condiciones precisas respecto a tres dimensiones: lógica, cognitiva y afectiva.

Ausubel (1972) sostenía: “La estructura cognitiva del alumno tiene que incluir los requisitos de capacidad intelectual, contenido ideativo y antecedentes experienciales”.

Sostenía Vigotsky (1973) que “El aprendizaje engendra un área de desarrollo potencial, estimula y activa procesos internos en el marco de las interrelaciones, que se convierten en adquisiciones internas”.

Vigotsky en oposición a Piaget llega a afirmar que el desarrollo sigue al aprendizaje, porque es éste quien crea el área de desarrollo potencial.

Para la psicología dialéctica la concepción piagetiana de los estadios es más bien una descripción que una explicación del desarrollo. Es una formulación basada en las manifestaciones aparentes y relativamente estables del desarrollo. Para la explicación de la evolución del niño no importa demasiado si el individuo ha pasado por la etapa simbólica y se encuentra ya en la etapa pre operacional. Lo verdaderamente definitivo es como cada individuo atravesó dichas etapas, que construyó en ellas, que actividades realizó, etc.

La psicología soviética resalta el valor de la instrucción, de la transmisión educativa, de la actividad autorizada, más que la actividad experimental del niño por sí solo.

Capítulo 3: EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO

Sumario: 3.1 Aprendizaje matemático.- 3.2 Características personales en niños matemáticos.- 3.3 Cognición matemática y sentimientos. Belleza matemática.- 3.4 Amistades y asociaciones de los matemáticos.- 3.5 NAP: “Núcleos de Aprendizaje Prioritarios.- 3.6 NAP: Matemática.- 3.7 Bajo rendimiento escolar.- 3.8 Principales trastornos implicados en el bajo rendimiento escolar en cada nivel.-

*El gozo de saber de repente lo que antes era un secreto,
y el gozo de descubrir de repente una verdad oculta hasta el momento,
a mí me parecen lo mismo,
ambos tiene el destello de la iluminación,
la visión casi increíblemente mejorada,
y el éxtasis y la euforia de la tensión liberada.*

Paul Halmos

En este capítulo vamos a desarrollar el aprendizaje matemático en toda su extensión. Ambicionando responder los diferentes interrogantes que se plantean como ser ¿Cómo se inicia un niño en las matemáticas? ¿Se trata de una predisposición, o bien de algún tipo de habilidad especial? ¿Qué es lo que hace posible que, finalmente, uno dedique toda su vida a esta búsqueda ardua y arriesgada? También se hace mención acerca de las NAP, de las NAP en matemáticas en relación al 1er y 2do año que es el grupo poblacional tomado para el estudio metodológico. Y por último, nos referimos a que se entiende por bajo rendimiento escolar y a los principales trastornos que están relacionados con el bajo rendimiento escolar en cada nivel.

3.1 Aprendizaje matemático

Los procesos intermedios que consideramos indispensables, siguiendo los hallazgos de Jean Piaget corresponden a la naturaleza de la reversibilidad del pensamiento, que involucra las operaciones lógicas de inclusión, seriación y principios de la invariación de la sustancia, materia y energía. Junto a estos procesos se considera también importante la capacidad desarrollada para transcribir y descifrar expresiones del lenguaje matemático. Estos procesos intermedios deben haber alcanzado el nivel esperado para cada fase del desarrollo psíquico. Los mismos obedecen a las leyes del desarrollo y maduración, sin dejar de lado la estimulación apropiada en cada etapa.

Se podría considerar que el aprendizaje de las matemáticas dependerá en gran medida de la capacidad del sujeto para trabajar reversiblemente con las operaciones lógicas. Aislaremos entonces la inclusión y la seriación como posibles factores básicos para el adecuado aprendizaje de las matemáticas, agregando la operación de clasificación, la que está muy vinculada con la inclusión, pero a su vez permite evaluar del sujeto si tiene la capacidad de formar clases con elementos en base a criterios comunes que pueden ir de lo concreto a lo abstracto.

De esta manera se supone que los repertorios básicos para el eficaz aprendizaje de matemáticas son las operaciones lógicas de inclusión, seriación, clasificación, invariación e interpretación numérica.

3.2 Características personales en niños matemáticos

En el estudio más exhaustivo llevado a cabo hasta el momento sobre matemáticos educados en Estados Unidos, Willian Gustin (1985) entrevistó a más de 20 matemáticos.

De lo que se vislumbró que padres de la mayoría de ellos tenían estudios superiores, y sus madres también tenían buena formación. Los padres tenían un profundo compromiso con la educación y les habían inculcado a sus hijos el valor de los éxitos intelectuales y en los estudios. Trabajar duro,

obtener buenos resultados ser precisos eran valores que sus padres les habían enseñado.

Se suele describir a los padres de niños superdotados como padres muy atentos y que estimulan y enseñan activamente a sus hijos. Las familias suelen ser estables y en ellas reina la armonía, el calor hogareño y el cariño, alientan la autonomía y la independencia. Los jóvenes educados en este tipo de familia suelen utilizar mucha más su potencial que los que crecen en familias que dan menos apoyo, y también son más independientes y originales.

Gustin descubrió que tanto los participantes en su estudio como los participantes en sus clases tenían la capacidad de dedicar largos periodos de tiempo a una única actividad.

Si hay una cualidad común a todos los jóvenes matemáticos es la capacidad de concentración.

Son niños con enorme confianza en sí mismos, y la combinación de cualidades infantiles y adultas que suele encontrarse en ellos. Suelen tener una capacidad excepcional de resistirse a las distracciones de la vida diaria, de hacer caso omiso al desaliento, de ignorar el sentido del ridículo, o de insistir en trabajar para alcanzar sus objetivos pese a los repetidos fracasos.

La capacidad que con más frecuencia se le tribuye a los jóvenes matemáticos es la curiosidad.

Ellen Winner (1996) describe al superdotado, como al niño que le gusta ser diferente y al que no le importa estar solo mucho tiempo. Se trata de una historia habitual. Los jóvenes superdotados pasan más tiempos solos que los jóvenes corrientes.

Muchos llevan una vida normal, pero aun así le tiene apego a su independencia. La confianza en sí mismos, y su deseo de controlar sus propias actividades pueden convertir la escolarización en un desafío. Les gusta elegir ellos mismos los libros y centrarse en temas que no se enseñan en las aulas. Disfrutan asistiendo a clases de nivel universitario cuando aún están en el secundario.

Les parece importante hacer una imagen visual de sus problemas matemáticos. Einstein afirmó que la primera vez que pensó en la relatividad especial fue imaginándose que cabalgaba sobre una ola y se observaba la ola tras él.

Aunque, no debemos descartar que también el interés por las matemáticas puede haber sido motivado por algún profesor.

Si bien el interés por las matemáticas no lo crean ni los padres, ni los profesores, su apoyo es crucial para desarrollarlo. El profundo interés no suele manifestarse sino hasta la edad de diez años, después de haber alcanzado cierta madurez intelectual en un entorno favorable.

3.3 Cognición matemática y sentimientos. Belleza matemática

La adquisición del pensamiento abstracto es fundamental para las actividades matemáticas y empiezan en los primeros años de la vida de los niños. Por ejemplo, en las fiestas de cumpleaños, los niños en edad preescolar levantan cuatro dedos, indicando con este gesto que comprenden la relación de equivalencia entre números enteros. Adquieren más conceptos abstractos cuando aprenden las palabras y los símbolos que representan los números.

Davies y Hersh (1993) describen dos aspectos de la abstracción. El primero es la idealización, es decir, prescindir de los detalles irrelevantes tales como el grosor de la línea del lápiz con la que se dibuja un triángulo. Y el segundo, es la extracción, es decir, extraer los rasgos esenciales de un problema.

Estas avanzan tanto histórica como psicológicamente, por medio de expansiones sucesivas: a las cuentas les siguen las operaciones geométricas y aritméticas y después el estudio de patrones más generales. La relación entre un patrón de la naturaleza y una representación matemática ejerce una atracción emocional muy poderosa.

Las personas que se dedican a ella no están limitadas a un único modo de pensar, sino que dependen de la intuición, de la lógica, de los procesos visuales y verbales, de las inferencias y de las conjeturas.

La mayoría de ellos coincide en que los componentes estéticos del descubrimiento y de la demostración son una fuente de gozo para los investigadores y por profesionales de esta disciplina.

David Ruelle (2007) sostiene que *“la belleza de las matemáticas radica en descubrir la simplicidad y la complejidad oculta que coexisten en el rígido marco lógico que impone la disciplina”*.

Continua: *“el laberinto infinito de las matemáticas tiene, por lo tanto, el doble carácter de la construcción humana y necesidad lógica, lo que le confiere al laberinto una extraña belleza. Refleja la estructura interna de las matemáticas y es, de hecho, lo único que sabemos de esta estructura interna. Sin embargo, solo después de una larga investigación podemos llegar a apreciar la belleza de ese laberinto; solamente a través de un largo estudio podemos llegar a saborear por completo el poderoso y sutil atractivo estético de las teorías matemáticas”.*

Lo cierto es que un matemático que encuentra dificultades para resolver un problema no se preocupa demasiado por hacer que el resultado sea hermoso. El juicio estético aparece al principio, cuando el matemático selecciona un problema por resolver o un ámbito en el que trabajar. Cualquier cosa que funcione será bien recibida.

3.4 Amistades y asociaciones de los matemáticos

La imagen popular del matemático es la del hombre solitario, sentado solo ante su escritorio o delante de su pizarra. Si bien es cierto, la concentración sostenida, necesaria para la investigación matemática, exige un estado mental muy centrado, la búsqueda prolongada y realizada de forma independiente puede llevar a un callejón sin salida. Y el investigador que escucha las opiniones de sus colegas puede encontrar una salida y ver más allá de su punto de vista particular.

En la historia de las matemáticas muchos nombres aparecen emparejados, pueden relacionarse como profesor y alumno, como colaboradores o amigos.

Muchos jóvenes han trabado amistad y han mantenido solidas conversaciones con sus profesores. Incluso aquellos con una tendencia emocional menos intensa sienten la necesidad de comunicar sus propias observaciones y descubrimientos a algún amigo.

3.5 NAP: “Núcleos de Aprendizaje Prioritarios”

A través de un acuerdo en el Consejo Federal de Educación entre el Ministerio Nacional, las provincias y la Ciudad de Buenos Aires se establecieron los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios que constituyen una base común para la enseñanza en todo el país a través de un lenguaje que nos incluya a todos.

Un núcleo de aprendizajes prioritarios en la escuela refiere a un conjunto de saberes centrales, relevantes y significativos, que incorporados como objetos de enseñanza, contribuyan a desarrollar, construir y ampliar las posibilidades cognitivas, expresivas y sociales que los niños ponen en juego y recrean cotidianamente en su encuentro con la cultura, enriqueciendo de ese modo la experiencia personal y social en sentido amplio.

Este núcleo de aprendizajes prioritarios será un organizador de la enseñanza orientada a promover múltiples y ricos procesos de construcción de conocimientos, potenciando las posibilidades de la infancia pero atendiendo a la vez ritmos y estilos de aprendizaje singulares a través de la creación de múltiples ambientes y condiciones para que ello ocurra.

Sobre la base de las realidades cotidianas en las aulas y siendo respetuosos de la diversidad de diseños curriculares jurisdiccionales, en la actual coyuntura se acuerda poner el énfasis en saberes que se priorizan.

Los saberes que efectivamente se seleccionen se validarán en la medida en que propongan verdaderos desafíos cognitivos de acuerdo con la edad y favorezcan la comprensión de procesos en un nivel de complejidad adecuado, desde distintos puntos de vista; puedan utilizarse en contextos diferentes de aquellos en los que fueron adquiridos y constituyan herramientas potentes para entender y actuar con inventiva, promoviendo el sentido crítico y la creatividad.

Nos centramos en los NAP de matemática de 1ro y 2do año, que tienen relación directa con el grupo poblacional que se tomó como muestra para el análisis metodológico realizado.

3.6 NAP: Matemática:

La escuela ofrecerá situaciones de enseñanza que promuevan en los alumnos y alumnas:

a) Primer año

En relación con el número y las operaciones

El reconocimiento y uso de los números racionales en situaciones problemáticas que requieran:

- Interpretar, registrar, comunicar y comparar números enteros en diferentes contextos.
- Usar diferentes representaciones de un número racional (expresiones fraccionarias y decimales, notación científica, punto de la recta numérica,...), argumentando sobre su equivalencia y eligiendo la representación más adecuada en función del problema a resolver.
- Analizar diferencias y similitudes entre las propiedades de los números enteros (Z) y los racionales (Q) (orden, discretitud y densidad).

El reconocimiento y uso de las operaciones entre números racionales en sus distintas expresiones y la explicitación de sus propiedades en situaciones problemáticas que requieran: „ interpretar modelos que den significado a la suma, resta, multiplicación, división.

- Usar la potenciación (con exponente entero) y la radicación y analizar las propiedades de las mismas. „
- Usar y analizar estrategias de cálculo con números racionales seleccionando el tipo de cálculo (mental y escrito, exacto y aproximado, con y sin uso de la calculadora) y la forma de expresar los números involucrados¹¹ que resulten más convenientes y evaluando la razonabilidad del resultado obtenido.

En relación con la probabilidad y la estadística

La interpretación y elaboración de información estadística en situaciones problemáticas que requieran:

- Organizar conjuntos de datos discretos y acotados para estudiar un fenómeno, comunicar información y/o tomar decisiones, analizando el proceso de relevamiento de los mismos.

- Identificar diferentes variables (cualitativas y cuantitativas), organizar los datos y construir gráficos adecuados a la información a describir interpretar el significado de la media y el modo para describir los datos en estudio.

El reconocimiento y uso de la probabilidad como un modo de cuantificar la incertidumbre en situaciones problemáticas que requieran:

- Comparar las probabilidades de diferentes sucesos incluyendo casos que involucren un conteo ordenado sin necesidad de usar fórmulas.

- Determinar la frecuencia relativa de un suceso mediante experimentación real o simulada y compararla con la probabilidad teórica.

b) Segundo año

En relación con el número y las operaciones.

El reconocimiento y uso de números racionales y de las operaciones y sus propiedades en situaciones problemáticas que requieran:

- Usar y analizar estrategias de cálculo con números racionales (Q), seleccionando el tipo de cálculo y la forma de expresar los números involucrados, evaluando la razonabilidad del resultado e incluyendo su encuadramiento analizar las operaciones en Q y sus propiedades como extensión de las elaboradas para los números enteros.

- Reconocer la insuficiencia de los números racionales para expresar la relación entre la longitud de la circunferencia y su diámetro y entre los lados de un triángulo rectángulo.

- Explorar y enunciar las propiedades de los distintos conjuntos numéricos (discretitud, densidad y aproximación a la idea de completitud), estableciendo relaciones de inclusión entre ellos producir argumentos que permitan validar propiedades ligadas a la divisibilidad en N.

En relación con la probabilidad y la estadística

La interpretación y elaboración de información estadística en situaciones problemáticas que requieran:

- Organizar datos para estudiar un fenómeno y/o tomar decisiones analizando el proceso de relevamiento de los mismos y los modos de comunicar los resultados obtenidos.

- Identificar diferentes variables (cualitativas y cuantitativas, discretas y continuas), organizar los datos para su agrupamiento en intervalos y construir gráficos adecuados a la información a describir

- Interpretar el significado de los parámetros centrales (media, mediana y modo) y analizar sus límites para describir la situación en estudio y para la elaboración de inferencias y argumentos para la toma de decisiones.

El reconocimiento y uso de la probabilidad como un modo de cuantificar la incertidumbre en situaciones problemáticas que requieran:

- Explorar, producir y utilizar fórmulas sencillas de combinatoria para calcular probabilidades,
- Evaluar la razonabilidad de una inferencia elaborada considerando datos estadísticos obtenidos a partir de una muestra.

3.7 Bajo rendimiento escolar

El bajo rendimiento escolar según el Pediatra Ruiz Lázaro (2013), la adolescencia es producto de la interacción de un conjunto de variables conocidas como condicionantes del rendimiento académico que se pueden agrupar en 4 niveles:

- Factores personales (capacidades intelectuales, factores psicológicos y afectivos),
- Factores familiares (nivel educativo de los padres, tipo de apego con progenitores).
- Factores escolares (métodos de enseñanza inapropiados, currículo pobre y escasos recursos).
- Factores sociales (entorno sociocultural, redes de apoyo).

Tabla 1. Modelo ecológico multifactorial de condicionantes del rendimiento escolar

1. Factores personales	<ul style="list-style-type: none">– Capacidades intelectuales/aptitudes– Estilos de aprendizaje/dificultades de aprendizaje/necesidades educativas especiales– Conocimientos previos/historia escolar– Atención– Motivación /metas– Estilo atribucional/locus de control– Nivel de ansiedad– Estado de ánimo– Autoconcepto y autoestima– Habilidades sociales– Toma de decisiones– Desarrollo moral– Edad– Género– Uso de sustancias
2. Factores familiares	<ul style="list-style-type: none">– Actitudes hacia la escuela– Nivel educativo y sociocultural– Estatus socioeconómico– Tiempo/espacio de estudio– Estilo educativo– Clima afectivo/tipo de apego hijo-padres– Comunicación intrafamiliar– Relación con el entorno– Alternativas de ocio
3. Factores escolares	<ul style="list-style-type: none">– Aspectos estructurales: zona, tamaño, ratio, legislación vigente– Estructura del centro: documentos de centro, participación de los miembros de la comunidad educativa, recursos humanos y materiales– Estructura del aula: metodología, estilo docente, tutoría, equipo docente– Expectativas de los profesores y estudiantes– Clima escolar/de trabajo– Organización de la atención individualizada: medidas extraordinarias de atención a la diversidad– Calidad de relaciones/convivencia entre alumnos y con profesores/acoso escolar– Comunicación familia-escuela– Apertura de la escuela a la comunidad
4. Factores sociales	<ul style="list-style-type: none">– Entorno sociocultural– Perspectiva de género– Identificación grupal / valores de pandilla– Uso de tecnologías de la información y la comunicación– Disponibilidad y uso de recursos en la zona (centro de salud, servicios sociales...)– Redes de apoyo– Acceso al consumo de sustancias

(P. J. Ruiz Lázaro, Marzo 2013. “Los problemas escolares en la adolescencia”. Revista digital: Pediatría Integral, Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria. Madrid, España).

Marchesi (2002) sostiene que la eficacia en el aprendizaje no está relacionada únicamente con la capacidad cognitiva y aptitudinal, sino que depende también de cómo el adolescente utiliza ese potencial a través de los estilos personales de aprendizaje (los modos diferentes en que los alumnos perciben, estructuran, memorizan, aprenden y resuelven las tareas y problemas escolares). Pero, además de tener habilidades y saber utilizarlas, para obtener un rendimiento satisfactorio, también es necesario contar con lo que el alumno “ya sabe” (conocimientos previos) para conseguir un verdadero aprendizaje significativo. Estos conocimientos previos son cada vez más decisivos a medida que se avanza en los niveles educativos y su ausencia falta de base puede llevar a imposibilitar la comprensión de futuros aprendizajes, sobre todo, en determinadas asignaturas.

En muchas ocasiones, hay adolescentes que, contando con capacidad intelectual suficiente, no obtienen buenos resultados escolares porque no saben qué hacer ante una tarea determinada, fallan en la planificación al intentar abordarla, no se sienten capaces de resolverla, o no eligen la estrategia adecuada en el momento oportuno. Aun disponiendo de los medios y recursos cognitivos suficientes, por no saber utilizar unas estrategias de aprendizaje adecuadas, planificando y controlando de forma consciente lo que hace, no consiguen los resultados esperados.

Para aprender, no sólo es necesario poder hacerlo y saber cómo hacerlo (disponer de las capacidades, conocimientos, estrategias y destrezas necesarias) sino también querer hacerlo, es decir, tener la disposición, intención y motivación suficientes (variables afectivo-motivacionales) que permitan poner en marcha los mecanismos cognitivos en la dirección de los objetivos o metas que se pretenden alcanzar. Dentro de las variables afectivo-motivacionales, se incluyen las atribuciones causales, las expectativas de logro, la valía personal, la autoeficacia y, sobre todo, el autoconcepto (se ha encontrado relación de causalidad recíproca entre el autoconcepto académico y las experiencias y/o logros escolares de los alumnos).

La teoría motivacional de Weiner (1986) mantiene que el comportamiento motivado está en función de las expectativas de lograr una meta y el valor de esa meta. Estos dos componentes se encuentran determinados por las atribuciones causales que expresan las creencias personales sobre cuáles son las causas responsables de sus éxitos o fracasos. Weiner afirma que las atribuciones son determinantes primarios de la motivación, en cuanto que influyen en las expectativas, en las reacciones afectivas y, consecuentemente, en la conducta de rendimiento y en los resultados que se obtienen.

Ruiz (2001) dice que la formación del autoconcepto y las atribuciones causales tienen importancia las pautas de socialización de la familia. Es dentro del seno familiar donde el individuo construye la base de su personalidad, allí aprende los primeros roles, los primeros modelos de conducta, empieza a conformar la primera autoimagen de sí mismo, aprende las normas, la jerarquía de valores que pondrá en práctica cómo autorregularse.

MARCO METODOLÓGICO

Capítulo 4: TRABAJO DE CAMPO

Sumario: 4.1 Planteo del problema de investigación. 4.1.1 Tema.-4.1.2 Objetivo General.- .1.3 Objetivos específicos.- 4.2 Definición del tipo de investigación.- 4.3 Selección del diseño de investigación.- 4.4 Delimitación de la investigación: unidades de análisis. *Informantes calificados. Recursos materiales.*- 4.5 Técnicas de recolección de datos: Entrevista. Cuestionario.-

4.1 Planteo del problema de investigación.

4.1.1 Tema

El tema de la presente tesis es conocer a qué obedece el bajo rendimiento escolar en el aprendizaje en los adolescentes de 1er. y 2do.año de la escuela secundaria de la ciudad de Rosario, y su relación con el desarrollo del pensamiento abstracto, propio del adolescente.

A partir de esta temática se formularon las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son los componentes del pensamiento que deberían estar presentes en el adolescente para poder acceder al aprendizaje? ¿Cuál es el nivel de aprendizaje que el alumno debería alcanzar en esta etapa? ¿Cuáles son las causas del bajo rendimiento en matemáticas en la escolarización secundaria? ¿En qué nivel de aprendizaje matemático se encuentran los alumnos de 1ro y 2do año de la escuela secundaria?

4.1.2 Objetivo General:

Conocer a que obedece el bajo rendimiento escolar en el aprendizaje en los adolescentes de 1er. y 2do.año de la escuela secundaria de la ciudad de Rosario, si se relaciona con el cambio de estructura cognitiva (pensamiento abstracto), propio del adolescente, o si responde a otros factores causales.

4.1.3 Objetivos específicos:

Los objetivos específicos consisten en:

Mencionar categorías de los componentes del pensamiento que deberían estar presentes en el adolescente para poder acceder al aprendizaje.

Inferir el nivel de aprendizaje que el alumno debería alcanzar en esta etapa.

Explorar posibles factores causales del bajo rendimiento en matemáticas en la escolarización secundaria.

Cotejar los resultados obtenidos en la prueba con los contenidos académicos que deberían alcanzar en el nivel de escolaridad en que se encuentran.

4.2 Definición del tipo de investigación.

Según lo propuesto por Arnal (1992), esta investigación es de campo, se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, test, cuestionarios, encuestas y observaciones. Esta sustentada según tipo interpretativo y descriptivo, utiliza el método de análisis, se logra caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades. Combinada con ciertos criterios de clasificación sirve para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados. El objeto que se persigue es analizar cuáles son los factores causales del bajo rendimiento matemático en relación con el desarrollo del pensamiento abstracto de los alumnos de 1ro y 2do año de la Escuela secundaria de la ciudad de Rosario durante el año 2015.

En lo que se refiere a la especificación y definición del tipo de investigación, la misma se encuadra en una investigación educativa.

En cuanto al carácter de la medida es una investigación cualitativa, ya que se orienta al estudio de los factores que influyen en los adolescentes para un bajo rendimiento en el aprendizaje matemático.

4.3 Selección del diseño de investigación.

Se trata de un diseño de investigación no experimental y transversal, destinado a observar a los alumnos de 1ro. y 2do. Año de la escuela secundaria dentro de su ámbito natural y dentro de la materia en la cual se los quiere analizar. Luego de ese análisis, se realiza otro estudio sobre la misma temática utilizando las variables como son las del aprendizaje matemático, el desarrollo del pensamiento, el bajo rendimiento escolar y los factores que influyen en esos alumnos durante el año 2015.

4.4 Delimitación de la investigación: unidades de análisis.

Institución educativa:

Escuela secundaria: situada en la zona de la periferia del centro de la ciudad de Rosario, Santa Fe. Escuela estatal de enseñanzas Inicial (Común) EGB 1 y 2 (Común) EGB 3 (Común).

Tiene una población educativa de 300 alumnos en ambos turnos de secundaria, distribuidos en el turno tarde los primeros, segundos y asistiendo los terceros, cuartos y quintos en el horario de 13hs. a 17hs. Los alumnos pertenecen a una clase media-baja.

Informantes calificados:

- ❖ Profesores de matemáticas.
- ❖ Alumnos de 1ro y 2do. Año de la escuela de referencia.

Recursos materiales:

- ❖ Libros.
- ❖ Medios informáticos.
- ❖ Material de evaluación (test Wrat 3).

4.5 Técnicas de recolección de datos.

Entrevista: según Sabino, (1992:116) la entrevista, es una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una investigación.

El investigador formula preguntas a las personas capaces de aportarle datos de interés, estableciendo un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra es la fuente de esas informaciones. Por razones obvias sólo se emplea, salvo raras excepciones, en las ciencias humanas.

La ventaja esencial de la entrevista reside en que son los mismos actores sociales quienes proporcionan los datos relativos a sus conductas, opiniones,

deseos, actitudes y expectativas, cosa que por su misma naturaleza es casi imposible de observar desde fuera. Nadie mejor que la misma persona involucrada para hablarnos acerca de todo aquello que piensa y siente, de lo que ha experimentado o proyecta hacer.

Cuestionario según Sampieri (1997:276) el cuestionario es conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. Los cuestionarios realizados se caracterizan por contener preguntas cerradas, habiendo sido delimitadas con anterioridad las alternativas de respuestas, no siendo estas categorías mutuamente excluyentes. Pero también presenta preguntas abiertas, con el objetivo de conocer con mayor profundidad la opinión de los alumnos acerca de determinados temas.

Capítulo 5: ANÁLISIS DE DATOS

Sumario: Prueba de Matemáticas “Wrat 3” realizadas en 1ro. y 2do. Año en la Escuela Secundaria situada en la ciudad de Rosario.- 5.2 Análisis de las entrevistas realizadas.- 5.2.1 Profesores de matemática.-

5.1 Prueba de Matemáticas “Wrat 3” realizadas en 1ro. y 2do. Año en la Escuela secundaria situada en la ciudad de Rosario.

Se les realizó la prueba de matemática “Wrat 3” que consta de 40 operaciones matemáticas a 50 alumnos que durante el año 2015 se encuentran cursando, 25 en 1er. Año y los restantes en 2do año de la escuela secundaria.

Las identidades de los alumnos a los que se les realizó la prueba de matemática “Wrat 3” no son reveladas debido a que la escuela pidió reserva de los mismos, por tratarse de menores de edad, estando los originales a disposición de los evaluadores.

A través de la prueba de matemática que se les realizó se evidenció que la mayor parte de los alumnos no completaron la totalidad de los 40 ítems de la prueba de manera correcta. Aunque más de la mitad en cada curso utilizó los procedimientos adecuados, no llegaron a los resultados correctos.

Desde el ítem número 25 se evidencia una mayor dificultad para la mayoría de los alumnos llegando así a los tres últimos ítems con un total de No Realizadas.

Las causales que se le pueden atribuir en mayor medida es que al momento de realizar la prueba se encontraban con cierta ansiedad y ganas de terminarlo. Tal como lo define el Doctor Ruiz Lázaro (2013) en su investigación acerca de los problemas en la adolescencia, se debió a factores personales y dentro de esto al alto nivel de ansiedad que generó la toma de esta prueba matemática en los alumnos. En menor medida otra causal que se evidenció tuvo que ver también dentro de los factores personales al nivel de atención que pusieron en la realización de la misma, no fue suficiente debido a que muchos estaban preocupados en observar que tan rápido terminaban el resto de sus compañeros sin atender a la exactitud que este tipo de prueba requiere, priorizando rapidez por sobre certeza en los resultados. Y por último el otro factor que también se pudo evidenciar con relación a cuál es la razón por la cual los alumnos no completaron la prueba de manera correcta tuvo que ver también con un factor personal como son las capacidades intelectuales/

aptitudes de cada uno de los alumnos que participó en la prueba de matemática.

Además, se pudo observar que en esta prueba los alumnos poseen un buen reconocimiento y uso de los números naturales, de expresiones decimales y fraccionarias. Pero posee dificultades en cuanto al procedimiento de pasaje de números fraccionales y decimales y operaciones combinadas con los mismos.

Los alumnos interpretan y comparan de manera correcta las cantidades y números, pero no eligen una adecuada representación en función del problema a resolver.

También puede visualizarse que si los alumnos son personas analíticas, metódicas, esta característica resulta muy favorecedora en cuanto al análisis que deben realizar sobre las relaciones y propiedades que diferencian los números naturales de las fracciones y las expresiones decimales. En cambio, para aquellos que son más sintéticos encuentran dificultades para realizar este tipo de análisis y diferencias.

Asimismo, se observó en los alumnos la capacidad de analizar relaciones entre las cantidades y números para determinar y describir regularidades, incluyendo el caso de la proporcionalidad. Aquí se incluyeron tanto las descomposiciones ligadas a la estructura del sistema de numeración como la conversión de expresiones fraccionarias, decimales y porcentajes usuales.

También, se observó que la mayoría de los alumnos en la prueba matemática selecciona la forma de expresar los números, si va a operar con fracciones o expresiones decimales, según corresponda en cada operación.

Por lo que se pudo concluir con relación a la prueba de matemática:

WRAT 3:

Que la mayoría de los alumnos (aproximadamente el 60%) tienen incorporado y consolidados en su totalidad los procedimientos matemáticos de la primaria, pero no así los contenidos de secundaria.

Por lo que podría sostenerse una de las mayores fallas que implica y lleva a los alumnos a la falta de consolidación en el aprendizaje y en las

operaciones y procedimientos de las mismas durante la etapa de transición de la escolarización secundaria.

Asimismo, se pudo observar que a través de la prueba matemática que fue tomada a los alumnos de 1° y 2° año de la Escuela secundaria, arrojó que la cuestión que se percibe con relación a las NAP matemáticas (núcleo de aprendizajes prioritarios como saberes centrales, relevantes y significativos), es que las mismas no alcanzaron el nivel de los contenidos mínimos escolares. Lo que estaría directamente relacionado con la bajo del rendimiento escolar en estos alumnos y al hecho de no haber alcanzado no solo el resultado correcto sino también haber podido completar la totalidad de los ítems que integraba la misma.

5.2. Análisis de los datos obtenidos con la prueba “Wrat 3”

A continuación se presentan los resultados obtenidos de los 50 alumnos, donde se detalla: el número de operación y sus respuestas dadas (correctas, incorrectas y no realizadas). (Ver Gráfico 1).

También se detallará los porcentajes de los siguientes resultados (ver: Gráfico 2, página 61).

Nº de Operaciones	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	No Realizadas
1	49	1	0
2	50	0	0
3	50	0	0
4	40	10	0
5	50	0	0
6	48	2	0
7	47	3	0
8	50	0	0
9	49	1	0
10	50	0	0
11	0	0	50
12	50	0	0
13	50	0	0
14	45	4	1
15	45	4	1
16	44	5	1
17	42	4	4
18	22	18	10
19	40	7	3
20	0	40	10
21	45	1	4
22	64	12	4
23	45	2	3
24	40	4	6
25	20	20	10
26	0	20	30
27	0	24	26
28	4	10	36
29	8	3	39
30	4	6	40
31	0	9	41
32	19	11	20
33	28	4	18
34	0	0	50
35	0	0	50
36	0	10	40
37	0	5	45
38	0	0	50
39	0	0	50
40	0	0	50

Gráfico 1. Distribución de los alumnos según respuestas correctas, incorrectas y operaciones no realizadas.

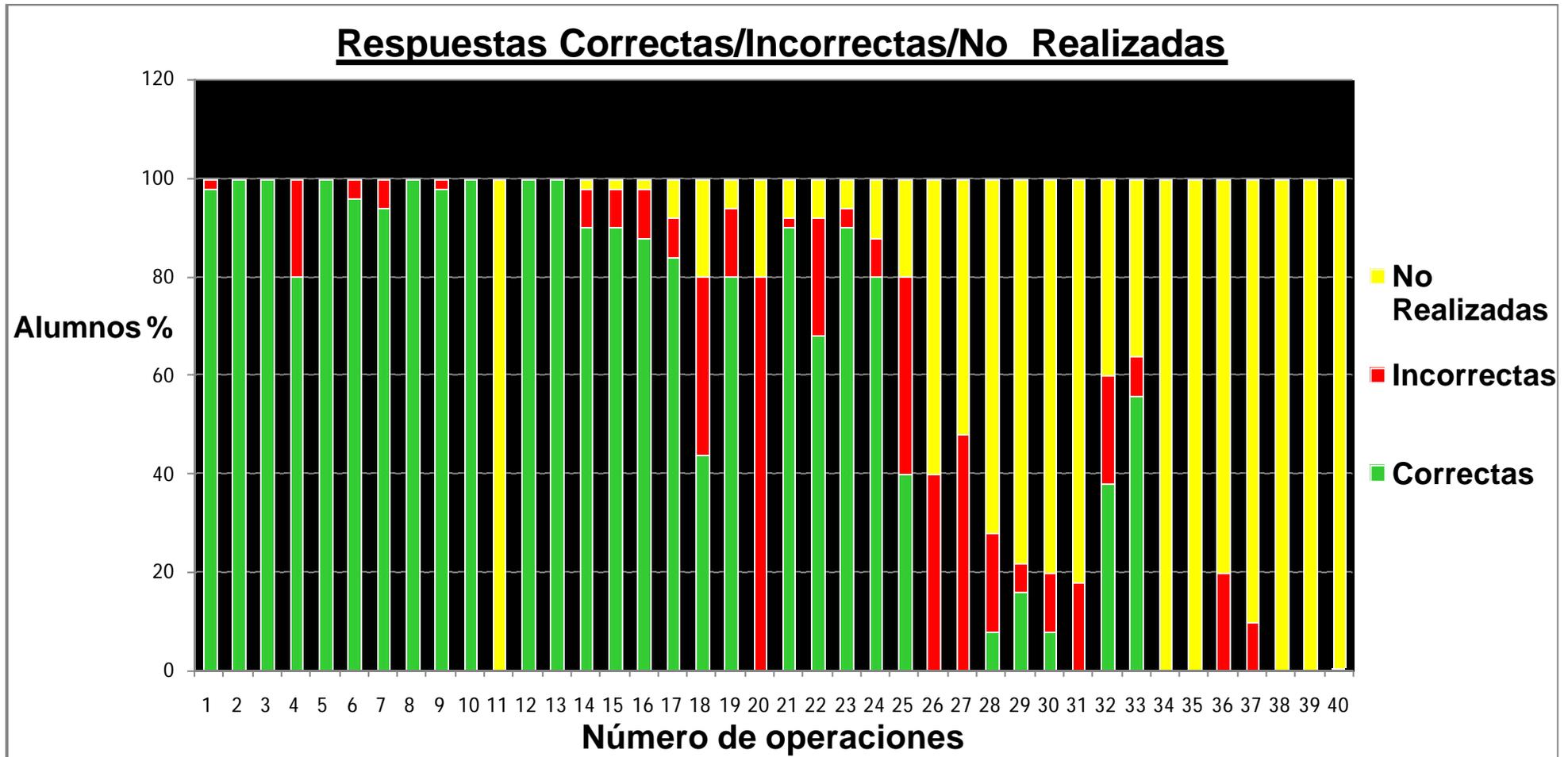


Gráfico 2. Distribución de porcentajes de operaciones en término correctas, incorrectas y operaciones no realizadas.

5.3 Análisis de las entrevistas realizadas

5.3.1 Profesores de matemática:

Se entrevistó a tres profesores de matemáticas de la escuela secundaria de la ciudad de Rosario, que actualmente dictan clases en la misma donde se llevaron a cabo las pruebas “wrat 3” a los alumnos de 1ro. Y 2do. Año.

Las identidades de los docentes que colaboraron realizando las pruebas matemáticas “wrat 3” y las entrevistas, no son reveladas porque solicitaron reserva de los mismos, estando los originales, a disposición de los evaluadores.

Si bien dos de los tres profesores, son los actuales docentes en el área de matemática, ya que uno de los docentes dicta clases a los alumnos de 1er. Año, y el otro dicta clases a los alumnos de 2do. Año, se quiso obtener una tercera entrevista realizada también a otro docente de matemática de la misma escuela, para poder cotejar las prioridades y causales que estiman y son de importancia en la asignatura.

No hay que olvidar, que cada uno de los docentes, le va a imprimir su experiencia personal, mayor o menor antigüedad en el cargo, etc., su modo de enseñar, la realidad que les presenta el aula con todo lo que ello implica desde los factores personales, familiares, escolares y sociales b que se estima de gran importancia ya que es un reflejo y recorte no solo de la realidad que se presenta hoy día, sino más precisamente del grupo poblacional tomado como muestra.

Profesor de matemática (A):

El primer profesor entrevistado es un señor que tiene 35 años de edad, tiene una antigüedad de 10 años trabajando en la docencia, y desde hace 6 años se encuentra dictando clases en la escuela secundaria de la ciudad de Rosario. Es quien actualmente colaboró con la toma de la prueba de matemática “wrat 3” en los alumnos de 1er. año, porque es el docente a cargo.

Profesor de matemática (B):

La segunda, es una profesora de 54 años de edad que lleva 29 años de antigüedad en la docencia y 15 años dentro de la institución secundaria. Es quien actualmente colaboró con la toma de la prueba de matemática “wrat 3” en los alumnos de 2do. Año, porque es el docente a cargo.

Profesor de matemática (C):

La tercera, es una profesora, una señora que tiene 20 años de antigüedad dentro de la docencia y desde sus inicio ha sido docente de dicha escuela secundaria de la ciudad de Rosario, aunque no es la única escuela en la que dicta clases. Esta docente actualmente tiene a su cargo 4to y 5to año en la asignatura de matemáticas. La entrevista que se le realizó, si bien no tuvo relación con la toma de la prueba de matemática “wrat 3” realizada a los alumnos de 1er y 2do año, fue de gran importancia, ya que es una docente de vasta experiencia no solo en cuanto al proceso de Enseñanza Aprendizaje sino también al trato, educación, cuidado y capacidades en desarrollo de los estudiantes. Además al ser docente de carrera, tiene una visión homogénea no solo de la realidad sino también de los cambios que hubo con el paso de los años no solo en los planes educativos, sociales, personales por los que deben atravesar juntos estudiante, profesor, familia, etc.

Con respecto a las siguientes preguntas que se les hizo, sus respectivas respuestas:

1. *¿Qué opina acerca del rendimiento escolar que tienen los alumnos y más precisamente que sucede con el rendimiento escolar en la asignatura matemática?*

A) Su respuesta fue concreta: existe una gran disminución en el rendimiento escolar de los alumnos y se puede observaraún más en la materia de matemática, que requiere que estos empleen cierta atención, niveles de conocimientos previos, y donde las respuestas

deben ser exactas para estar correctas. No admiten posibilidad o ambigüedad sino que las mismas, al igual que los procedimientos utilizados para alcanzarlas deben ser fieles.

- B) Respondió que considera que el rendimiento escolar ha disminuido abruptamente en los últimos 5 años y más específicamente en el área de matemáticas, ella cree que en sí las matemáticas no son una asignatura fácil y que necesita mucho compromiso.
- C) Respondió que desde su lugar como docente más allá de la materia a la que ella se dedica, los alumnos no necesariamente están atravesando complicaciones con el rendimiento escolar. La docente centro el interés en algo mucho más macro, a lo que puede referirse el rendimiento escolar, el docente centro, que los cambios en el rendimiento escolar están directamente relacionados a que estamos en presencia y asistiendo un nuevo escenario educativo, un nuevo modelo... un nuevo concepto de escuela.

2. ¿Aqué causas le atribuye la problemática del bajo rendimiento?

- A) En su respuesta indicó que las causas son múltiples, aunque categorizo e hizo hincapié en dos cuestiones. La primera sostuvo que está relacionada de manera directa con el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, en donde tradicionalmente se entendía que la materia matemática era “solo para algunos”, y esos alumnos repetían de memoria ciertas reglas impuestas por el docente. Esa idea alejó a los alumnos de la materia. En cambio, actualmente, sostuvo que se apuesta a que sean los mismos alumnos los que se sientan capaces de armar una regla matemática a partir de la resolución de situaciones problemáticas. Y la segunda cuestión a la que hizo hincapié el docente, se debe a un desvalor actual en la búsqueda de conocimiento por parte de las nuevas generaciones. Hablo sobre un descontento generalizado por el que atraviesan estas generaciones de jóvenes que no solo que observa en el área de matemática sino con respecto a la negativa de tener obligaciones escolares.

B) En su respuesta indicó que son varias las causas que hoy se le puede atribuir a esta problemática. En los primeros dos años de la secundaria los chicos se encuentran muy perdidos. Comenta que estos no pueden hacer relación entre dos cosas, por ejemplo: se le da operaciones simples la realizan bien, pero cuando se le da operaciones combinadas, que de eso se trata la matemática, con sumas, restas y multiplicación no logran hacerlo.

Otras de las causas que no favorece su rendimiento es que no tienen un hábito de estudio o responsabilidad formado desde la casa. Nada los motiva. No tienen apoyo de la familia, los padres vienen a las reuniones pero todo sigue igual. Y finaliza comentando que para ella, la mayor problemática se encuentra en 1ro y 2do año de la secundaria.

C) En su respuesta indicó de existir bajo rendimientos las causales están relacionadas con la falta de capacitación del cuerpo docente para esa nueva escuela que se viene gestando. Sin detenerse en factores o causales relacionados a situaciones por las que atraviesan los alumnos hizo nuevamente énfasis en que son los docentes quienes deben velar por un buen rendimiento escolar y son quienes deben prepararse para ir afrontando los cambios que los nuevos tiempos le van presentando.

3. *¿Existe alguna diferencia en cuanto al rendimiento escolar según el género de los alumnos?*

A) En su respuesta sostuvo que no existe diferencia alguna con respecto al género de los alumnos. Volvió a hacer mención de que tanto en hombres como en mujeres esas dos cuestiones anteriores explicadas en cuanto al proceso de Enseñanza Aprendizaje y al desvalor en la búsqueda de conocimiento es igual.

B) En su respuesta sostuvo que no existe diferencia alguna con respecto al género de los alumnos según estemos en presencia de varones o mujeres.

C) En su respuesta sostuvo que no existe diferencia alguna con respecto al género de los alumnos según estemos en presencia de varones o mujeres. Aunque hablo de motivaciones intrínsecas que los docentes deberían tener en cuenta al momento de brindar los contenidos. Nuevamente su mirada estuvo direccionada hacia los educadores.

4. ¿De qué manera estimularía como docente el razonamiento matemático? ¿Considera que cuenta con herramientas necesarias para llevar adelante esta tarea?

A) El docente indicó que hay que comenzar por rediseñar las estructuras en las escuelas, continuó, diciendo que para que haya verdaderos cambios hay que “atacar” las mismas. Por un lado en las escuelas secundarias hay que rediseñar los departamentos en donde se deben discutir y elaborar las planificaciones estratégicas como base para conseguir buenos resultados. Debe basarse, y plantearse la matemática desde situaciones problemáticas, para lo cual se necesitara que el docente investigue de manera constante los nuevos enfoques didácticos de aquellos temas que estime han sido de mayor complejidad para los alumnos. El profesor considera que actualmente se cuenta con las herramientas necesarias para comenzar y hacer esta tarea, aunque habría que reorganizarlas y rearmalas.

B) La docente respondió que como estrategias recurre a la formación de grupos de trabajo donde se encuentra variedad intelectual, selecciona alumnos con un rendimiento menor con otros que poseen uno mejor, para que de esta manera se dé una interacción y enseñanza- aprendizaje de pares.

Otras estrategias a la que recurre a la hora de evaluarlos es realizando pruebas de a dos o a carpeta abierta, teniendo así acceso

a todos los contenidos dados durante el período. Pero reconoce con sinceridad que esto pocas veces le ha dado resultado.

Culmina diciendo que las herramientas están pero que hace falta la ayuda de un personal externo y capacitado como psicólogo y psicopedagogo.

Hay herramientas pero nos hace falta una ayuda de personal capacitado (psicólogo, psicopedagogo).

- C) La docente indico que la única manera de lograr el estímulo de los alumnos con relación al razonamiento matemático es proponiendo ejercicios que sean adecuados a los intereses de los alumnos. Y con respecto a las herramientas necesarias para llevar adelante esa tarea sostuvo que todos deberían tenerla, porque se trata del CONOCIMIENTO, todos los educadores a cargo de un grupo de alumnos debe contar con el conocimiento suficiente con respecto al sujeto estudiante y a las diferentes técnicas adecuadas según su etapa etaria.

5. ¿Considera que el nivel de rendimiento de los alumnos es acorde a los objetivos planteados por los NAP?

- A) El profesor ante esta pregunta contesto que no se trata de que los alumnos estén o no estén en un nivel determinado en relación a los NAP planteados, sino que hizo focalizo en que desde el paso de la primaria a la secundaria, cambio totalmente radical, muy pocos son los alumnos que se adaptan al mismo, a la cantidad de reglas dentro del mundo matemático, y nada tiene que ver con el rendimiento. Los NAP proponen un nuevo escenario de estudiar las matemáticas, pero lo docentes de nivel secundario siguen planificando de acuerdo a enfoques tradicionalistas donde se eleva el hecho de los contenidos disciplinares.
- B) La profesora considera que los contenidos planteados por los NAP son bastante altos, menciona que es el plantel docente de la

institución el encargado de adaptar dichos contenidos a la realidad de los alumnos que asisten a la misma. Y aclara que si bien es una escuela situada en un barrio de un poder adquisitivo medio, los chicos que asisten son de barrios periféricos. Estos contenidos adaptados van ensamblándose con los de los años posteriores. También expresa que no siempre se llegan a dar todos los contenidos, que hay años que se alcanzan a dar y otros que no.

Se le pregunta a que se debe esto de que algunos lo alcanzan y otros no:

Y ella manifiesta que lo que ella ha observado durante estos años que los cursos que más avanzan en contenidos son los que preceden de la primaria de la misma institución, y que los demás cursos son la mayoría chicos que preceden de otras escuelas periféricas donde los contenidos tienen a ser menores.

C) La profesora considera que los alumnos de la escuela Republica del Líbano el nivel de rendimiento de los alumnos no es acorde a los objetivos planteados por los NAP y sostuvo que tiene relación con la falta de capacitación de los profesores que no abordan los contenidos propuestos en las NAP desde el enfoque en que ellos están propuestos. Nuevamente su discurso tuvo relación con la capacitación o falta de la misma hacia el cuerpo docente, estimamos que su mirada es mucho más tradicional y su manera de dar clases es mucho más ortodoxa lo que la lleva a volcar en gran parte la responsabilidad hacia los docentes.

6. ¿Piensa que es necesario el asesoramiento de algún otro profesional para que se pueda abordar desde otra disciplina y con otras herramientas esta problemática? En su caso ¿Con cuál?

- A) El profesor considero que es importante la ayuda de otros profesionales, y de otras disciplinas para abordar esta problemática a modo de lograr cambios, aunque sostuvo que no todos los docentes están de acuerdo y con implementar este tipo de ayuda, incluso que a muchos profesores les resulta molesto y son reticentes a que otro profesional ingrese mientras están dictando clases. Propio de docentes que tiene arraigado que son ellos quienes tienen el conocimiento y son quienes deben bajarlo al alumno. Considero que los psicólogos y psicopedagogos son quienes se encuentran mayor capacitados para brindar apoyo y a través del gabinete psicopedagógico de la escuela se debería abordar esta problemática.
- B) La profesora al igual que el docente anterior considero que es importante la ayuda de otros profesionales, y de otras disciplinas para abordar esta problemática a modo de lograr cambios, e incluyo en esta tarea a los psicopedagogos como partícipes del proceso de Enseñanza Aprendizaje. Hizo hincapié en que se necesitaría asesoramiento para la aplicación de secuencias en un grupo, debido a que no todos los alumnos aprenden de la misma forma, razón por la cual los docentes deberíamos proponer otra forma de trabajo ante esta situación que se plantea cotidianamente en el aula.
- C) La profesora a diferencia de los otros docentes entrevistados, sostuvo que no cree necesario la participación de otros profesionales dentro del ámbito académico, porque insiste que todos los docentes deberían estar preparados para afrontar los cambios que la realidad nos sortea en el día a día.
- Aunque no descarto de la ayuda que se pueda necesitar con respecto de otras profesiones, ante la carencia y falta de respuesta diaria con las que se enfrentan en el aula muchos de sus compañeros y colegas docentes podría verse beneficiada.
- No especifico ninguna profesión en particular, porque aunque sabe que los gabinetes psicopedagógicos que existen en las escuelas, los mismos los integran diferentes profesionales; dijo no saber exactamente en que podrían ayudar estas profesiones aunque

entiende que si existe ese gabinete dentro de las instituciones deben acompañar las diferentes problemáticas desde la psicología y la psicopedagogía.

7. ¿Qué sugerencia aportaría usted como docente de matemática para favorecer el aprendizaje y reducir de esta manera los bajos índices en el rendimiento escolar en su disciplina?

A) Algunas de ellas que remarcó el profesor fueron:

- reflexionar acerca de que sucede en los pasillos de los departamentos de matemática. Rever que se hace, que se planifica, como se planifica.
- Orientar a los docentes a cambiar enfoques en búsqueda de nuevos y mejores rendimientos escolares.
- Que la escuela debe enseñar para nuevas situaciones y no para cumplir.
- Orientar a los docentes a utilizar las TIC (tecnologías de la información y la Comunicación) en el área de la matemática.

B) Con respecto a qué tipo de sugerencia aportaría como docente de matemática, a modo de favorecer el aprendizaje y de este modo reducir los bajos índices en el rendimiento escolar, sostuvo que una forma podría ser la presencia de profesionales de otras disciplinas a los que el docente que esté a cargo de la clase pueda consultar para ir trabajando en el día a día los casos que se van presentando.

Otra sugerencia fue que se puedan brindar espacios de tutorías académicas donde los alumnos asistan por voluntad propia y que además de tener sólo un apoyo de matemática también cuente con un asesoramiento de un profesional capacitado (psicopedagogo).

C) Con respecto a qué tipo de sugerencia aportaría como docente de matemática, a modo de favorecer el aprendizaje y de este modo reducir los bajos índices en el rendimiento escolar, sostuvo que una forma podría ser que por parte de los docentes exista un mayor conocimiento disciplinar y una interrelación con sus colegas de otros

cursos inferiores para lograr un conocimiento de la evolución del aprendizaje logrado por el estudiante. Se habla mucho sobre esto pero no se logra poner verdaderamente en práctica. Ya que año tras año se repiten, en el aula, contenidos dados en años anteriores.

CONCLUSIONES FINALES

Esta tesis tiene como objetivo general conocer a que obedece el bajo rendimiento escolar en el aprendizaje en los adolescentes de 1er. Y 2do.año De la escuela secundaria de la ciudad de Rosario, si se relaciona con el cambio de estructura cognitiva (pensamiento abstracto), propio del adolescente, o si responde a otros factores causales.

Para lo cual se tuvo como punto de partida los objetivos específicos que son: mencionar categorías de los componentes del pensamiento que deberían estar presentes en el adolescente para poder acceder al aprendizaje, según la teoría Piaget, inferir el nivel de aprendizaje que el alumno debería alcanzar en esta etapa a través de los NAP, explorar posibles factores causales del bajo rendimiento en matemáticas en la escolarización secundaria para lo que se realizaron entrevistas a profesores y se cotejaron los resultados obtenidos en la prueba con los contenidos académicos que deberían alcanzar en el nivel de escolaridad en que se encuentran, para lo cual se contó con la colaboración de los alumnos de 1ro y 2do año de la escuela secundaria en donde se analizó a través de una prueba de matemática "Wrat 3" el nivel en cuanto al rendimiento escolar que estos poseen.

También lo que se quiso conocer en esta tesis es saber cuáles son los factores que influyen en el bajo rendimiento escolar en los alumnos de 1er. Y 2do año y analizar si el mismo tiene alguna relación con el pensamiento abstracto y el cambio de estructura cognitiva que se da en dicha etapa.

Con respecto a los datos que se analizaron a través de las pruebas de matemática "wrat 3" podemos concluir que la mayoría de los alumnos no completaron la totalidad de los 40 ítems de la prueba. Aunque más de la mitad en cada curso utilizó los procedimientos adecuados, no lograron llegar a los resultados correctos o abandonaban la operación antes de llegar al resultado.

Las causales que se le pueden atribuir fueron múltiples aunque sobresalieron la ansiedad en terminar la prueba, en factores personales como son el nivel de atención que pusieron en la realización de la misma se pudo evidenciar que las capacidades intelectuales/aptitudes de cada uno de los alumnos que participó en la prueba de matemática tiene una fuerte influencia en los resultados tan negativos obtenidos a través de la misma.

Además, a través de la misma se pudo observar que en esta prueba los alumnos poseen un buen reconocimiento y uso de los números naturales, de expresiones decimales y fraccionarias. Pero posee dificultades en cuanto al procedimiento de pasaje de números fraccionales y decimales y de la realización de operaciones combinadas con las mismas, esto podría deberse a que aún no tienen consolidado la noción de reversibilidad que se da en esta etapa.

Los alumnos interpretan y comparan de manera correcta las cantidades y números, pero no eligen una adecuada representación en función del problema a resolver.

También pudo visualizarse el hecho de que los alumnos que poseen habilidades analíticas, esa característica los favorece para este tipo de análisis o pruebas y que en cambio, para aquellos que son más sintéticos encuentran dificultades para realizar este tipo de análisis y diferencias.

Que la mayoría de los alumnos (aproximadamente el 60%) tienen incorporado y consolidados en su totalidad los procedimientos matemáticos de la primaria, pero no logran incorporar significativamente los contenidos de secundaria.

Por lo que podría sostenerse que se da mayores fallas y hay una falta de consolidación de los contenidos en el aprendizaje y en las operaciones y procedimientos de las mismas durante la etapa de transición de la escolarización primaria a la escolarización secundaria. Es allí, en los primeros años de la secundaria donde los alumnos se encuentran dispersos y no logran un equilibrio entre los cambios que se dan en la estructura cognitiva y en su entorno socio-afectivo.

Asimismo, se analiza que a través de la prueba matemática que fue tomada a los alumnos de 1° y 2° año de la Escuela secundaria, arrojó que la cuestión que se percibe con relación a las NAP matemáticas (Núcleo de Aprendizajes Prioritarios como saberes centrales, relevantes y significativos), es que las mismas no alcanzan el nivel de los contenidos mínimos escolares. Lo que estaría directamente relacionado con el bajo rendimiento escolar en estos alumnos y al hecho de no haber alcanzado no solo el resultado correcto sino tampoco haber podido completar la totalidad de los ítems que integraba la misma.

Y a través de las entrevistas que se les realizó a los docentes de la escuela en la cual se tomó la prueba de matemática, se contempla que según qué tipo de docente tengamos al frente de la clase serán las respuestas que den en cuanto a, cuales piensan que son las verdaderas causales del bajo rendimiento académico. Ya que dos de los docentes se lo atribuyó a causales tales como la falta de estudio, o de atención, y desvalorización actual en la búsqueda de conocimiento que detentan los jóvenes, y en cambio la última docente (C) sostuvo, en casi todas sus respuestas, que el motivo radicaba en la manera de enseñar de los docentes y de abordar los NAP, haciendo hincapié en que el gran proceso de transformación por el que atraviesa la escuela y que los docentes deben prepararse a través de nuevos conocimientos para esta evolución que se viene vislumbrando desde ya hace unos años para esta nueva escuela.

Sugerencias como Psicopedagoga:

A los fines de aportar un mejoramiento en el desarrollo del pensamiento abstracto y así poder darse un aprendizaje matemático significativo, se sugiere:

- La posible intervención de un psicopedagogo en la institución con el objetivo de brindar nuevas herramientas al personal docente estimulando así el pensamiento abstracto, para que el rendimiento del alumnado mejore, específicamente en el área de matemáticas ya que es una asignatura que poco se la vincula con la vida diaria siendo ésta de mucha utilidad.
- Hacer una reevaluación luego de la intervención para ver si el rendimiento en el área de matemática ha mejorado y compararlos con los ya obtenidos.
- Brindar estrategias de estudios prácticas a los alumnos para la resolución de problemas.
- Ofrecer un acompañamiento psicológico para el alumno, el cual sería muy apropiado para esta etapa donde se dan cambios en la estructura cognitiva y la transición de la escuela primaria a la secundaria.

Limitaciones:

La limitación principal para llevar a cabo esta investigación, haciéndola más rica, fue la dificultad de encontrar un instrumento de evaluación baremado en nuestro país que me permitiera conocer más en profundidad la temática. Otra limitación fue las escasas investigaciones realizadas tanto en Argentina como también en otros países.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ❖ Díez López, E., Pérez, M. (2000) Aprendizaje y Curriculum. Editorial Novedades Educativas. Buenos Aires.
- ❖ Gimeno Sacristán, J., Pérez Gómez A. (2002) Comprender y Transformar la enseñanza. Editorial Morata. Madrid.
- ❖ López Pineda. (1982). Introducción a Piaget. Pensamiento, aprendizaje, enseñanza. Editorial Labinowicz. México.
- ❖ Piaget Jean. (1995). Seis Estudios de Psicología. Editorial Labor. Colombia.
- ❖ Piaget Jean (2013). La psicología de la inteligencia. Editorial Siglo Veintiuno. Buenos Aires.
- ❖ Reuben Hersh. Vera John Steiner. (2012). Matemáticas. Una historia de amor y odio. Editorial Crítica. Barcelona.
- ❖ SEPEAP 2015. Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria. Autor: Angel Ruíz. "Asuntos de Método en la Educación Matemática" .Revista digital. Disponible desde: <http://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ContribucionesN12001/AngelRuiz/pag3.html> Consultado en Julio 2015
- ❖ P.J. Ruíz Lázaro. Los problemas escolares en la adolescencia. Revista digital. Número 02. Marzo 2013. Disponible desde: <http://www.pediatriaintegral.es/numeros-anteriores/publicacion-2013-03/los-problemas-escolares-en-la-adolescencia/> Consultada: Septiembre 2015.

- ❖ David G. López y E. E. Bandera (2015). Relación entre el nivel de pensamiento formal y rendimiento académico en matemáticas. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (Chiclayo, Perú) y Universidad de Málaga (España). Disponible desde: <http://es.scribd.com/doc/256971293/Relacion-Entre-EI-Nivel-de-Pensamiento-Formal-y-Rendimiento-Academico-en-Matematica#scribd> Consultado en Mayo 2015.

- ❖ CFCE. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Disponible desde: <http://www.me.gov.ar/curriform/publica/nap/nap3matem.pdf> Consultado en Agosto 2015.

ANEXO

Instrumento utilizado: Wrat 3

WRAT 3

Nombre _____ Género: M F Puntaje bruto Puntaje equival. de grado Puntaje absoluto
 Fecha _____ Fecha Nac. _____ Edad _____ Lectura _____
 Escuela _____ Grado _____ Escritura _____
 Referido por _____ Examinador _____ Aritmética _____

Test de Escritura

Nombre _____

Reducir las respuestas a los términos menores

1	2	3	4	5
$2 + 1 = \underline{\quad}$	$\begin{array}{r} 6 \\ + 2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 5 \\ - 3 \\ \hline \end{array}$	$4 - 1 = \underline{\quad}$	$\begin{array}{r} 8 \\ - 6 \\ \hline \end{array}$
6	7	8	9	10
$\begin{array}{r} 51 \\ + 27 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 497 \\ - 176 \\ \hline \end{array}$	$4 \times 2 = \underline{\quad}$	$\begin{array}{r} 6 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 417 \\ + 534 \\ \hline \end{array}$
11	12	13	14	15
$5 \overline{)15}$	$\begin{array}{r} 452 \\ 137 \\ + 245 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 512 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 46 \\ - 29 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 34 \\ \times 21 \\ \hline \end{array}$
16	17	18	19	20
$\begin{array}{r} 82.04 \\ - 5.08 \\ \hline \end{array}$	882 Lg	$1 \frac{1}{2} \text{ hr} = \underline{\quad} \text{ min.}$	$\begin{array}{r} 401 \\ - 74 \\ \hline \end{array}$	968 Lg
21	22	23	24	25
$\begin{array}{r} 7 \text{ or } 13 \\ 5 \text{ or } 15 \end{array}$	$\begin{array}{r} 808 \\ \times 47 \\ \hline \end{array}$	$8^2 = \underline{\quad}$	$\frac{3}{6} = \underline{\quad} \%$	$\frac{8}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{9}{4}$

ARITMETICA UNA MEDICION DE NUMEROS

$\begin{array}{r} 5 \\ -3\frac{1}{3} \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 4\frac{5}{6} \\ 3\frac{1}{3} \\ + 2\frac{1}{2} \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 7.96 \\ \times 30.8 \\ \hline \end{array}$	<p>promedio : 24, 18, 21, 26, 17</p> <p>Rta : _____</p>	<p>20% of 120 =</p> <p>Rta : _____</p>
26	27	28	29	30
<p>Resolva o problema e indique a resposta</p>				
<p>Resolva o problema e indique a resposta</p> <p>$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} =$ _____</p> <p>Rta : _____</p>	<p>$(-5) + (-9) =$ _____</p> <p>Rta : _____</p>	<p>$\frac{3}{5} = \frac{\quad}{25}$</p> <p>Rta : _____</p>	<p>Factor:</p> <p>$x^2 - 10x + 25 =$ _____</p> <p>Rta : _____</p>	<p>6.7) 81.703</p> <p>Rta : _____</p>
31	32	33	34	35
<p>Resolva o problema e indique a resposta</p>				
<p>Resolva o problema e indique a resposta</p> <p>$7 - (5 + 8) =$ _____</p> <p>Rta : _____</p>	<p>$8 \times 3\frac{7}{8} =$ _____</p> <p>Rta : _____</p>	<p>$\sqrt{36} = 6$</p> <p>Rta : _____</p>	<p>Resolva o problema e indique a resposta</p> <p>Se 1200 é 25% de um número, qual o número?</p> <p>Rta : _____</p>	<p>10% de $\left(\frac{1}{100}\right)$</p> <p>Rta : _____</p>
36	37	38	39	40
<p>Resolva o problema e indique a resposta</p>				
<p>Arbitrário Total</p>	<p>Arbitrário Menor</p>	<p>=</p>	<p>Arbitrário Total</p>	<p>Arbitrário Total</p>