



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

ESTUDIO CORRELATIVO ENTRE LA INTELIGENCIA Y
EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS.

LUZ MARIA GARCIA VARGAS
ELSA ALICIA HERNANDEZ LEYVA
SALVADOR PEÑA BRISEÑO
ROSA MARIA ROMERO URIEGA
ERASMO RUIZ CERECEDO

INVESTIGACION DE CAMPO PRESENTADA PARA OBTENER
EL TITULO DE LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA.

MEXICO D.F. SEPTIEMBRE DE 1982.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION.

MEXICO , D.F. , a 23 de Octubre de 19 82

C. Profr. (a) LUZ MARIA GARCIA VARGAS
Presente (nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-
ción alternativa INVESTIGACION DE CALPO
titulado ESTUDIO CORRELATIVO ENTRE LA INTELIGENCIA Y EL APRENDIZAJE
DE LAS MATEMATICAS
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a -
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión



S. P. U.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD SEAU
D.F. AZCAPOTZALCO


PROFR. MA. GUADALUPE OLIVARES OTZ.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION.

MEXICO, D.F., a 23 de Octubre de 19 82

C. Profr. (a) ELSA ALICIA HERNANDEZ LEVY
Presente (nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-
ción alternativa INVESTIGACION DE CAMPO
titulado ESTUDIO CORRELATIVO ENTRE LA INTELIGENCIA Y EL APRENDIZAJE
DE LAS MATEMATICAS
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a -
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión


PROFRA MA GUADALUPE OLIVARES GTZ.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD SECCIONAL
D. F. AZCAPOTZALCO

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION.

MEXICO , D.F. , a 23 de Octubre de 19 82

C. Profr. (a) SALVADOR PEÑA BRISEÑO
Presenta (nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-
ción alternativa INVESTIGACION DE CAMPO
titulado ESTUDIO CORRELATIVO ENTRE LA INTELIGENCIA Y EL APRENDIZAJE
DE LAS MATEMATICAS
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a -
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD SEDU
D. F. AZCAPOTZALCO

PROFRA MA GUADALUPE OLIVARES GTZ.



DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION.

MEXICO, D.F., a 23 de Octubre de 19 82

C. Profr. (a)
PresenteROSA MARIA ROMERO URIEGA

(nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-
ción alternativa INVESTIGACION DE CAMPO
titulado ESTUDIO CORRELATIVO ENTRE LA INTELIGENCIA Y EL APRENDIZAJE
DE LAS MATEMATICAS
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a -
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar ~~diez~~
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión

PROFRA GUADALUPE OLIVARES GTZ.

U. P. N.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD SED
D. F. AZCAPOTZALCO



DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION.

MEXICO, D.F., a 23 de octubre de 1982

C. Profr. (a) ERASMO RUIZ CERECEDO
Presente (nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-
ción alternativa INVESTIGACION DE CAMPO
titulado ESTUDIO CORRELATIVO ENTRE LA INTELIGENCIA Y EL APRENDIZAJE
DE LAS MATEMATICAS.
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a -
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión



U. P. N.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD SEAD
D. F. AZCAPOTZALCO

PROFRA LA GUADALUPE OLIVARES GTZ.

CON SINCERO AGRADECIMIENTO POR LA COLABORACION
E INTERES EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO AL:

PROFR. ABENAMAR GARCIA ARGUEYO
SUPERVISOR DE LA ZONA ESCOLAR NÚm. 48
DE LA DIRECCION FEDERAL DE EDUCACION
DEL VALLE DE MEXICO.

POR SU INAPRECIABLE COLABORACION AL PERSONAL
DIRECTIVO, DOCENTE Y ALUMNADO DE LA MISMA -
ZONA ESCOLAR.

A MIS PADRES Y HERMANOS POR EL
APOYO QUE ME HAN BRINDADO SIEMPRE.

A MIS PROFESORES CUYOS CONOCIMIENTOS
Y EXPERIENCIAS HAN ACRECENTADO EL
CARIÑO POR MI NOBLE PROFESION.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS POR
EL SINCERO AFECTO QUE ME UNE
A ELLOS.

LUZ MARIA

AGRADECEMOS:

**A LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
POR LA OPORTUNIDAD QUE NOS BRINDO -
PARA SUPERARNOS COMO PROFESIONISTAS.**

**AL PROFR. Y DR. RAUL MORALES RODRIGUEZ
ASESOR DE TESIS DE LA U.P.N. POR SU -
EMPEÑO E INTERES QUE HICIERON POSIBLE
LA ELABORACION DE ESTE TRABAJO.**

**AL ING. JOSE MANUEL INFANTE NARVAEZ
POR SU INESTIMABLE AYUDA PARA LA -
CULMINACION DE ESTA INVESTIGACION.**

A MIS PADRES:

POR EL ANHELO DE SUPERACION QUE
SEMBRARON EN MI.

A MI ESPOSO Y A MI HIJO:

POR SU AMOR Y COMPRENSION QUE
SON EL MOTIVO PARA MI REALIZA
CION COMO SER HUMANO.

A MIS HERMANOS:

JOSE, BLANCA ESTELA Y ANTONIETA
POR SU CARINO, APOYO Y EJEMPLO.

A MIS MAESTROS, AMIGOS Y ALUM
NOS:

DE QUIENES TANTO HE APRENDIDO.

ELSA ALICIA.

A MIS PADRES:

POR SU COMPRENSION, APOYO Y CARINO
QUE SIEMPRE ME HAN BRINDADO.

A MI QUERIDA HIJA:

MOTIVO CRECIENTE DE MI SUPERACION
COMO MUJER Y PROFESIONISTA.

A MIS HERMANOS:

ANA LAURA, GINA Y ARMANDO

POR SU AYUDA CONSTANTE Y CARINO
CON EL QUE SIEMPRE HE CONTADO.

A MIS MAESTROS, AMIGOS Y ALUMNOS:

QUE DE UNA U OTRA FORMA HAN CON-
TRIBUIDO A MI INTEGRACION INDIVI
DUAL.

ROSA MARIA.

A MI MADRE CON TODO CARIÑO
POR SU GRAN AYUDA MORAL

A MI ESPOSA CON AMOR
POR SU APOYO Y COMPRENSION
HACIA MI SUPERACION

A MIS HIJOS
CON EL DESEO DE QUE LES
SIRVA COMO ESTIMULO PARA
LA REALIZACION DE SUS -
IDEALES.

A MIS COMPAÑEROS DE EQUIPO
Y PERSONAS QUE CONTRIBUYERON
A MI SUPERACION PROFESIONAL

ERASMO

INDICE

Pág.

INTRODUCCION

PRIMERA PARTE: FUNDAMENTACION TEORICA.

1. APRENDIZAJE.	
1.1 Diferentes conceptos de aprendizaje.	1
2. ALGUNAS DE LAS TEORIAS MAS IMPORTANTES DEL APRENDIZAJE.	10
2.1 Disciplina Mental y Facultades Innatas.	10
2.2 Asociacionismo y Apercepción.	11
2.3 Conexionismo.	12
2.4 Condicionamiento Clásico.	14
2.5 Conductismo.	14
2.6 Condicionamiento Contiguo de Guthrie.	15
2.7 Teoría del Condicionamiento Operante.	16
2.8 El Aprendizaje de Signos de Tolman.	17
2.9 Teoría de la Gestalt.	18
2.10. La Psicodinamia de Freud.	22
2.11 Teoría Matemática del Aprendizaje.	23
2.12 Funcionalismo.	25
3. FUNDAMENTOS PSICOLOGICOS DEL APRENDIZAJE.	26
3.1 Aspectos Cognoscitivos del Aprendizaje.	27
3.1.1 Sensopercepción.	27
3.1.2. La Memoria.	29
3.1.3 El Juicio o Comprensión.	36
3.1.4 Pensamiento o Razonamiento.	41
3.1.5 Atención.	44
3.2 Aspectos Afectivos del Aprendizaje.	49
3.2.1 La Motivación.	49
3.2.2 Principios de la Motivación.	50
3.2.3 Importancia de la Evaluación.	52
3.2.4 Refuerzos.	54

	Pág.
3.2.5 Participación del Maestro en la Motivación.	55
3.3 Aspectos Socio-Culturales del Aprendizaje.	56
3.3.1 Factores Geográficos.	56
3.3.2 Factores Socio-Culturales.	57
3.3.3 Factores Económicos.	58
3.3.4 Ambiente Familiar de los Alumnos.	59
4. FACTORES DEL APRENDIZAJE Y SU APLICACION A LAS MATEMATI- CAS.	60
4.1 Maduración.	61
4.2 Enseñanza de las Matemáticas.	65
4.3 La Motivación.	68
4.4 Graduación.	72
5. TRANSFERENCIA DEL APRENDIZAJE.	74
5.1 Concepto de Transferencia.	74
5.2 Diferentes tipos de Transferencia.	75
5.3 La Transferencia de acuerdo algunas Teorías del Aprendizaje.	78
6. DIFICULTADES DEL APRENDIZAJE EN LA EDUCACION BASICA.	80
6.1 Factores Biológicos.	81
6.2 Factores Psicológicos y Sociales.	84
7. DISCALCULIA.	87
7.1 Definición.	87
7.2 Algunas clasificaciones de Discalculia.	88
7.3 Bases Biopsicológicas de la Discalculia Escolar.	91
7.4 Posibles causas de la Discalculia Escolar.	94
7.4.1 Niños con problemas de nivel intelectual.	94
7.4.2 Niños con rasgos de inadaptación e inestabilidad.	95
7.4.3 Niños con alteraciones disléxicas.	97
7.4.4 Niños con problemas de escolaridad.	99
8. INTELIGENCIA.	101
8.1 Conceptos de Inteligencia.	101
8.2 Desarrollo de la Inteligencia según Piaget.	106
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	109

SEGUNDA PARTE: INVESTIGACION DE CAMPO.

CONCLUSIONES.

SUGERENCIAS.

ANEXOS.

BIBLIOGRAFIA.

INTRODUCCION

Cuando éramos niños, con cuanta emoción demostramos a los adultos de nuestro entorno social, que ya sabíamos contar hasta 5 ... 25 o más; nos sentíamos subyugados por la magia de los números, establecíamos intuitivamente relaciones de correspondencia para averiguar los elementos de que constaba tal o cual conjunto; presumíamos a nuestros compañeros de juegos, que tenían más canicas que ellos, o también que tenían menos canicas que nosotros; nuestro padre era más fuerte, más alto, más valiente que él de los demás, etc.

Con ansiedad esperábamos el gran día de ir a la escuela, para seguir aprendiendo entre otras cosas, Matemáticas. No es extraño que a la mayoría nos atrajera esta área porque era de gran utilidad para nuestras incipientes necesidades.

Y sin embargo, que decepción nos llevamos en la Escuela Primaria; lo que aprendimos casi desde el primer día fue aborrecerlas, porque todo era mecanizar, no tomaban en cuenta el mundo de experiencias que tan felices nos habían hecho, la brusquedad al abordar temas nuevos sin tomar en cuenta la natural inmadurez que poseemos, su tratamiento abstracto, su aridez que no atenuaron; fueron conduciéndonos a sentir recelo, aversión, temor por las Matemáticas y a partir de entonces empezó para la mayoría el calvario en esta ciencia y algunos hasta aprendieron a no aprender Matemáticas.

En nuestra vida profesional hemos sentido con más rigor aún, estas desagradables experiencias, porque nos sentimos impotentes para controlar una serie de factores que hoy obstaculizan el logro de una verdadera enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas como son: medio socio-económico, --

programas que no se adaptan con precisión a la madurez mental de los alumnos, falta de laboratorios específicos, carencia de materiales de apoyo, diferente nivel de madurez y por último nuestras propias limitaciones como maestros.

Por las razones expuestas hemos optado por el problema significativo, que presentan las dificultades para el aprendizaje de las Matemáticas y su bajo rendimiento por los alumnos, percibido desde nuestro tiempo de estudiantes hasta -- nuestra vida profesional.

En nuestro trabajo subrayaremos la madurez mental como un factor reelevante que se refleja en todo el proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas y la estimación de ella en la etapa en que los niños cursan 5º año, ésto nos permitirá establecer conclusiones importantes, que si bien no resolverán totalmente este complejo problema, al menos aporten elementos de juicio que nos induzcan a reflexionar sobre cómo actuaremos en la conducción del aprendizaje de Matemáticas con nuestros alumnos.

P R I M E R A

P A R T E

FUNDAMENTACION TEORICA

1. APRENDIZAJE

1.1 Diferentes Conceptos de Aprendizaje.

La conducta de las personas cambia por dos importantes factores la maduración y el aprendizaje.

"La maduración es un proceso mediante el cual un organismo se va desarrollando tomando en cuenta la herencia genética, pasando por todos los estadios de su existencia." (1)

"El aprendizaje es un proceso de cambio permanente, una modificación de la conducta, sin embargo, no todos los aprendizajes se manifiestan en forma espontánea en actos observables de la conducta". (2)

El aprendizaje produce cambios más rápidos que la maduración.

El aprendizaje es el medio por el cual el individuo puede adaptarse al medio social en que se desarrolla, adquiriendo las costumbres, los prejuicios, los valores, el lenguaje y, en general, todo aquello que constituye la cultura para su grupo.

La palabra APRENDIZAJE, ha sido definida en formas muy diversas.

Según Kurt Lewin, psicólogo alemán, "el aprendizaje consiste en cuatro tipos de cambios: cambio de la estructura cognoscitiva, cambio en la motivación, cambio en los grupos a -

que pertenece o ideología y mejoramiento del control voluntario".

Según el diccionario psicológico del Fondo de Cultura Económica, "el aprendizaje es un proceso mediante el cual se adquiere la capacidad de responder adecuadamente a una situación que puede o no haberse encontrado antes".

Según Wenger, Jones y Jones, "el aprendizaje es todo lo que es más que una modificación y transitoria de la conducta y que es resultado de la experiencia pasada y no de algún -- cambio orgánico conocido".

Hunter (1934) y Hovland (1937) se refieren a una "tendencia a mejorar con la ejecución". Thorpe (1956) dice que "aprendizaje es un proceso que se manifiesta por cambios adaptativos de la conducta individual como resultado de la experiencia". Para McGeoch e Irion (1952) "aprendizaje es un cambio en la ejecución que resulta de las condiciones de la práctica". Kimble (1961) prefiere hablar de "un cambio, relativamente permanente en la potencialidad del comportamiento que ocurre como resultado de la práctica reforzada". Esta última definición implica un concepto teórico, el refuerzo, al cual nos referimos con mucha frecuencia; es un concepto que todavía se discute y se ha discutido por más de medio siglo; no sabemos con certeza si el refuerzo es necesario para el aprendizaje, o si basta la contigüidad temporal de los estímulos. Hall (1966), en una definición más amplia, dice que "el aprendizaje es un proceso que tiene lugar dentro-

del individuo y se infiere por cambios específicos en el comportamiento, los cuales poseen ciertas características determinantes".

Ahora bien Ford define que "el alumno aprende a través - de sus experiencias". Pérez Rivera Cise dice: "una persona ha aprendido cuando ha modificado algún aspecto de su conducta". "Para que podamos establecer si se ha efectuado, o no el aprendizaje, los cambios de conducta que resulten del mismo deben - ser relativamente permanentes". (3) Sería más exacto el aprendizaje como alguna forma de cambio interno en el que aprende. Stones lo define de la siguiente manera: "aprendizaje es un -- cambio del comportamiento que ocurre como resultado de la práctica". Por lo tanto, "el aprendizaje puede definirse como el - cambio de potencial propio para ver, pensar, sentir y actuar a través de experiencias en parte perceptivas y en parte intelectuales, emocionales y motrices". según Morce Wingr. R. Cronbach, "el aprendizaje se efectúa cuando, como resultado de la experiencia, la persona obtiene una nueva respuesta". Para Anderson Gates "aprender es un proceso de adaptación mediante el cual - el organismo logra nuevos modelos de conducta a fin de ajustarse más apropiadamente a las demandas de la vida".

Una definición que probablemente será aceptada por todos - es la siguiente "aprendizaje es un cambio relativamente permanente del comportamiento que ocurre como resultado de la -- práctica". (4) En esta definición es preciso distinguir varios aspectos:

19. Cambio: aprendizaje es un cambio, una alteración que puede manifestarse en una rata blanca porque comete menos -- errores en un laberinto en T, necesita menos tiempo para recorrerlo, etc. A nivel humano en situaciones de aprendizaje verbal, de identificar las respuestas correctas es una prueba que no identificará antes de haber estudiado.

20. Relativamente Permanente: por simple accidente es posible que un sujeto dé las respuestas "correctas", aunque la posibilidad de hacerlo sea sumamente baja. Pero la siguiente vez no será capaz de hacerlo de nuevo. Por otra parte, el -- aprendizaje debe distinguirse de la fatiga, que es también -- un cambio de comportamiento que ocurre como resultado de la práctica. Y de los efectos de las drogas, que alteran el comportamiento e influyen en la ejecución de una tarea. Sin em bargo, tanto en el caso de la fatiga como en el de las dro-- gas los efectos son pasajeros, es simple asunto de tiempo. El aprendizaje también se altera con el tiempo, como todos sabemos.

Por esto en la definición se ha incluido el término "relativamente permanente" para distinguirlo de cambios pasajeros y para indicar al mismo tiempo que no dura indefinidamente. No sabemos, por qué olvidamos, y este problema todavía se discute en los círculos especialistas.

30. Resultado de la Práctica: puede que el refuerzo sea indispensable en el aprendizaje o que no lo sea, ése es un problema aún no resuelto. La práctica en cambio, es indispenag

ble; en muchos casos la presentación repetida del estímulo es el factor básico en el aprendizaje.

Por otra parte Ernest R. Hilgard y Gordon H. Bower en su libro *Teorías del Aprendizaje* aseguran que gran parte de la múltiple conducta del hombre es producto del aprendizaje.

Todo el mundo estará de acuerdo en que muchas actividades se pueden presentar como ejemplo de aprendizaje: adquirir un vocabulario, memorizar un poema, enseñar a manejar una máquina de escribir. Hay otras actividades, no tan evidentemente aprendidas, que son calificadas de aprendidas. Entre estas, figuran la adquisición de prejuicios, preferencias, actitudes e ideales sociales; éstas agrupan múltiples habilidades que requieren de las relaciones sociales con otras personas. Por último, hay cierto número de actividades que no suelen calificarse de avance o de mejoramiento, pues su utilidad, si es que existe, no puede demostrarse fácilmente. Entre ellas figuran tics, los empueramientos y los gestos autistas.

Estos ejemplos de lo que es aprendizaje, sirven perfectamente para dar una definición. De hecho es extremadamente difícil redactar una definición que sea totalmente satisfactoria. Aunque nos tiente definir el aprendizaje como un mejoramiento que acompaña a la práctica, o como un sacar provecho de la experiencia, sabemos muy bien que cierto aprendizaje no es un mejoramiento, y que otros tienen consecuencias indeseables. Describirlo como todo cambio que acompaña a una repetición, Ofrecemos, provisionalmente, la definición siguiente:

Se entiende por aprendizaje el proceso, en virtud del -- cual una actividad se origina o se cambia a través de la reacción a una situación encontrada, con tal que las características del cambio registrado en la actividad no puedan explicarse con fundamento en las tendencias innatas de respuesta, la maduración o estados transitorios del organismo (la fatiga, -- drogas, etc.)

En cada época han existido hombres estudiosos que se han preocupado por investigar cómo aprende el hombre, y es a partir del siglo XVII cuando han surgido, periódicamente, diversas teorías para explicar el proceso de aprendizaje.

Se han llamado teorías del aprendizaje a las diversas interpretaciones de cómo aprende el hombre.

Por la razón expuesta anteriormente a continuación enfocaremos la definición del concepto APRENDIZAJE desde el punto de vista de las más importantes teorías:

T E O R Í A

COMO DEFINE LA TEORIA AL APRENDIZAJE:

DISCIPLINA

.MENTAL

El fin de la educación es el desarrollo armónico de la mente, - la voluntad y la conciencia del individuo para que pueda utilizar plenamente sus poderes intrínsecos y afrontar sus responsabilidades.

ASOCIACIONISMO

JOHN LOCKE

(1632-1704.)

La educación es un proceso por medio del cual el maestro ejecuta experiencias presentes y determinadas que se combinan con antecedentes adecuados. Objetivo principal introducir en la mente del alumno una gran cantidad de hechos o ideas.

ENSEÑANZA - ADOCTRINAMIENTO

El aprendizaje es el conjunto de las conexiones ESTIMULO - RESPUESTA adquiridas y que son producto de cambios psicológicos del sistema nervioso central.

CONDICIONAMIENTO

(Thorndike)

La conducta responsable es el producto de los reflejos condicionados y el reforzamiento aumenta la posibilidad de una determinada respuesta.

CONDICIONAMIENTO

CLASICO DE PAVLOV

La idea central de esta teoría es que se aprende cuando hay una motivación y posteriormente cuando se ha logrado el aprendizaje se premia el esfuerzo.

CONDICIONAMIENTO

OPERANTE DE SKINNER

CONDICIONAMIENTO CONTIGUO DE GUTHRIE

LA TEORIA SISTEMATICA DE LA CONDUCTA DE HULL

EL APRENDIZAJE DE LOS SIGNOS DE TOLMAN (1886-1959)

Guthrie supone en sus sistemas -- que el aprendizaje depende solo -- de la contigüidad del estímulo -- y la respuesta, o sea del hecho -- de que ocurran juntos.

El aprendizaje depende de la contigüidad de los estímulos y la -- respuesta, cercanamente asociados al reforzamiento definido éste co -- mo la reducción de la necesidad y que es de importancia capital pa -- ra el aprendizaje.

La teoría de Edward C. Tolman fué llamada conductismo propositivo.

Posteriormente él y otros la llamaron una teoría de signo-gestalt, teoría de signo-significado o teoría de la expectancia, términos que recalcan la naturaleza cognoscitiva de las teorías E-R.

Las teorías de E-R, suponen que -- el organismo es incitado, a todo -- lo largo de un camino, por estímulos internos y externos, durante -- el cual aprende. La posibilidad -- alternativa es que el sujeto ---

está siguiendo los signos hacia una meta, está aprendiendo su camino en otras palabras, está siguiendo una especie de mapa y no aprendiendo movimientos sino significados. Este es el tema de la teoría del aprendizaje de signos de Tolman. El organismo aprende relaciones signo-significado; aprende la dirección de una conducta y no un patrón de movimientos.

TEORIA DE LA GESTALT

Esta nueva doctrina de la Gestalt, que influyó sobre las teorías del aprendizaje, en los E.U. principalmente, debido a la aparición en inglés de las obras de Wolfgang Köhler y de Kurt Koffka. Esta teoría se empezó a desarrollar en Alemania, desde que fué anunciada primero por Max Wertheimer en 1912. Esta teoría tiene como base la percepción. Afirma que el sujeto percibe un todo y no partes para integrar un todo. Está implícito en la teoría de la Ges-

talt que él que está aprendiendo actúa tan inteligentemente como - puede en las circunstancias a las que se enfrenta, de manera que la solución por discernimiento a los problemas es la solución típica, - si el problema no es demasiado di fícil y sus elementos están abier tos a la inspección.

2. ALGUNAS DE LAS TEORIAS MAS IMPORTANTES DEL APRENDIZAJE.

2.1 Disciplina Mental y Facultades Innatas.

En la época de los clásicos griegos se sostuvo que el individuo nace con ciertas facultades y que la educación consiste en desarrollarlas armónicamente, sin que una se desarrolle más en detrimento de las otras. Se decía también que los conocimientos están dentro del sujeto, toca al maestro hacerlos aflorar. En la Edad Media tuvo mucho auge esta teoría y se aplicaba con una severa disciplina mental, por lo que había materias que intentaban ejercitar la memoria, el razonamiento, la voluntad. Entre más desagradable era el estudio mayor era la disciplina. No se tomaban en cuenta los intereses de los alumnos, ni la didáctica. Al alumno se le exigía que resolviera cantidades enormes de ejercicios. La Geometría Euclidiana se aprendía de esa forma, es decir, sin razonamiento y se pretendía que memorizando las demostraciones se resolvieran los problemas. Desde luego esta memorización traía como consecuencia

un olvido rápido de lo aprendido.

2.2 Asociacionismo y Apercepción.

En el siglo XVII John Locke elaboró una teoría totalmente opuesta a la anterior. Sosteniendo que el individuo nace sin ningún conocimiento y que todas las ideas llegan a su mente desde el exterior, recibándose por medio de los sentidos. Herbart basándose en lo anterior desarrolló otra teoría (mediados del siglo XIX) que dice: la mente tiene como función almacenar las ideas que le llegan del exterior y asociarlas unas con otras. El profesor debe localizar cuales son las ideas que permitan lograr dicha asociación, para que la mente de los --- alumnos las capten. Para Herbart la mente es un conjunto de estados mentales y al llegar una idea nueva, se asocia por semejanza con los estados mentales, efectuándose el fenómeno que llamé apercepción. Para Herbart el aprendizaje tiene 5 pasos:

Preparación..- Para llevar a la conciencia las ideas pertinentes el maestro recuerda a los alumnos las experiencias que hayan tenido con el tema a enseñar.

Presentación..-El profesor presenta nuevos hechos referentes al tema con precisión de conceptos, explicaciones o demostraciones.

Comparación y Abstracción.- Si el profesor ha realizado los dos primeros pasos en forma adecuada, los estudiantes verán que los nuevos hechos son similares a aquellos que ya conocían. Por tanto en sus conciencias, las nuevas y las anteriores ideas se asocian. En este momento los alumnos deben percibir la naturaleza de los elementos comunes que hacen que se atraigan mutuamente. Seleccionar este elemento común es lo que significa la abstracción.

Generalización.- Los estudiantes intentan enumerar los elementos comunes de las dos series de hechos, como un principio o una generalización.

Aplicación.- El principio últimamente aprendido, se usa entonces para explicar otros hechos o para resolver problemas. (5)

2.3 Conexionismo

Thorndike desarrolló esta teoría que postula o explica que el aprendizaje es la asociación entre las impresiones sensoriales y los impulsos a la acción o sea un enlace o conexión. Los problemas se resuelven en forma fortuita, permaneciendo las conductas que resultaban satisfactorias y se eliminan aquellas que no conducen a la solución del problema. Estableció que se aprende a base de ensayo y error. Sus experimentos consistían en problemas que ponía a animales, tales como: buscar la salida en un laberinto, abrir la puerta en una-

jaula. Los animales realizaban diversos intentos fallidos para resolver el problema, hasta que accidentalmente encontraban la solución. Con la práctica el número de errores disminuía hasta que los animales lo resolvían sin errores. Thorndike -- formuló cierto número de leyes del aprendizaje que calificó -- como primarias y secundarias. A continuación describiremos -- únicamente las leyes primarias.

"Ley de la Disposición.- Las neuronas y las sinapsis -- que intervienen en el establecimiento de un enlace o conexión, Thorndike las llamó unidades de conducción. Supuso que debido -- a la estructura del sistema nervioso, en una situación dada -- ciertas unidades de conducción están más predispuestas a la -- conducción que otras. Y para una unidad de conducción dispuesta a conducir, hacerlo es satisfactorio, y no conducir es inadecuado.

Ley del Ejercicio o de la Repetición.- De acuerdo con -- ésta ley, a mayor número de veces que se repitan las reacciones de estímulo inducido, mayor será su retención. Thorndike -- dijo: siendo las demás cosas iguales, el ejercicio fortalece -- la unión entre la situación y la respuesta.

Ley del Efecto.- La ley del efecto expresa el famoso -- principio del placer-dolor tan frecuentemente asociado al nombre de Thorndike. Una respuesta se fortalece si va seguida -- del placer y se debilita si le sigue el desagrado.(6)

Se observará fácilmente que las leyes de Thorndike están estrechamente relacionadas y pueden operar juntas.

2.4 Condicionamiento Clásico.

Fué Iván Pavlov quién realizó diversos experimentos para enseñar a un perro que salivara al sonido de una campana; es una substitución de un estímulo. El sonido de la campana tenía lugar antes o al mismo tiempo, que la salivación del perro causada por la presencia del alimento. Por consiguiente en el futuro, el perro salivaba al sonido de la campana, hubiese o no el alimento, convirtiéndose en respuesta condicionada.

En psicología experimental se han efectuado numerosas investigaciones sobre los reflejos condicionados en distintos sujetos y con diferentes tipos de condicionamiento, éstos han sido útiles porque las variables pueden sujetarse al control científico necesario para llegar a conclusiones seguras. Esta teoría estableció las bases para el desarrollo de otras teorías estímulo-respuesta más complejas.

2.5 Conductismo.

Jonh B. Watson formuló ésta teoría basándose en las experiencias de Iván Pavlov y define el aprendizaje como el proceso de crear en el sujeto reflejos condicionados que respondieran a los estímulos adecuados. Se llama conductismo porque se orienta hacia la conducta objetiva y la utilidad práctica. Watson afirmó que nuestra conducta es producto de refle-

jos condicionados o respuestas aprendidas y niega que el hombre tenga capacidades, rasgos o predisposiciones mentales innatas. Por lo tanto concretó sus estudios sólo a los aspectos de la vida animal que son lo suficientemente patentes para permitir observaciones sumamente objetivas así como mensurables.

2.6 Condicionamiento Contiguo de Guthrie.

Su punto de vista es similar al de Watson en cuanto a las características del conductismo. Difiere de otros teóricos conductistas que utilizan el concepto de refuerzo. Guthrie supone en sus sistemas que el aprendizaje depende solo de la contigüidad del estímulo y la respuesta, o sea del hecho de que ocurran juntos. Los estímulos actúan en el momento de una respuesta, y al recurrir, tienden a evocar esa reacción. Guthrie considera el aprendizaje como proceso súbito, no gradual y el mecanismo del condicionamiento como un cambio de los estímulos, no una reducción del impulso. Por tanto el fortalecimiento de las condiciones individuales del estímulo y respuesta el condicionamiento actual, se supone tiene lugar una sola vez y simultáneamente a un estímulo-reacción. Esto no quiere decir que la repetición no ocurra en el aprendizaje, sino dentro de la repetición, un gran número de estímulos se convierten en condicionadores. Según él, puesto que la asociación tal vez ocurra con una conexión y dure toda la vida, no hace falta premios, placer o reducción de una necesidad, para que se pueda expli-

car el aprender.

2.7 Teoría del Condicionamiento Operante

"Skinner hizo importantes aportaciones basados en experimentos para la Psicología del Aprendizaje: la conducta Operante libre, los programas de refuerzo, la caja de problemas y las máquinas de enseñar entre otras más.⁽⁷⁾ La idea central de esta teoría es que se aprende cuando hay motivación y posteriormente cuando se ha logrado el aprendizaje se premia el esfuerzo. Skinner experimentó con animales y el interés que los movía era el hambre y el premio la comida.

Para lograr esto encerraba en una caja una paloma y se esperaba a que picoteara, cuando lo hacía en forma automática le caía el alimento. La característica única del condicionamiento operante es que el estímulo de refuerzo no ocurre simultáneamente con, o precediendo a la respuesta, sino después de la misma. En el condicionamiento operante, el organismo debe primero dar la respuesta deseada y después se le proporciona una recompensa. La recompensa refuerza la respuesta y hace que sea más probable su recurrencia. "En el condicionamiento operante los maestros son considerados arquitectos y edificadores de la conducta de los estudiantes. Los objetivos didácticos se dividen en un gran número de pasos - muy pequeños y se refuerzan uno por uno. En este proceso es sumamente importante emplear programas de reforzamiento debi

damente cronometrados y espaciados."(8) Define el aprendizaje como un cambio en la probabilidad de una respuesta. Skinner - considera que casi toda la conducta humana es producto de un reforzamiento operante, porque en la vida diaria, en varias - actividades incluyendo la educación, la gente cambia constantemente las probabilidades de respuestas de otras personas me diante la formación de consecuencias de reforzamiento.

2.8 El Aprendizaje de Signos de Tolman

Edward C. Tolman sostenía que los seres humanos no responden simplemente a estímulos, actúan con base en creencias, expresan actitudes y se esfuerzan por alcanzar metas, por es to enfatizó la necesidad de una teoría que reconozca estos as pectos de la conducta sin sacrificar su objetividad y creó lo que se llama conductismo intencionista. "Su posición fundamental es cognocitiva, se centró más en el estímulo, que en la - conexión E-R. En las actividades intencionales o adaptativas el organismo utiliza objetos ambientales y desarrolla dispo- siciones-medios-fines con respecto a ellos y a su papel en re lación con su conducta. Este término rebuscado es sinónimo de cogniciones o expectativas. Según Tolman este aprendizaje - de signos es fundamental para la conducta, es decir, el orga- nismo aprende qué conduce a qué. Tolman opinaba que la conducta real tiene poca importancia. Finalmente Tolman desarrolló u na estructura más formalizada para su sistema con cierta simili

tud al sistema hulliano."(9) Sus experimentos con las ratas y su comportamiento siempre fueron comparables e identificables con el comportamiento humano. Tolman creía que durante el proceso de aprender se establecía dentro del cerebro de la rata algo parecido a un mapa de campaña del ambiente y aunque había diferentes estímulos, la rata los estudiaba hasta que había configurado un mapa tentativo y de tipo cognoscitivo del ambiente, y este mapa determinaba finalmente qué caminos, relaciones o reacciones podrá provocar en el animal. El concepto de mapas cognoscitivos le era de utilidad a Tolman para describir curiosas formas de aprender de las ratas. Ejemplo: Un grupo de experimentos tendían a demostrar que las ratas repetían la solución de un problema muchas veces sin que hubiera una mejora significativa; pero al recibir un incentivo (comida por ejemplo) mejoraban notablemente. Para Tolman existe un aprendizaje latente, o sea que se ha venido elaborando un mapa que se puede emplear cuando haya una motivación para hacerlo.

2.9 Teoría de la Gestalt

Sus representantes son: Wertheimer, Köhler y Koffka y apareció en el año de 1912. Tiene como base la percepción. El sujeto percibe un todo y no partes para integrar el todo. La palabra Gestalt significa aproximadamente configuración, forma, estructura, un todo organizado. No tiene traducción exacta. Da suma importancia a las interrelaciones que hay entre los elementos físicos y psicológicos que conforman el todo o el campo

Las personas al percibir su ambiente lo ordenan en forma individual. La mente se resiste a percibir un campo desorganizado, por lo que lo tiende a ordenar de acuerdo a ciertas leyes. - La Gestalt afirma " el todo es algo más que simplemente la suma de las partes". Esta corriente se ha dedicado especialmente al estudio de la comprensión. El aprendizaje es un proceso -- por medio del cual el sujeto desarrolla conceptos nuevos o modifica los anteriores, y es modificación del espacio vital. - Este espacio vital es la situación psicológica total y está integrada por el Yo personal, los objetivos que se persiguen, los fines negativos que tratamos de evitar, las barreras que se interponen entre el sujeto y sus metas y los caminos posibles y reales que nos llevarán a esas metas. La conducta del sujeto depende tanto de las características del sujeto como de la estructura de su ambiente y aunque el espacio vital es dinámico hay continuidad. Es importante que el maestro se identifique con sus alumnos para lograr la intersección de los espacios vitales de ambos y así la enseñanza sea más provechosa.

La contribución más importante de la teoría de la Gestalt para el conocimiento del aprendizaje, reside en la percepción. La teoría del Campo tiene una aplicación a la percepción ya que cada sentido tiene su propio campo de percepción formado por dos partes: figura y fondo. El campo visual de la figura se -- destaca, parece reunir los contornos a su alrededor, posee el carácter de ser un objeto sustancial, parece tener una situación definida en la tercera dimensión. El fondo en cambio pare

ce tener un aspecto vago y tenue, es insustancial. No vemos cosas aisladas, sino campos en los que destacamos la figura que nos interesa ver. La distinción de figura y fondo en el aprendizaje tiene gran importancia porque el alumno debe aprender a observar algo (figura) dentro de un campo (fondo). El hacer esta distinción es el primer paso hacia la organización perceptiva y de tal manera, hacia la estructura cognoscitiva.

Leyes de la Percepción. "Wertheimer formuló las leyes de la percepción y son las siguientes:

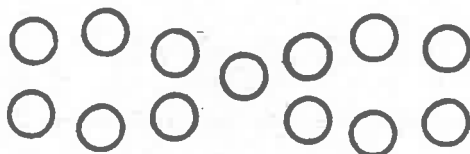
a). Proximidad: tendemos a percibir juntos los elementos próximos en el espacio o tiempo. Por ejemplo: las líneas de la figura de abajo tienden a ser vistas como tres pares de líneas, más que cualquier otra forma.



b). Similitud: siendo las otras condiciones iguales, los elementos parecidos tienden a verse como partes de la misma estructura.



c). Dirección: tendemos a ver las figuras de manera tal que la dirección continúe fluidamente.



d). Disposición objetiva: cuando vemos un cierto tipo de organización continuamos viéndola aun cuando los factores de estímulo que llevaron a la percepción original desaparezcan. Si miramos los círculos progresivamente, de izquierda a derecha, tendemos a continuar viendo pares de círculos como en la izquierda, aún cuando a la derecha el factor de proximidad ya no favorece esta organización.



e). Destino común: los elementos que se desvían de un modo similar respecto de un grupo mayor, tienden a su vez a agruparse.



f). **Pregnancia:** vemos las figuras de la mejor manera posible bajo las condiciones estimulantes dadas. La buena figura es una figura estable. Por ejemplo, frecuentemente se cierran las brechas de una figura debido a que la resultante es más **pregnante** (subprincipio del cerramiento).⁽¹⁰⁾



2.10

La Psicodinámica de Freud

La teoría de Freud ha aportado contribuciones muy valiosas al campo del aprendizaje, aunque directamente no lo analizó. Muchos teóricos recogieron sugerencias de sus escritos que han proporcionado estímulos para la investigación. Estudió ampliamente la angustia, la efectividad, el recuerdo, la fijación, la regresión, la agresión y el desplazamiento como facilitadores u obstaculizadores del aprendizaje. Ejemplo: Una de las condiciones que nos impulsan a actuar y proyectarnos hacia un futuro es un fenómeno inherente al hombre que denominamos angustia, siempre y cuando no adquiera características patológicas y es entonces denominada como angustia vital, la que facilita todo el aprendizaje. El aprendizaje según Freud se basa en lo que llama el principio de realidad y -- concluye que la conducta es regulada, en gran parte, por los éxitos y fracasos experimentados. También expone que la capa

sidad del preescolar es importante en el aprendizaje. El niño conforme avanza su desarrollo, va pasando a través de determinadas etapas en la vida, y en un momento dado, pueden surgir conflictos importantes que le dificulten el ajuste a la realidad externa y con esto problemas en el aprendizaje escolar. - Para Freud, la época más fácil para un aprendizaje libre de - problemas o conflictos deberá ser durante el período de lactancia. Deben ser tomadas en cuenta las diferencias individuales, porque algunos niños no logran superar sus fijaciones -- tempranas y algunos conflictos subsisten, activos y desorganizadores a cualquier edad.

2.11 Teoría Matemática del Aprendizaje.

Es difícil evaluar la construcción de la Teoría Matemática en Psicología. Es un método o técnica para formular teorías sustantivas, y no una teoría por derecho propio. Algunos de los usos son adecuados y fructíferos; otros obviamente nulos. En términos generales, justo es decir que los modelos matemáticos han orientado a los psicólogos hacia análisis más intensivos de los datos sobre aprendizaje. Los modelos matemáticos han mostrado la rica información que puede recolectarse de los datos sobre aprendizaje al llevar a cabo análisis más refinados. También han demostrado la valiosa comprensión que surge a veces de comparaciones adecuadamente sensibles de varias teorías bien formuladas sobre datos derivados de experimentos muy elementales.

Un efecto colateral, terapéutico, del trabajo en modelos matemáticos ha sido el darse cuenta de que dichas teorías pueden arrojar predicciones sobre datos con una exactitud que está a la par de las mejores teorías físicas. Los muchos ejemplos ahora disponibles demuestran que la precisión numérica - en la teoría del aprendizaje sí es posible. Tales demostraciones son importantes para ayudar a establecer los estándares - que puede alcanzar una determinada teoría, de manera realista.

Por el momento, la teoría del muestreo parece el esquema más adaptable a diversos usos y a la vez el más comprensivo - para integrar los esfuerzos dispersos en la teoría matemática del aprendizaje. Sin embargo, este punto de vista general es profesado por una proporción cada vez más pequeña de contribuyentes activos a la especialidad.

Aún sobre la base de nuestra revisión selectiva, debe -- quedar claro que los modelos matemáticos han arraigado en muchos campos de la investigación del aprendizaje; es decir, - que han llegado para quedarse. Podemos esperar que los modelos actuales pronto pasen de moda pero aún así confiaremos en que la empresa, como un todo, aumentará en cantidad y calidad sus productos, porque más estudiantes de psicología están mejor equipados matemáticamente para hacer este tipo de trabajo teórico; representando una corriente prominente. Su influencia, a través de generaciones posteriores de psicólogos, constituirá un tributo suficiente al pequeño grupo de fundadores-

de este campo: Estes, Durke, Bush, Mosteller, Luce, Suppes, Restle cuyos esfuerzos iniciales proporcionaron el suficiente ímpetu para convertir un ideal en un movimiento científico en expansión.

2.12 Funcionalismo.

Fue el primer sistema norteamericano de Psicología y -- John Dewey junto con James Angell sus fundadores. Originalmente se opuso al estructuralismo y está considerada ésta -- teoría como ecléctica porque sus desarrolladores tomaron algunas ideas de todas las demás corrientes. John Dewey argumentó que la actividad no debe ser pensada con un estímulo, -- continuada a través de un proceso central y emergida luego -- de una respuesta; porque para él la actividad es un ciclo -- completo, un circuito reflejo en el cual la respuesta puede -- buscar o "construir el estímulo". En otras palabras, Dewey objetó el análisis del arco-reflejo, que cortaba la conducta -- en unidades de estímulo y respuesta separadas y por lo tanto suponía que los nervios sensoriales y motores actuaban separadamente. Dewey consideraba que el estímulo y respuesta eran abstracciones convenientes más que realidades, y señalaba -- la necesidad de tener una respuesta antes de que podamos decir con sentido que tenemos un estímulo. Los dos puntos principales de la posición de Dewey son:

a). Que debe considerarse la conducta tal como funciona.

b). Que deben emplearse como unidades molares para prevenir - un exceso de análisis elementalista.

Angell señala tres puntos principales del funcionalismo:

- a). El funcionalismo está interesado en el cómo y el - por qué de las operaciones mentales y también en el qué. Es una Psicología de causa y efecto.
- b). El funcionalismo es una Psicología del ajuste del - organismo a su ambiente.
- c). Se interesa por la mente en el cuerpo, por lo tanto, estudia el sustrato fisiológico de los sucesos mentales.

Woodworth destaca el papel importantísimo de la motivación.

3. FUNDAMENTOS PSICOLÓGICOS DEL APRENDIZAJE

Entendiendo por procesos las fases sucesivas de un fenómeno, confiriéndole una dinámica que garantiza cambios y mutaciones armónicamente condicionados a las diferentes edades del niño. En lo que respecta a las funciones, las caracterizamos con el ejercicio de una aptitud, potencia o mayor capacidad infantil, los fundamentos se han dividido de la siguiente manera:

3.1 Aspectos Cognoscitivos del Aprendizaje.

3.1.1 Sensopercepciones.- En el tema de las sensaciones y las percepciones ha sido discutido a través de una serie de interpretaciones y escuelas que hasta el presente no han logrado esclarecer los verdaderos alcances y la significación que debe tener, sea en el orden científico o en el práctico.

Se procurará tan solo dar una idea del aspecto interpretativo del tema. Partiéndose de una definición simple e indiscutible de las sensaciones. Se llaman sensaciones a todas las impresiones primarias producidas por los órganos de los sentidos.

Siguiendo esta concepción didáctica de la sensación, sólo existe cinco fuentes de impresiones, cinco orígenes: la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto. Todos distintos, todos diferentes con respecto a su jerarquía funcional en el complejo mecanismo del aprendizaje.

Y tanto es así que sólo dos de ellos, la vista y el oído, adquieren importancia básica para el educador; su ausencia imposibilita la adquisición normal de los conocimientos en los alumnos.

No sucede lo mismo en los casos de trastornos funcionales del resto de los sentidos. Por lo cual todo maestro dispuesto a desarrollar un plan racional de enseñanza, debe primero asegurarse de la normalidad funcional de por lo menos --

dos órganos de los sentidos: la vista y el oído.

Lógicamente, desde el punto de vista neurológico, para que cualquiera de los sentidos puede producir sensaciones normales es imprescindible la normalidad de los centros nerviosos cerebrales, de las vías de conducción que llevan hacia esos centros y finalmente, de cada uno de los receptores a los que llega la excitación adecuada.

Por otra parte la serie de experiencias, que se han venido realizando tanto en los animales como en el hombre, se llega a la conclusión de que percibimos algo más que las sensaciones aisladas, mecánica y pasivamente.

Por eso a pesar de las controversias, se deberá sacar una y primera y útil conclusión: Las sensopercepciones son eminentemente activas, responden a un proceso individual, que el niño realiza desde su interior, concretando una verdadera creación.

La escuela moderna es la escuela del trabajo, de las realizaciones, de la sociedad infantil. Por consecuencia, el educador deberá prestar especial atención a las siguientes consideraciones:

- 1o. Percibir representa para el alumno un hecho psíquico de carácter individual. No todos percibimos de la misma manera, es por eso que cada uno de los educandos habrán de reaccionar a la enseñanza según sus correspondientes estados psíquicos internos. También intervendrán las influencias --

afectivas, estados de ánimo, razones económico-sociales y ambientales, por lo que se impone el conocimiento individual e integral de cada uno de los alumnos.

2o. Percibir o Configurar.- que significan lo mismo, es un proceso eminentemente activo, una tarea de elaboración,-- realizada sobre la base de las motivaciones actuales o inmediatas de la enseñanza, más las representaciones y estados interiores. En su conjunto llegan a construir una totalidad.

3o. Percibir o configurar es crear dentro de sí. Respondiendo a los estímulos de su mundo externo que el escolar -- elabora ordenadamente, en su mundo interior.

4o. Percibir, configurar o elaborar sensopercepciones,-- es totalizar, globalizar, sincretizar, proceso que se cumple muy especialmente en los niños.

Las sensopercepciones, equiparadas por nosotros al concepto de configuraciones, alcanzan dentro del proceso educativo una importancia trascendental. Tanto es así que Alain -- llegó a sostener que "percibir bien es saber de antemano lo que se debe hacer". Lograr en el niño la formación de sensopercepciones normales con toda la riqueza de sus características y propiedades, es asegurar gran de la labor docente.

3.1.2 La Memoria.- La memoria es otro de los aspectos importantes y fundamentales en relación con el proceso psico

lógico, que condiciona el aprendizaje general. Junto con las -- sensopercepciones, figura entre los llamados síntomas de maduración. Como ellas, tiene importancia capital en la enseñanza, -- y se constituye en poderoso auxiliar del aprendizaje del niño.

Concepto evolutivo de la Memoria.- con Descartes, que dio origen a la escuela cartesiana, la Psicología Experimental --- otorgó a la memoria un contenido mecánico. Ebbinghaus en numerosos trabajos que realizó siguiendo los principios de la Psicología Experimental, defiende el criterio mecanicista de la memoria. Sostiene que los conocimientos se depositarían en células del cerebro como un archivo.

Algunos exagerando el concepto mecanicista de la memoria -- llegaron a compararla con el registro de un disco o grabación -- susceptible de ser reproducido a voluntad. Los trabajos de --- Bergsen desbarataron un tanto los conceptos mecanicistas de la memoria, al demostrar que los pensamientos, los afectos, las -- imágenes pertenecientes al mundo interior, surgen con fuerza -- de recuerdo sin que intervenga ninguno de los sentidos. Aunque también sostuvo que existía un proceso activo interior, -- sin localización precisa, mecánica, de un tipo funcional mucho más complejo y trascendente. No obstante, en su teoría no pre-- tendió eliminar al cerebro como centro.

"La Teoría de la Gestalt revolucionó el concepto de memo-- ria: introdujo en el proceso mnésico la idea de estructura con--

figuración o esquema. El niño al recordar realiza una verdadera creación. (11)

También Freud se opuso al criterio mecanicista con interpretación psicoanalítica de la memoria. Introduce el concepto de amnesia emocional, al explicar que se olvidan cosas importantes, y, en cambio se recuerdan circunstancias secundarias e intrascendentes. Sostiene, entonces, que es más difícil olvidar que recordar.

Tanto la Gestalt como el Psicoanálisis contribuyeron, cada uno en su esfera, a la moderna concepción de la memoria como acto de creación interior, como la capacidad de recordar - lo vivido en el que no solamente interviene el sistema nervioso, sino una variedad de factores, cuya complejidad aún no ha logrado desentrañarse por completo.

Fases de la Memoria.- Recordar, revivir los contenidos psíquicos, implica la realización de un mayor o menor esfuerzo para evocar o traer a la conciencia lo acontecido en un -- tiempo más o menos lejano.

El proceso de la memoria, tiene lugar en cuatro fases -- fundamentales, que van desde el origen hasta el recuerdo propiamente dicho.*

Así todo comienza con el llamado "acto de aprehensión - mediante el cual se capta una imagen, es por eso que todo lo concerniente a las sensopercepciones ocupa un plano preferencial en este caso." (12)

En la aprehensión, también puede captarse un pensamiento donde las fuerzas de la inteligencia contribuirán mejor a su realización. Y finalmente la aprehensión puede referirse a un hecho con contenido afectivo, aquí la pureza del estado anímico facilitará su mejor realización. Conviene destacar que los distintos tipos de aprehensión se hallan siempre ligados a la atención o la observación. De ahí la importancia que tiene en el proceso del aprendizaje general despertar el interés, fuerza positiva de canalización que asegura el éxito docente.

La segunda fase es la conservación, la imagen, el pensamiento, el hecho afectivo, una vez originados permanecen en un estado de latencia, ajenos totalmente a los hechos concientes. Sin dejar de mezclarse con los demás contenidos psíquicos inconcientes, conservando toda su fuerza, su potencia, su estructura, esquema o configuración, según la escuela gestalista.

Estos contenidos están dispuestos a reaparecer en el terreno conciente, en cuanto otra fuerza intervenga para que -- así lo hagan, constituyendo precisamente, la tercera fase de la memoria que es la evocación.

La evocación, que es la tercera fase del proceso mnésico, donde se procura reconstruir, revivir un contenido psíquico. Y en esa reconstrucción está lo esencial de esta fase: la actividad.

En la fase de conservación, los contenidos psíquicos han ido estableciendo una amalgama de relaciones con otras semejantes, de tal manera que al producirse la evocación, las -- asociaciones establecidas concretan el proceso.

Puede también evocarse haciendo intervenir la voluntad; - pero recordar en estas condiciones implica un gran esfuerzo.

La escuela psicoanalítica recomienda que si no se logra recordar, lo aconsejable es entrar en pasividad, relajarse, a fin de no favorecer la aparición de los procesos inhibitorios.

La última fase o ciclo del proceso mnésico es el denominado reconocimiento. El sujeto no puede recordar; pero sabe - que los datos que le suministran son los verdaderos. Es que - para el reconocimiento resulta imprescindible efectuar un juicio de identificación entre el origen y lo que se evoca, de - lo contrario no habrá memorización, que es sinónimo de proceso, y tiene la concepción integradora de ciclos, fases o estadíos.

Ciclos limitados a cuatro, cualquiera de los cuales; por múltiples motivos, puede ser modificado, alterando su existencia o potencia, y dificultando, por consiguiente, la realización armónica y plena del proceso mnésico.

Desarrollo Armónico de la Memoria Infantil:

10. Las sensopercepciones óptimas: Como hemos visto el proceso mnésico tiene un origen que puede estar limitado por las circunstancias en los órganos de los sentidos. Su integridad orgánica y funcional condiciona el nacimiento de la memo-

ria. El niño que ve y oye y toca normalmente, recibe la primera influencia útil que le enseña para que aprenda. Y aprender es en parte recordar, exigencia con que tropieza el pequeño durante todo su aprendizaje.

Con sensopercepciones óptimas, habré buenas representaciones, que favorecerán la conservación, la evocación y el reconocimiento.

2o. Las asociaciones útiles: Si bien la escuela asociacionista de Hume, Baren y Spencer es ya historia de la psicología, ha dejado experiencias. Así por ejemplo, se evoca con más facilidad las imágenes y los hechos que estuvieron juntos en el campo de la conciencia o que sucedieron en un corto lapso.

También se evoca con mayor facilidad las imágenes y pensamientos que tienen mayor similitud entre sí; las que tienen interés actual.

3o. Posibilidad del esfuerzo: Al iniciarse la evocación, siempre se efectúa un pequeño esfuerzo. Y cuando, por causas biológicas o psíquicas como son los casos de debilidad constitucional o alimentaria, o de agotamiento y debilidad de las fuentes psíquicas, el esfuerzo útil para la evocación no puede realizarse, el proceso mnésico fracasa o se deforma.

Si la energía psicofísica es insuficiente, la reviviscencia no es posible, por el debilitamiento de todas las fases - que intervienen en la memoria.

40. Poder de la inteligencia: El poder de la inteligencia solamente favorece, posibilita o acentúa la intervención de -- asociaciones lógicas, aspecto fundamental en la realización -- del proceso mnésico.

50. Tendencias afectivas dominantes: Tanto los estados - afectivos permanentes como los transitorios, inciden en forma preponderante en el proceso mnésico.

La pérdida de la memoria por causas psíquicas, responden- la mayoría de las veces a causas emocionales.

Cuidando, pues, el equilibrio de la vida emocional del ni ño, se logra influir en el poder de su memoria.

Tipos de Memoria.- Tichener y Ebbinghaus, hablarón de la - memoria voluntaria conciente, cuando por intermedio de la vo- luntad procuramos recordar algo.

Hay además memoria involuntaria automática, cuando espon- táneamente, sin desearlo, se presentan contenidos psíquicos, - evocaciones.

En relación con las sensopercepciones, se distingue una - memoria visual, auditiva, táctil, olfatoria o gustativa, según se evoquen con más facilidad las imágenes, los sonidos, las - impresiones táctiles, los olores, los sabores. "Sin embargo, de acuerdo con los trabajos, de Newman, sostiene que la mayor pa te de los niños utilizan el tipo de memoria visual para las re presentaciones, y la auditivo-motriz para las verbales."⁽¹³⁾ Lo que demuestra que un alumno no solo tiene un tipo de memoria,-

sino que combina varios, con preeminencia de alguno, para todo lo que quiere recordar.

Memoria y Aprendizaje.- En el mecanismo del aprendizaje, la memoria tiene participación activa y preponderante. Y este proceso se cumple siguiendo dos caminos:

1o. Mediante series de asociaciones, de tal manera que - el término de una serie pròvoque la reproducción de otro. Es el caso de la memorización mecánica de poesías, tablas, etc.

2o. El otro camino trata de fijar, por el aprendizaje, un todo en que sus partes se relacionan de modo lógico y siempre con un claro sentido.

3.1.3 El Juicio o Comprensión. El niño comienza a tener conciencia de si mismo al final del primer año de vida. Llega a conocer más tarde, cuando se hace adulto; es el proceso que - posiblemente, dura toda la vida.

Esta condición se realiza por si misma a través del concimiento de los demás. J. Piaget establece en los niños cua--tro estadios de desarrollo de la comprensión de los procesos mentales.

Los niños de ocho y nueve años resuelven los problemas que se les plantean pero no pueden explicar como lo han hecho, ya que los alumnos de esta edad carecen de auto observación - respecto de sus propios procesos mentales.

En los niños de nueve y diez años, se aprecia cierta vaci

lación en la comprensión de sus procesos mentales y solo cuando alcanzan once o doce años comienza a ponerse de manifiesto.

Sin embargo únicamente ante los catorce y quince años, según escribe J. Piaget en uno de sus últimos trabajos, los escolares se dan perfecta cuenta de las operaciones formales de su pensamiento, precisamente como operaciones sin relación con el contenido del mismo.

Unicamente a partir de esta edad hacen uso consciente de unas y otras operaciones formales de la mente para asimilar el significado variado material que incluyen las diversas ramas de la ciencia de la actividad humana.

El desarrollo de la comprensión de los procesos mentales propios se manifiesta especialmente en los adolescentes así M. Vájrusev, al investigar el proceso de comprensión y asimilación de ciertos silogismos, descubrió que casi todos los alumnos de sexto grado de 12 y 13 años comprenden las estructuras formales de los razonamientos deductivos como tales, independiente del contenido del pensamiento es decir tienen conciencia del curso que sigue su mente. Los alumnos de 12 y 13 años recurren conscientemente a la inducción y deducción.

El escolar de poca edad realiza de una u otra forma la actividad mental de la sistematización, pero lo hace visualmente, ve el sistema en su lado externo, nunca piensa en la sucesión lógica de sus pensamientos. No adopta una actitud crítica respecto a su propio proceso mental, los adolescentes y en -----

mucho mayor grado los jóvenes se dan cuenta del curso de sus pensamientos los convierten en sistemas y los juzgan internamente de un modo crítico.

Contruyen sus propios sistemas y teorías, aún cuando no siempre sean ciertas y perfectas, y en el campo de la literatura, el arte, la política y las ciencias, la edad de la adolescencia y de la juventud es la época de las discusiones, del planteamiento de problemas y de los intentos de resolverlos autónomamente.

En cada período dado de su actividad, los adolescentes y los jóvenes se dan cuenta de que unas veces analizan y sintetizan; otras comparan, hacen abstracción, generalizan y concretizan otra relación e una labor mental de inducción y deducción.

El desarrollo del comportamiento, del pensamiento propio bajo las formas y leyes en que transcurre, tiene lugar simultáneamente con el desenvolvimiento de la comprensión de que el contenido del pensamiento se modifica y se enriquece.

La lógica no está aislada de la vida y de la evolución del individuo. La comprensión del contenido mental de los alumnos, de las formas y leyes que transcurren representan un proceso único de su desarrollo intelectual, de su crecimiento espiritual.

"El juicio entendido como la habilidad para comprender, comparar y aprender. La información que el ser humano posee -

de su mando circundante, es tal vez, la más cara al ser humano y dá por resultado lo que se ha dado en llamar "el criterio", o sea, el enfoque o planteamiento que hace el ser humano a los distintos problemas y contingencias a las que se enfrenta cotidianamente".⁽¹⁴⁾ Sin este planteamiento a las contingencias, el aprendizaje estaría referido únicamente a conductas mecánicas y elementales, teniendo pocas posibilidades de aplicar conocimientos previos a contingencias nuevas.

Esta habilidad tiene muchas implicaciones con el proceso de la generalización del aprendizaje. El hecho de poder captar una circunstancia tomando en cuenta sus implicaciones con lleva el manejo de la misma situación y a la posibilidad de emitir la mejor conducta posible a la circunstancia en cuestión. De aquí que en alumnos con errores en la comprensión manifiestan errores de conducta y fallos en su aprendizaje.

Desde el punto de vista lógico, puede definirse al juicio "como la afirmación o la negación de una relación entre dos ideas. Juzgar es afirmar una relación entre dos conceptos".⁽¹⁵⁾ Desde el punto de vista psicológico, todo juicio es una aserción, y su estudio plantea los siguientes problemas: uno, relativo a esa misma aserción, problema de la creencia, el otro, a los términos de la relación, problema del contenido del contenido del juicio.

En el niño normal, el juicio ofrece ciertas particularidades: Tiende a expresarse mediante actitudes corporales. En algunos niños particularmente bien dotados, se desarrolla de-

manera muy rápida.

Sin embargo, en la mayoría de los casos es durante mucho tiempo de calidad mediocre porque:

- La distinción entre el sujeto y el atributo.

- Los niños son prodigiosamente crédulos y están privados de la facultad de control, que es la condición misma de la afirmación.

- A los niños se les dificulta la comparación; pero más difícil es la abstracción.

Desarrollo de Juicio.- En el niño muy pequeño, de menos de cuatro años pueden observarse tres períodos diferentes:

1o. Ante un problema a resolver, el niño obra como si ese problema no existiese; multiplica las tentativas ingenuas y vanas para recoger y manipular objetos manifiestamente fuera del alcance y cuyo uso ignora.

2o. En este período el niño busca ayuda, ignora aún el efecto que puede obtenerse de un instrumento, e intenta de preferencia provocar la intervención de las personas de su medio circundante, mucho antes de utilizar un objeto intermedio para la realización de sus designios. Es la fase pre-instrumental.

3o. Este período se caracteriza porque alrededor de los cuatro años, el niño capta la necesidad de un instrumento, cuyo papel le había escapado hasta entonces.

4o. Llamado fase instrumental, que comprende, a su vez --

dos estadios: El estadio de la constitución ciega y el de la substitución dirigida.

Después de los siete años, la solución sólo es posible -- cuando la relación del comportamiento con la situación es concebida en función de una línea de fuerza ordenadora en todo el sistema, lo que sólo comienza a ocurrir cuando pueden ser formulados juicios de valor.

3.1.4 Pensamiento o Razonamiento..- Se puede definir como: el ensayo simbólico de soluciones o como el manejo de conceptos, lo que implica necesariamente, una habilidad taxonómica o clasificatoria. Se llama pensamiento reflexivo al que está basado en el raciocinio, en la indagación y observación de hechos reales, en la selección de argumentos, hipótesis, resolución de situaciones problemáticas y aplicación de las conclusiones obtenidas. Las ocurrencias, los simples recuerdos que pasan por la mente y las creencias no pueden quedar comprendidos dentro del pensamiento reflexivo. "El pensamiento se realiza y se desarrolla de acuerdo con las formas que le son inherentes: análisis, síntesis y comparación; abstracción, generalización y especificación; inducción deducción y analogía, determinación de anexos y relaciones; formación de conceptos y su clasificación y sistematización".⁽¹⁶⁾ El análisis y la síntesis son componentes constructivos de todas las formas de actividad mental. Las formas del pensamiento pueden ser sencillas, como la comparación y otras como el concepto, son extre-

madamente complicadas. La generalización es el resultado de la comparación, el análisis, la síntesis, la inducción y la abstracción.

El pensamiento se realiza en íntima relación con la percepción. Cuando tratamos de conocer un objeto, al primer contacto que tenemos es la sensación, después es la percepción, inmediatamente imaginamos el objeto de que se trata, y finalmente pensamos; por ello el pensamiento es la elaboración última de las facultades intelectivas.

La definición del pensamiento es difícil debido a la complejidad del concepto; algunas de sus connotaciones son: concentrarse, interesarse, conjeturar, considerar, comparar, comprender, componer.

El pensamiento está integrado de conceptos para establecer relaciones entre ellos. El término concepto viene del latín cum y capere, que significa cazar con: así el concepto es un atrapamiento o aprehensión de las cosas. El concepto singulariza la individualidad de las cosas por medio de semejanzas y diferencias.

Para la mayoría de los asociacionistas E-R, la idea o el pensamiento consiste en un movimiento simbólico que constituye una etapa intermedia entre los estímulos manifiestos y respuestas. Los símbolos son acontecimientos que representan algo más allá de ellos mismos. Pueden ser estímulos o - - - - -

respuestas sustitutas. Siempre que un organismo responde de cierta manera y los estímulos que originalmente eran los adecuados para evocar la respuesta están ausentes, actúa porque responde a un estímulo simbólico. Una respuesta simbólica es un movimiento parcial que toma el lugar de una totalmente expresada pauta de conducta. Al pensar, los movimientos simbólicos pueden ser tan leves, que el individuo puede tener conciencia del pensamiento, sin darse cuenta de cualquier movimiento. Sin embargo cuando se piensa o reflexiona, se verifica algún leve movimiento muscular o nervioso. Entonces, el pensamiento del hombre, es su conducta simbólica o incipiente, realizada al modo de tanteo error-azar. El pensamiento no es un misterioso proceso mental, que es la causa de la conducta, sino la conducta misma. Por tanto los asociacionistas E-R creen que el pensamiento consiste en pequeñas respuestas preparatorias, ejemplo: los pequeños movimientos de tanteo, que ejecuta un ratón, en el "punto de elección" del laberinto. -- Aquí los pequeños movimientos dubitativos preceden a la decisión de tomar el camino. En el hombre este proceso es más sutil y elaborado, pero no diferente al de los ratones o de los animales inferiores.

En su más amplio sentido, la conducta pensante puede ser verbal o no, evidente u oculta. Sin embargo, se considera que los aspectos callados y ocultos, funcionan de la misma manera que los que son observables; son también fragmentos de la secuencia de estímulos y respuestas.

Skinner y otros asociacionistas contemporáneos consideran que el estudio de los acontecimientos internos carecen de importancia para el análisis funcional del comportamiento.

Watson y otros consideran que el pensamiento está implícito - en el lenguaje (hablándose a uno mismo), que es una rica colección de símbolos.

La Psicología de la Gestalt interpreta el pensamiento como un proceso reflexivo en el cual la persona desarrolla nuevos o cambiados conocimientos, o sea que se somete a un cambio mental. El pensamiento reflexivo combina tanto el proceso inductivo (recopilación de hechos) como el deductivo (lógico) para encontrar, elaborar y probar las hipótesis. La reflexión se refiere a una actitud mental y a una serie generalizada de operaciones con las cuales podemos aproximarnos y estudiar todos los problemas, ya sean físicos, sociales o psicológicos y tiene un valor máximo de transferencia con respecto a nuevas situaciones. Los psicólogos de la Gestalt equiparan el desarrollo del conocimiento o comprensión con el pensamiento y que el pensamiento así caracterizado es la reflexión científica.

3.1.5 Atención.- Es una de las características más importantes del psiquismo infantil, que sirve para poner en evidencia a los educadores, padres de familia o maestros, su disposición para entender. El interés para comprender califica el comportamiento del alumno en el proceso del aprendizaje escolar.

lar y se transforma en un verdadero índice de conducta, en una medida de su disposición frente al maestro que enseña. Binet la llama concentración. El niño que no atiende presenta un cuadro sintomatólogo que puede observarse desde los primeros años de vida.

"Atención es la aplicación de la actividad consciente del Yo a un determinado objeto o hecho psíquico".⁽¹⁷⁾ En el acto de entender de ninguna manera puede excluirse la conciencia. Sin atención no hay probabilidad de comprensión y por consiguiente hay ausencia de conocimiento y falla del aprendizaje. La atención es una actividad mental especial con una máxima concentración hacia el objeto o el hecho psíquico que transforma las sensopercepciones o representaciones difusas del mirar en ver, así como las de escuchar en oír. Solamente así podrán cumplirse las exigencias de la verdadera atención.

Según la mayoría de los investigadores, el niño al nacer no manifiesta de ningún modo su atención. Nace careciendo de esa facultad psíquica y por consiguiente, la va adquiriendo en el complejo mecanismo evolutivo de su crecimiento, desarrollo y maduración, a medida que transcurre el tiempo. Entre el primero y segundo mes de vida se observan los primeros atisbos de la atención; el pequeño abre los ojos llamativamente y fija su mirada en un objeto determinado, o gira la cabeza ante un ruido. Los reflejos bucomaneales u oculomanuales o la aprehensión de los objetos que pesan por delante de sus ojos servirán para que vaya desarrollando su atención. Más tarde-

los juegos y el dibujo absorberán su atención y constituirán valiosos elementos para que el educador cumpla con eficiencia su plan de maduración y desarrollo. La educación deberá tener en cuenta:

1.- La corta duración de la atención.

2.- La variabilidad de los estímulos.

3.- La pronta fatiga.

4.- La variabilidad entre un niño y otro.

Va a los 6 años en niños normales se dan las condiciones psicobiológicas para ordenar siempre sobre la base del interés infantil las exigencias de rendimiento en el aprendizaje en función de la atención. En los grados inferiores de la escuela primaria el maestro deberá emplear todos los recursos didácticos para disminuir los efectos de la superficialidad, la debilidad de la atención en los alumnos.

Atención y Comprensión.- La verdadera atención tiende a penetrar, alcanzar entender las nociones que se imparten al escolar en el aula. Si es así el proceso psíquico de enseñar y aprender cumple su ciclo. De lo contrario sólo hay una apariencia externa y el resultado del aprendizaje se anula o deteriora, para que esto no suceda debemos:

a) La noción que se imparte en clase debe adecuarse estrictamente a las posibilidades evolutivas del alumno. Es absurdo pretender que los alumnos de jardín aprenderán a multiplicar.

b) El alumno que atiende para comprender, debe ser normal, libre de trastornos orgánicos y deficiencias físicas, además - de una armonía en sus funciones psíquicas, sin deterioros, ni traumas afectivos.

c) El escolar que atiende para comprender, debe sentirse - acuciado por el interés de creer que lo que se le enseña es - continuación de cosas que ya conoce. La enseñanza debe tener - un contenido afectivo.

Bases Psicobiológicas de la Atención.- Es necesario una - serie de condiciones para que la atención esté presente. Son - de dos tipos:

a) Orgánicas.- Causan una disminución constante de la a-- tención porque afectan la salud general o de algún órgano en - particular. Es muy importante la detección oportuna de estas - alteraciones.

b) Psíquicas.- Son indispensables porque hacen posible al escolar atender con eficiencia. En primer lugar está la inteli gencia. En el caso de la atención establece verdaderos límites de su potencialidad. Antes de calificar a un alumno de desaten to se debe saber si se trata de un niño con déficit mental o - no. Las llamadas ausencias son una forma particular de la epi-- lepsia. El interés.- Sin interés no puede haber atención ver- dadera. El material que se muestra al alumno o la tarea que se le encomienda debe responder a los intereses de su mundo. Los intereses están acondicionados especialmente a su etapa del ci

cio evolutivo de su edad. La presencia de audiovisuales aumenta en grado sumo el interés. Acompañado de una nota de aprobación o calificación u otro incentivo psíquico acorde con el interés infantil. Si hay interés la atención se mantiene y lo que se enseña llega a formar una verdadera necesidad. El interés, la atención y la necesidad son una verdadera triología que en los primeros grados de la escuela primaria estarán presentes. En los grados superiores, con un nivel de maduración más alto puede empezarse a contar con la fuerza de la voluntad, que puede imponer el deber, la obligación de atender.

Grados de la Atención.- Nula: Se presenta en casos graves como la idiocia en donde la atención está ausente. Débil. -fluctuante porque el proceso psíquico no ha logrado su plenitud por la incapacidad de asimilar los estímulos de las sensopercepciones o por origen central. Es característico en los niños inmaduros y débiles mentales. Normal: Cumple con las exigencias regulares del aprendizaje, sin provocar fatiga o deterioro, ni incidir en forma negativa en el proceso regular del aprendizaje.

Educación de la Atención.- Hasta los 11 años el educador no puede contar con una atención calificada y que con la maduración las fallas van subsanándose poco a poco. Antes de esa edad los alumnos presentan un tipo de atención que es sensorial, superficial, involuntaria y más o menos fluctuante. En el jardín de niños los ejercicios psicofuncionales han de ini---

ciar el proceso de condicionamiento y educación de la atención y deberá llegar a la atención voluntaria, profunda, intelectual, sostenida y por lo menos normal. En los dos últimos grados del ciclo primario se podrá entrar en juego la voluntad y con ella el esclarecimiento del deber. Se acostumbrarán al esfuerzo voluntario, se señalarán al alumno metas y dejará de ser un esfuerzo o algo desagradable.

3.2 Aspectos Afectivos del Aprendizaje.

3.2.1 La motivación.-El primer aspecto psicológico del aprendizaje es la motivación. Todos los organismos poseen una constancia en su comportamiento, no actúan al azar, persiguen fines definidos y objetivos concretos. Existe una constancia en su dirección y orientación, a todo esto es lo que se llama motivación.

La motivación es lo que impulsa al organismo hacia algo y se define como la tendencia a la actividad, iniciada por un impulso y seguida de un ajuste del organismo al medio ambiente, reduciendo la tensión del mismo y de la actividad.

La motivación tiene sus orígenes en las necesidades del organismo, es decir, en las carencias de éste, que lo llevan a buscar los gratificadores en el medio ambiente. Si no existiera esta situación de carencias, el aprendizaje no podría manifestarse, pues precisamente es la búsqueda de satisfactores lo que lleva al organismo a modificar sus pautas de conducta -

para lograr mejores ajustes al medio circundante. La motivación puede ocurrir en dos direcciones:

1º. La búsqueda de satisfactores.

2º. La evitación de tensiones o estados de incomodidad del organismo.

De hecho en la realidad ocurren ambas, simultáneamente. Ya que la tensión ocurre al presentarse la ausencia de satisfactores y de ahí el organismo inicia la búsqueda de éste para reducir la tensión. La modificación de pautas de conducta ocurre porque el organismo al lograr la satisfacción de necesidades y al volverse a presentar éstas, la conducta que adoptó para conseguir su gratificante, se vuelve a presentar con mayor probabilidad, al estímulo que inicia la presencia de la conducta deseable se le llama reforzador.

3.2.2 Principios de la Motivación.- La motivación pedagógica es decir, la búsqueda de un foco de interés que centre el deseo de los alumnos de alcanzar los objetivos educacionales, está regida por algunos principios, como:

Ley de la Atracción Interesada.- Cada individuo tiene un conjunto específico de objetos, situaciones, fenómenos, etc.- que despiertan su interés. Es el llamado "casco convexo" de la Psicología. Si se observa a dos animalillos conviviendo en el mismo espacio vital, se notará que no prestan atención a los mismos hechos, e incluso la presencia de un tercer organismo podrá ahuyentar a uno de ellos, pero al otro no. En la-

especie humana, esto es más intensamente diferencial, de un individuo a otro.

Por lo mismo la selección de motivos de interés debe estar basada en el conocimiento de la conducta individual del educando, para encontrar focos de interés a todo un grupo.

Ley de Selección.- Esta cualidad del ser humano lo diferencia del resto de los animales; el hombre puede concentrarse en tareas específicas y hacer caso omiso de las distracciones que lo apartan de esa tarea. Un estudioso concentrado., parece como si cerrase sus contactos al mundo exterior, no oye, no siente frío o calor, etc. El ejemplo más ilustrativo de este caso lo es la muerte de Arquímedes.

En general, en un momento y situación dados, el ser humano selecciona los estímulos que están directamente conectados con su quehacer y sus objetivos inmediatos.

Ley de Evaluación del Rendimiento.- El interés y la atención del alumno, requieren para su sostenimiento de una evaluación inmediata; se conservan mejor cuando se tiene recursos para saber si se están alcanzando los objetivos propuestos. En este principio están basados los textos de --- Enseñanza Programada, en los que a cada interrogante corresponde una respuesta, destinada a informar al alumno si tuvo éxito o no. En los exámenes, todos los maestros han sido testigos de la ansiedad de los alumnos por conocer no sólo

lo su calificación, si no la especificación de aciertos y errores obtenidos.

En los procesos de autodidactismo y autoevaluación la norma suele ser la de proporcionar inmediatamente, casi siempre en la misma página, las respuestas de los ejercicios y preguntas planteadas, con el objeto de dar cumplimiento a las leyes de Evaluación y del Efecto. Para evitar la natural tendencia del lector a espiar, se acostumbra recomendarle que cubra con una cartulina la hoja de respuestas o bien se utiliza la técnica del libro revuelto en el que después de una pregunta se debe continuar la lectura en otra página especificada.

3.2.3 Importancia de la Evaluación.

Aprendizaje significa un cambio de conducta y esos cambios se producen en dos áreas: Cognoscitiva y Afectiva.

Esos son los cambios que el profesor y el alumno conjuntamente se proponen lograr en el desarrollo del curso, lo cual sólo podrá ser determinado objetivamente por medio de la Evaluación.

Una evaluación, no solamente tiene por objeto asignar calificaciones, localizar alumnos deficientes o brillantes. Su principal objetivo es ayudar al profesor a localizar deficiencias para revisar los objetivos propuestos, detectar si las actividades, recursos y procedimientos fueron los más adecuados y en base a esto, hacer los ajustes necesarios; ayuda también al alumno a conocer los resultados de su aprendizaje; estimulándolo para seguir adelante, o bien, para que supere aquello en lo que está deficiente; le ayuda a aumentar su interés y esfuerzo por la materia en sí y de manera principal, a no considerar las calificaciones como lo más importante del curso.

Por lo anterior, podemos afirmar, que los resultados que se obtienen de la evaluación, son guía imprescindible para el profesor y los alumnos.

Al planear la evaluación, el profesor podrá promover la participación de los alumnos, pidiéndoles sugerencias sobre la manera de realizarla, con lo cual podrá ser considerada -- por los mismos alumnos, como una actividad natural dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. Conciente también que en la interpretación de los resultados, tengan participación los alumnos, con lo cual se ayudará a que se refuerce la autoevaluación.

Especialmente en Matemáticas, los profesores no deben tratar de evaluar conductas rígidas, como por ejemplo: resolver -

ecuaciones, dar definiciones, repetir demostraciones de teoremas, utilizar tablas de fórmulas, etc., no, pues con ello demostrarían preocupación por conocer cuántos conocimientos adquirieron los alumnos, lo cual revela también una enseñanza más de tipo informativo que formativo, en la cual se da más importancia a los contenidos y se lleva a los alumnos a perderse en un cúmulo de conocimientos sin sentido. Estos conocimientos a la larga son olvidados y no propician la transferencia a otras disciplinas.

Por el contrario, debe buscarse que los alumnos comprendan los conceptos fundamentales, que asimilen un método de razonamiento y lo relacionen con otras áreas del conocimiento, etc., de esa manera, tendrán los alumnos una concepción más dinámica de las Matemáticas.

3.2.4 Refuerzos

Basados en la Teoría Conductista, los premios y castigos, como refuerzos, encuentran su justificación en la teoría psicológica de los Reflejos Condicionados y la Teoría del Refuerzo, explicada por Skinner. La crítica a esas teorías, hace hincapié en que el efecto de los premios y castigos es decreciente y que el sujeto siempre tenderá a insensibilizarse a ellos. En efecto, cuando el alumno obtiene una serie continua y monótona de éxitos, acaba por no concederles importancia, debiéndose tener mucho cuidado que en una sucesión de reactivos, por ejemplo, no haya varios de gran facilidad, --

porque se provocará el desinterés de los alumnos. Los viejos apotegmas de la Didáctica tradicional (de lo fácil a lo difícil, de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto) son muy cuestionados por los psicólogos, pero siempre se deben tener en cuenta.

Otras situaciones que pueden ser consideradas como re--- fuerzas de la motivación para aprender, pueden ser por ejemplo: halagar o imitar a los hijos, padres, aun cuando los -- alumnos no están realmente interesados por el tema.

3.2.5 Participación del maestro en la motivación.- La motivación es esencial en el proceso educativo, porque mediante ella se consigue que el alumno concentre toda su energía psíquica en un asunto determinado cuya asimilación le resultará entonces mucho más fácil y agradable.

El primer paso en la realización del trabajo escolar es la motivación encaminada, como es sabido, a despertar el interés por la materia.

Los recursos generales que puede utilizar el docente para crear un marco de motivación conveniente, pueden ser:

- a) Información general sobre la materia que se estudia.
- b) Invitación a los alumnos para que reúnan y preparen el material relativo a dicha materia.
- c) Empleo de métodos y formas de enseñanza adecuados, agradables para los niños.

- d) Información sobre sus aplicaciones prácticas.
- e) Aplicación de incentivos positivos (elogios, conocimiento por parte del alumno de sus propios progresos, ayuda, etc.)
- f) Evitación de incentivos negativos (castigos, sarcasmo, ridículo público o privado, etc.)

3.3 Aspectos Socio-Culturales del Aprendizaje.- Son todos aquellos aspectos de carácter externo que en alguna forma facilitan (u obstaculizan) el aprendizaje. Los factores de carácter extraescolar comprenden una serie de datos relativos al marco de referencia, que dan un carácter especial a la comunidad, así tenemos los factores geográficos, demográficos, socioculturales, económicos, etc.

3.3.1 Factores Geográficos.- El marco geográfico y la vida social son términos de una relación coinfluyente. Este influjo recíproco se pone de relieve también entre el ambiente geográfico y la organización escolar. Y esta relación significa que, aparte de otras causas condicionantes, el estado de la escuela, cualquiera que sea su valoración, es la consecuencia del marco ambiental en que se desenvuelva: el clima el relieve, las líneas de comunicación el desarrollo económico de la región o el país, etc. Son elementos reales que hacen posible o dificultan el desarrollo de la escuela, y por tanto de la educación.

3.3.2 Factores socio-culturales.- Existen también condicionamientos de carácter social y cultural que giran sobre la escuela. No es posible mencionar cada uno de ellos; pero hablaremos de los aspectos más importantes, tales como: la influencia de la distribución demográfica. Las poblaciones muy diseminadas y de escasa densidad plantean un grave problema, enotros casos, en núcleos con una población muy abundante (zonas urbanas) el problema es diferente. Los movimientos de población muy acusados -emigraciones, inmigraciones- dan lugar a situaciones características cuya solución requiere un conocimiento profundo de las causas que los originan. La verdadera naturaleza del problema radica en el estudio de las causas económicas.

Tienen interés dentro de los factores configurativos socio-culturales, la vivienda, la alimentación, el idioma, -- las creencias religiosas, las costumbres de la época, las presiones de índole política que en un momento dado, se expresan por medio de la prensa y los demás medios de comunicación. Hoy está fuera de duda la importancia de la religiones y la influencia que tienen en un pueblo determinado. La vivienda de una determinada región es siempre la causa que más orienta las construcciones escolares.

La alimentación deficiente puede ser causa de un rendimiento poco valioso. En países con diversidad de idiomas (o dialectos) han surgido los mismos problemas que originan las creencias religiosas. Existe siempre la misma tensión entre las lenguas habladas en una nación y la adoptada oficialmente

que, en los casos menos agudos, ha sido resuelta con la adopción de escuelas bilingües. Hay muchos factores que influyen en el aprendizaje, pero dada su complejidad sólo se mencionarán tales como: el analfabetismo, las costumbres, las instituciones, los servicios públicos, etc.

3.3.3. Factores económicos.- En toda época, pero actualmente, la economía es uno de los condicionamientos que de un modo más claro y rotundo contribuyen a dar una configuración determinada al sistema escolar de un país. La renta nacional que en algunos países es baja y además está mal distribuida, impide la escolarización de todos sus miembros de la comunidad y favorece el trabajo prematuro infantil, porque tiene relación con el tipo de actividad laboral del cabeza de familia. Cuando el nivel económico de un país es bajo, también es bajo su nivel cultural. Influyen en este hecho el cansancio y las enfermedades producidas por la falta de higiene, la mala alimentación, la vivienda y la precaria asistencia médica, que entorpecen el desarrollo normal del individuo. - Acaece, además, que la distribución del principio de igualdad de oportunidades para los miembros de un país no suele ser uniforme. Tampoco lo es la necesidad de un determinado tipo de formación profesional, ni la distribución de los centros de enseñanza. La concepción política puede ser la causa de una economía peculiar que influirá necesariamente sobre la escuela. La organización económica de los países socialistas y capitalistas ha dado origen, por imperativos de orden

económico, a sistemas escolares de índole muy particular en cada caso. El prestigio de la escuela dentro de la comunidad puede ser causa de la repercusión de la industria privada sobre el sistema educativo.

3.3.4 Ambiente familiar de los alumnos.- El niño sólo pasa una parte de su tiempo en la escuela, Para interpretar su conducta en clase, es útil conocerlo tal cual es en el hogar, en el recreo y en la vecindad. El maestro debe tratar de esforzarse por conocer la historia de los importantes años preescolares de sus alumnos. Un niño problema surge habitualmente de un hogar problema. Las inseguridades y frustraciones cuyas causas radican en una vida hogareña inconvenientes se prolongan en la escuela e impiden el progreso escolar. Un factor que afecta la vida del niño es el estado social y económico de su hogar. La ocupación paterna o del jefe de la familia es un índice de la solvencia económica de la misma. El monto de las entradas debe estimarse según el número de miembros de la familia y todas las fuentes ordinarias y extraordinarias de desembolso. La clave de la salud mental del niño reside en la moral familiar y no en la condición económica. Es importante conocer la composición de su familia, número de hermanos y hermanas, y el número de adultos. Es útil saber si los padres viven juntos, si tiene padrastro, si es dejado al cuidado de otra persona mientras los padres trabajan. Hay acontecimientos que provocan problemas psíquicos en los niños cuando la muerte, la separación o el divorcio destruye los hoga-

res, cuando otros parientes viven en la casa o los padres están ausentes casi todo el día. Contrariamente a la creencia popular, el hijo único puede no ser excesivamente mimado, o puede que el mayor no sea el favorito ni el menor muy consentido. La naturaleza del niño, la sabiduría de los padres y muchos y muchos otros factores, determinan los efectos de las situaciones familiares anormales y de la posición del niño en la familia. Las relaciones mutuas de los padres, las de padres e hijos y las de los niños entre sí constituyen factores que determinan el carácter emocional del niño.

Los niños se inclinan a imitar la conducta y adoptar las costumbres que ven diariamente. Sus actitudes hacia la escuela y la educación, hacia la religión y hacia la vida en general son reflejo de los puntos de vista de sus padres. Sus prejuicios, sus supersticiones y hasta su vocabulario, provienen directamente de su hogar. Al escuchar a los niños en sus conversaciones y al observarlos en el juego es fácil decir si oyen conversaciones útiles o murmuraciones y habladurías, si sus recreaciones son de tipo elevado o se limitan a películas vulgares y otras formas de entretenimientos rutinarios o si reciben ejemplos de bondad y generosidad o de maldad e intolerancia en sus hogares y en la vecindad.

4. FACTORES DEL APRENDIZAJE Y SU APLICACION A LAS MATEMATICAS.

En múltiples estudios donde ha prevaecido el rigor cien

tífico y en muchos otros donde ha predominado el empirismo, - siempre han llegado a la conclusión de que el aprendizaje es tá ligado a una serie de circunstancias o factores que lo facilitan o lo dificultan, en base a ello haremos a continuación unas consideraciones con el propósito de recordarlas para --- quienes participan activamente en el proceso enseñanza-aprendi zaje.

4.1. Maduración.--¿Las funciones del alumno han llegado al punto de maduración requerida por la actividad correspondiente?

Es evidente que cada individuo posee ciertas potencialida des, posibilidades, facultades, aptitudes, etc., para apren-- der, pero que todo ello se relaciona estrechamente con la "mady ración". término que transportado al campo psicológico desde - el plano de la naturaleza vegetal, conserva una significación-- muy clara.

Ray Mongómerly afirma que el maestro que se empeña en ha-- cer trabajar al alumno en materias para las cuales no está -- preparado pone de relieve su ignorancia respecto a la esencia misma de la educación, ya que ésta es un proceso progresivo y- el progreso físico y mental solamente se realiza cuando la per sona se encuentra con la actitud en el momento apropiado, es - decir, cuando por su madurez y sus experiencias anteriores es tá preparado para sacar partido de aquella actividad.

A La madurez se llega mediante la maduración. Los psicólo--

gos entienden por maduración el proceso de alcanzar un nivel de desarrollo en el que aparece de ordinario alguna función mental específica o una norma de conducta, etc. Es decir, la maduración significa crecimiento, desarrollo determinado más bien en forma intrínseca que extrínsecamente e independiente del ejercicio o la práctica.

La madurez es en conclusión, un proceso de crecimiento interno consistente principalmente en cambios estructurales y coordinaciones con el sistema nervioso, juntamente con un nivel de desarrollo de las funciones mentales, que se muestra en la disposición para dedicarse a un tipo definido de aprendizaje o para llevar a cabo un tipo definido de conducta.

El concepto de desarrollo conduce así al de maduración pedagógica, el cual afirma sencillamente que cada caso requiere su sazón; que hay que esperar a la ocasión, pero también que hay que aprovecharla, puesto que en cierto modo, la mejor oportunidad para obrar coincide con la mayor obligación de -- hacerlo.

De lo anterior se desprende que cuando un niño no ha alcanzado una suficiente etapa de desarrollo mental y físico, no puede llevar a cabo las labores que requieren un nivel más alto de desarrollo.

En cuanto a la maduración ya referida específicamente a Matemáticas, podemos afirmar que Piaget y su escuela son quienes han llevado a cabo los estudios más extensos sobre la evolución de las estructuras mentales del niño y sobre la re --

lación existente entre ellas y algunas estructuras matemáticas. Particularmente, Piaget sostiene que en el niño existen únicamente tres géneros de estructuras elementales a las que, en cierto sentido, hace corresponder, respectivamente, las estructuras matemáticas, de orden y topológicas, aunque éstas deben entenderse como bastante más generales que aquéllas. -- Del examen de las relaciones existentes entre esas estructuras matemáticas y aquellas estructuras del niño, Piaget llega a la conclusión de que el paso de una estructura a un concepto matemático no puede realizarse por simple introspección, y la general aceptación de esta tesis ha repercutido, obligatoriamente, en ciertos puntos de los métodos actuales de enseñanza.

Que la evolución intelectual se realiza en el niño en etapas diferenciadas es algo que admiten en la actualidad prácticamente todas las escuelas psicopedagógicas. Particularizando la atención a la tesis de Piaget y partiendo de la edad de 4 años, tales etapas son:

De 4 a 7 años, que se puede caracterizar por la presencia del pensamiento "intuitivo" y donde se vislumbran ciertos comienzos lógicos para relacionar las informaciones recibidas.

De 7 a 12 años, es la etapa de las operaciones concretas; el alumno resulta capaz de una actividad mental dinámica y reversible, pero que actúa respecto a las cosas u objetos concretos. Es la época en que aparece espontáneamente el concepto -

de medida y en que es posible formar el concepto de número natural.

La etapa de 12 a 15 años, en que el niño es capaz de razonar deductivamente sobre hipótesis verbales; es decir, la etapa en que aparece el razonamiento deductivo a partir de la hipótesis y por tanto la etapa en que el niño es capaz de expresarse en un lenguaje formal.

Se infiere que la edades señaladas son únicamente aproximativas y referidas a los países que tienen la investigación-educativa como una tradición.

Al admitirse éstas y otras etapas del desarrollo intelectual, ¿Cuál es la función del aprendizaje en este desarrollo? ¿Es que la aparición de las estructuras naturales se ven aceleradas por el aprendizaje? Es la pregunta cuya respuesta condiciona la intención del método de enseñanza y la intención con que se propongan las actividades matemáticas escolares.

Las respuestas que se dan son de tres tipos:

- La que afirma la interdependencia de aprendizaje y desarrollo.
- La respuesta dada por la escuela de Piaget, que sostiene que las estructuras mentales naturales no pueden adquirirse mediante el aprendizaje.
- La que dice que no es necesario esperar la aparición espontánea de cada estructura mental para realizar en-

tonces las actividades adecuadas, por el contrario el proceso del aprendizaje es, el que permitirá que aquellas estructuras vayan formándose en la mente infantil.

4.2 Enseñanza de las matemáticas.- Entre los muchos conceptos sobre enseñanza se ha seleccionado el que dice: Enseñar, es dirigir el aprendizaje de manera intencionada. Las actividades de una enseñanza eficaz en general y de matemáticas en particular, comprende cinco aspectos fundamentales, -- que subdivididos se entrelazan y combinan en un proceso dinámico de vivencias formativas entre el maestro y sus alumnos, -- los cuales son: Objetivos, planeación, métodos y procedimientos, recursos didácticos y evaluación.

a) Objetivos.- Son el eje de toda actividad docente, su especificación constituye la base de la cual el profesor partirá para planear, elegir procedimientos, seleccionar los recursos didácticos y evaluar. Los objetivos logrados darán a los alumnos los cambios de comportamiento que espera alcanzar el profesor con sus alumnos y que se manifiestan en su forma de pensar, expresarse, sentir y actuar. En el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, este cambio puede operarse en las áreas cognoscitivas y afectiva. La primera involucra comportamientos como: recordar, comprender, razonar, resolver problemas, formar conceptos, analizar, sintetizar, etc. La segunda describe cambios en los intereses, apreciaciones, valores y actitudes. Los objetivos pueden ser: generales, par-

ticulares y específicos, según pretendan lograr conductas generales, particulares o específicas.

b) Planeación.- Se basa en los objetivos previamente determinados, es una guía en la realización y evaluación del trabajo del profesor y alumnos. Se efectúa al contestar las preguntas siguientes: ¿Con quién voy a realizar el proceso enseñanza-aprendizaje? ¿Para qué? ¿Cómo voy a realizar el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas? El poder contestar las preguntas mencionadas permitirá al profesor elaborar una planeación realista, precisa y flexible de su trabajo, logrando con mayor eficacia en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas o de cualquier otra área.

c) Métodos y procedimientos.- Responde a la pregunta: -- ¿Cómo realizar el proceso enseñanza-aprendizaje en las matemáticas? Tradicionalmente se considera a la matemática como una disciplina muy abstracta y herramienta al servicio de la ciencia y la tecnología. Es una concepción más actual se le contempla como una actividad humano-creadora, que ayuda a conocer e interpretar los fenómenos de la naturaleza y al mismo tiempo contribuye a su transformación. Estados dos concepciones tan diferentes, determinaron en su momento el enfoque y la didáctica de las matemáticas. La primera accesible solo para los genios y con una vocación inquebrantable hacia ellas.

La segunda, por su mismo origen conceptual, pasa a ser un método vivo de conocimientos, porque no se pretenden trans ---

mitirlos, sino qué promueve que los alumnos participen activamente en su aprendizaje en un ambiente de creatividad y descubrimiento. Porque procura partir siempre de lo más tangible o imaginable hacia lo más abstracto y porque en vez de mecanizar busca la comprensión de los conceptos. Es fácil deducir que los procedimientos que se elijan para dirigir el aprendizaje deben reunir estas cualidades, porque de esta manera las matemáticas son creación, explicación y transformación en su más amplio sentido.

Este examen superficial nos da idea de lo que es la matemática llamada tradicional y la matemática moderna. De la aridez de la primera y las perspectivas de la segunda.

d) Recursos Didácticos.- Si se tiene presente que el mejor proceso de enseñanza-aprendizaje en Matemáticas, es el que parte de lo más fácil, hacia lo más difícil, de lo concreto a lo abstracto, es necesario el uso de recursos didácticos como: Fichas, palitos, bloques lógicos de Dienes, corcholatas, rotafolios, carteles, ilustraciones, películas, revistas, libros, textos programados, et., que ayudarán a que el alumno parta de una realidad más concreta.

Huelga decir que esta variedad de materiales despertará el interés y mantendrá la atención en el proceso enseñanza-aprendizaje, evitando la rutina de la exposición oral y el pizarrón.

e) Evaluación.-La evaluación es la manera de conocer --- los resultados logrados en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Se ha dicho que aprendizaje significa un cambio de conducta y en Matemáticas esos cambios se producen en el área -- cognoscitiva y afectiva. Estos cambios de conducta son los objetivos que el profesor y el alumno se proponen alcanzar.

Por otra parte es importante que ambos se den cuenta en que medida fueron logrados los objetivos y cuáles son las -- formas de conducta adquiridas. La verdadera evaluación es una actividad que se realiza en forma constante durante todo el - proceso enseñanza-aprendizaje; se realiza al inicio o final, - de una unidad o un curso y en forma continua. Los instrumen-- tos más idóneos para el área cognoscitiva son las pruebas pedagógicas.

En el área afectiva lo más recomendable son las siguientes técnicas: Observación directa, entrevistas, cuestionarios, y libros de control. Todos los aspectos anteriores son en sí , las características primordiales que se deben tomar en - cuenta para poder llevar a cabo con éxito la dirección y conducción del aprendizaje.

4.3. La Motivación.-¿La materia de estudio encierra interés - en si misma? ¿Las condiciones en que se efectúa el aprendizaje permiten al alumno realizar experiencias satisfactorias relativas a sus intereses y características propias?

Motivación al igual que motivos, procede de motus, palabra latina que significa movimiento. El motivo siempre está -

en el fondo de cualquier actividad. Todo agente obra por un fin, y el fin es lo que empuja a actuar, lo que le pone en movimiento, el motivo de su acción.

En un sentido amplio, la motivación educativa equivale a proporcionar motivos, es decir, estimular la voluntad de aprender, pero en una acepción más concreta, ese vocablo significa, la presentación al alumno de motivos adecuados, juntamente con la guía y dirección necesarias para que pueda considerar y estimar que son valiosas. No es desde luego un procedimiento de enseñanza, sino más bien un aspecto de todos los procedimientos pedagógicos, constituyéndose en un aspecto importante en la situación educativa.

Consecuentemente en toda área educativa el profesor debe tener presente la situación del alumno en cuanto a capacidad y maduración, determinación de sus intereses, elección y preparación adecuada de las actividades de acuerdo con esos intereses. Se afirma que la motivación en la tarea educativa es el arte de estimular el interés de los alumnos por todo aquello en lo que todavía no estaban interesados. Así, interés es el sentimiento agradable o desagradable producido por una idea o un objeto con el poder de captar y mantener la atención-

El interés puede ser nato o adquirido. El primero depende del valor de un objeto poseído en sí mismo para atraer la atención; el segundo se deriva de la asociación de un ob--

jeto con otros en los que ya se tiene interés, generando esfuerzo. En la motivación para el aprendizaje intervienen tres ele--mentos: El alumno, el profesor y los medios encaminados a gui-ar y dirigir la voluntad de aprender.

El maestro debe limitarse a facilitar el aprendizaje por - el alumno, Aparentemente es reducida la acción del maestro, sin embargo implica que debe tener un claro conocimiento del proce-so de desarrollo y maduración, tanto física como psicológico -- del niño; una valoración exacta de la función y por último, un preciso conocimiento de los fines que persigue el proceso didág-tico.

Para comprender la motivación es necesario hablar de un e-lemento componente de la misma, que son los incentivos. Los cua-les son procedimientos y métodos empleados para despertar el - interés y la participación en las tareas escolares en aquellos- casos en que dichos incentivos, tal interés y participación hu- bieran sido menores. Como se ve, no es lo mismo actuar por un- motivo que por un incentivo. Los primeros originan la motiva--- ción intrínseca, es decir cuando se aprende de algo impulsado - por el placer o satisfacción que haya en la misma actividad, en los segundos la motivación es extrínseca originada por estimu- los externos.

Según Kelly los incentivos más usados son:

- Alabanza y censura.
- Recompensas y castigos.
- Competencia y emulación.

- Conocimiento de los resultados.

La motivación en Matemáticas.- La aceptación de algunas bases psicopedagógicas que se han recordado obliga a una profunda transformación del trabajo escolar. Aparte la modificación de los programas, que con ser muy importantes no es lo esencial, la innovación fundamental consiste en el espíritu con que ha de ser tratada esta ciencia en la escuela. Los cursos han de ser organizados en función de las características de los alumnos y tienen como objetivo principal que tales alumnos lleguen a alcanzar mediante el juego y la experiencia, -- conceptos abstractos que una explicación verbal es incapaz de suministrarles.

Como otra consecuencia, hay que tener presente que todo concepto matemático es un complejo de otros elementos más simples relacionados de modos particulares, y por eso para llegar a formar un concepto cualquiera es necesario que aquellos elementos que lo constituyen les resulten familiares. Esto es, -- que resulta inútil atacar concepto alguno sin que previamente hayan sido interiorizados los elementos constituyentes.

Si la vida usual de la convivencia de los adultos no es -- el mejor campo de partida para contruir matemáticas, tampoco -- es un campo motivado de los intereses del niño. En realidad, és te no se siente motivado en absoluto por los incidentes y problemas de los adultos. La motivación para el trabajo escolar hay que buscarla en el interior del alumno aunque subsista -- como buena la idea de conseguirla a partir de situaciones fami

liareas del niño, lo que no significa en modo alguno que sean situaciones de diaria observación en el mundo del adulto.

Muchas actividades existentes pueden lograr motivar el alumno por las Matemáticas; algunas son de tipo de observación, otras de tipo de descubrimiento, de práctica, etc. Este tipo de actividades deberán ser o estar implícitas o explícitas en la planeación de todo proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas.

Z.P. Dienes por ejemplo, preocupado por aplicar los conceptos anteriormente expuestos han diseñado los bloques lógicos que adecuadamente utilizados permiten alcanzar importantes conceptos de lógica y conjuntos propios para alumnos de la escuela primaria y se llega a ellos mediante la motivación intrínseca. El profesor Dienes ha señalado que la comprensión matemática universal. Tiene un precio, la utilización de una gran cantidad de material didáctico. El material ayuda al niño en sus intentos de comprensión de las estructuras matemáticas; más que el resultado interesa el proceso. Una estructura fundamental en Matemáticas es el número. El número es una abstracción, una propiedad relativa al conjunto de objetos. Hay un mundo intermedio, dice Dienes, entre los objetos y los números que es el "mundo de los conjuntos".

4.4 Graduación.- Entiéndase por graduar dentro de la psicopedagogía, controlar a los niños de manera tal que, a un paralelismo de edad todos dan un rendimiento paralelo; con esto se

quiere decir que el maestro debe saber contener a los adelantados, empujar a los atrasados y mover a la generalidad -- que permanece indiferente. Cuando ya hemos conseguido eso y llevamos a nuestro grupo entero a un mismo ritmo lo tendremos graduado los alumnos podrán participar en su aprendizaje, con la seguridad de recoger el mismo fruto; el tiempo se abrevia; se puede avanzar más profundamente.

En nuestras escuelas a mediados del curso, observamos un nutrido grupo de niños marginados por algunos maestros. La respuesta a flor de labios de la mayoría es que no siguieron el ritmo impuesto en el grupo o bien son alumnos que no acreditarán el curso. Pero lo más seguro es que si a estos alumnos les toca el mismo maestro en el próximo curso escolar, padecerán los mismos problemas que el anterior porque no se preocupa de realizar oportunamente la graduación de -- que se habla.

La didáctica, se ha repetido, no se inventó para seguir las peripecias de una carrera de velocidad o resistencia, si no para dar a cada quien la enseñanza que pueda recibir. En el supuesto, que en las escuelas se realizará una clasificación de grupos paralelos al iniciarse el curso, deberá efectuarse la graduación; porque suponiendo que los resultados tengan un alto grado de confiabilidad, la homogeneidad así obtenida, o puede ser absoluta y habrá serias diferencias en los alumnos.

5. TRANSFERENCIA DEL APRENDIZAJE

5.1. Concepto de transferencia.- Una de las finalidades más importantes que persigue la educación en las escuelas, es facilitar el aprendizaje en toda situación que la vida presente.

Educar para la vida significa preparar el alumno para -- que esté en aptitud de resolver con éxito los problemas que se le planteen. Esta es la base para poder hablar de transferencia.

"La transferencia del aprendizaje se produce cuando el saber de una persona en una situación, influye en su aprendizaje y su situación en otras situaciones". (18)

No se debe confundir la transferencia con la aplicación del conocimiento.

La diferencia estriba en que la transferencia son los hábitos, habilidades y conductas que logramos con el aprendizaje, en cambio la aplicación consiste en utilizar un conocimiento adquirido en la solución de una situación problemática.

La importancia de la transferencia radica en que si no existiera, la persona tendría que aprender, específicamente, todas y cada una de las conductas que serían necesarias para responder a las diversas situaciones de su vida. En Matemáticas, por ejemplo, sería necesario enseñarle todas las ecuaciones; esto sería absurdo e imposible de lograr.

Todo el sistema educativo descansa sobre este concepto, en cuanto que todo aprendizaje adquirido tendrá una aplica---

ción hacia otros aprendizajes. Desde este punto de vista, la eficiencia escolar puede medirse en función de la cantidad y la calidad que puedan lograrse con la transferencia de los -- contenidos aprendidos en la escuela.

En un sentido más nato, la transferencia del aprendizaje es fundamental para todo el concepto de escolaridad.

Se da por sentado que las cosas que se enseñan hoy, tendrán algún valor de aprendizaje en fechas posteriores y en si tuaciones diferentes, lo cual sirve de fundamento a todo nuestro sistema educativo.

Así pues; la transferencia del aprendizaje es la piedra -- angular en la que se apoya la educación.

Además cuando decimos que nuestro objetivo central en la educación es el aumentar la capacidad del alumno para pensar, estamos hablando de transferencia.

5.2. Diferentes tipos de transferencia.- Convencidos ya de la importancia que la transferencia tiene en el aprendizaje, -- es conveniente preguntar cómo se puede acrecentar, es decir, -- qué condiciones debe reunir una enseñanza para que el alumno -- pueda realizar la mayor cantidad de transferencia.

Para intentar la respuesta a esta cuestión crucial, es ne cesario clasificar la transferencia para estudiarla mejor, pues no siempre es del mismo tipo, ya que a veces un aprendizaje facilita a otro, pero en ocasiones el primero dificulta al segundo.

La transferencia puede ser positiva, negativa, horizontal, vertical o nula.

Transferencias Positivas y Negativas.- La transferencia positiva se presenta cuando un aprendizaje facilita el logro de otro. Ocurre cuando ambos aprendizajes tienen elementos si milares o contrastantes (diferenciados)

Estímulos semejantes respuestas semejantes

Estímulos diferentes respuestas semejantes.

- Aprendizaje antecedente - el algoritmo de la división aritmética.
- Nuevo aprendizaje -el algoritmo de la división de polinomios.

Transferencia: positiva por semejanza

- Aprendizaje antecedente - Máximo común divisor.
- Nuevo aprendizaje - mínimo común múltiplo.

Transferencia: positiva, por diferenciación.

La transferencia negativa ocurre cuando un aprendizaje interfiere para lograr otro.

Estímulo semejante Respuestas diferentes (opuestas).

- Aprendizaje antecedente - Perímetro del rectángulo.
- Nuevo aprendizaje - superficie del rectángulo.

Transferencia: negativa, porque el mismo estímulo debe responder respuestas totalmente opuestas.

Transferencia Horizontal y Vertical.-Transferencia Hori-

zontal (del mismo nivel).

Se presenta cuando un aprendizaje puede ser utilizado para aprender en otras situaciones que se presentan similares a la inicial.

- Aprendizaje Antecedente - método de la investigación - en matemáticas.

- Nuevo Aprendizaje - método de investigación en física.

Transferencia: Horizontal.

Transferencia Vertical (diferentes niveles). Ocurre cuando un aprendizaje facilita la adquisición de un aprendizaje - más elevado, dentro de la misma área.

- Aprendizaje Antecedente - solución de ecuaciones en la suma y multiplicación.

- Nuevo Aprendizaje - solución de ecuaciones de primer grado.

Transferencia: Vertical.

Existe también lo que podríamos llamar la transferencia cero o nula, cuando un aprendizaje no tiene ninguna relación con otro.

Estímulo diferente respuesta diferente

- Aprendizaje Antecedente - manejo de la tabla de logaritmos.

- Nuevo Aprendizaje - Solución de ecuaciones de primer grado.

Transferencia: Nula.

Los seguidores de cada teoría del aprendizaje.- Disciplina Mental, Percepción, Enlace E-R, Condicionamiento, (sin reforzamiento), Reforzamiento y condicionamiento, Teoría cognoscitiva de Campo Gestalt, establecen su posición respecto a la transferencia.

5.3. La Transferencia de acuerdo a algunas Teorías de Aprendizaje.

TEORIA Y COMO DEFINE LA TRANSFERENCIA

COMO FOMENTA LA TRANSFERENCIA

Disciplina Mental.

Las facultades pueden desarrollarse por el adiestramiento y son capaces de actuar eficazmente en todos los campos en que intervienen.

- Para fortalecer las facultades:

Tareas desagradables y difíciles-

- No importa la materia sino el ejercicio.-
- Poner en tensión la mente de los alumnos.-
- Vigorosa memorización.-

Percepción.

Los estados mentales producidos por las experiencias reaparecen en la conciencia en el momento oportuno

- Formación de masa perceptivas en los alumnos.

- Principio de asociación -- cuando cierto número de ideas que entran a la conciencia

en que la situación lo re quiere y están listos para unirse con otros elementos mentales afines.- Almacenamiento mecanista de ideas.

Enlace E - R.

El comportamiento Humano es la respuesta del orga nismo a los estímulos, la transferencia de un apren dizaje a otro se facilita suponiéndose que es automática cuando existen entre ellos elementos idénticos.

Condicionamiento Operante.

La transferencia es una ma yor probabilidad de res-- puestas de una clase espe cífica que se producirá-- en el futuro.

- cia. Principio de Frecuencia: cuanto más a menudo se lleve una idea a la conciencia, más fácil será que se asimile. De pendencia total del maestro.

Condicionar al alumno para - que pueda eslabonar gran cantidad de E-R. Reproducir claramente a la atención del a-- lumno los elementos, hechos o principios determinantes de - una situación con tan mayor prontitud identificará este - mismo elemento, hecho o principio, en otra situación.

Crear reforzadores condiciona dos adecuados. El maestro -- construye las conductas. Mante ner la fuerza de la conducta adquirida.

Teorías de Campo.

La transferencia tiene -
lugar dentro de la con
tinuidad de los espacios
vitales, donde las es---
estructuras cognoscitivas-
de cada espacio vital se
superponen sobre el espa
cio vital subsecuente.

La transferencia:

- Depende del método de enseñan
za.
- No es automática, debe perci-
birse la oportunidad y desear
aprovecharla.
- Varía de acuerdo con la difi-
cultad y con la capacidad del
individuo.
- El valor de la transferencia-
depende de la cantidad de --
aprendizaje comprensivo.
- Siempre es posible la Transfe-
rencia.

6. DIFICULTADES DEL APRENDIZAJE EN LA EDUCACION BASICA.

Es motivo de gran preocupación para las autoridades, peda-
gogos, psicólogos, padres de familia, profesores, etc., las -
dificultades encontradas en el aprendizaje de los alumnos; ya-
sea por la naturaleza de los problemas o bien por la diversi--
dad y heterogeneidad de los mismos. Los trastornos se detectan
en el educando como causa final o repercusión mediata de un --
sin número de situaciones normales o no, que trae como conse-
cuencia la presentación de obstáculos en el aprendizaje. El o-
rigen de estas dificultades son muy variadas y disímolas por

lo que es necesario un estudio integral del educando, para -
llegar a un diagnóstico preciso, que es el primer paso para-
la solución del problema a resolver. El diagnóstico implica-
conocimiento comprensión, análisis y juicio valorativo de la
situación que hace necesaria la presencia de un equipo multi-
disciplinario: psicólogo educativo, médico higienista esco--
lar, psicopedagogo, trabajadora social, etc.

Para llevar a cabo una educación eficaz, es necesario -
la integración biológica máxima, que garantice el buen fun--
cionamiento del organismo, también es fundamental una situa-
ción psicológica que permita el aprendizaje sin que interfie-
ran los problemas emocionales y por último una estabilidad -
social en todos sentidos. Se ha demostrado que con mayor fre-
cuencia los problemas del aprendizaje producen desequilibrio
en el sujeto y sus familiares y manifiestan alteraciones emp-
cionales que repercuten en las relaciones interpersonales y-
en el rendimiento escolar.

6.1. Factores Biológicos.- No hay duda alguna respecto a la
relación que existe entre las condiciones intelectuales y ce-
rebrales con el aprendizaje de la lectura, las matemáticas -
etc., o cualquier dificultad en la adquisición de los conoci-
mientos anteriores.

Cuando se presentan problemas en el aprendizaje en suje--
tos que estén calificados como inteligentes, generalmente se
deben a deficiencias mentales específicas. Hay evidencia de-

correlación entre la lectura deficiente y la dificultad para la integración perceptiva visual de las palabras, la descomposición de las mismas y la persistencia del mismo esquema - de la palabra descompuesta, alteraciones del tiempo (ritmo), dificultades para distinguir las partes del todo, etc. Es difícil aceptar que estas alteraciones específicas sean las responsables únicas de los problemas y generalmente se conjugan varios factores para producirlas. Algunos problemas de aprendizaje pueden deberse a algún defecto del Sistema Nervioso Central y el individuo pierde sus aptitudes lectoras, ortográficas y otras funciones; limitando al sujeto que en otros aspectos da la impresión de ser inteligente.

Las irregularidades que existen cuando el niño no presenta un hemisferio cerebral predominante, puede ser; transposición, omisión, sustitución de las letras en la lecto-escritura, confusión perceptual de los números en cálculo y la escritura en espejo. También se presentan irregularidades cuando el alumno es contrariado al usar la mano izquierda. Las alteraciones del lenguaje oral trae consigo una capacidad lectora deficiente. La lateralidad se revela además de la mano por medio de todos los órganos pares de relación: miembros inferiores, oídos, ojos (es importante el establecer el predominio de uno de los dos ojos).

Las características físicas y principalmente las sensoriales y motoras, predisponen al niño para deficiencias en materias básicas. La mala nutrición, enfermedades frecuentes,

correlación entre la lectura deficiente y la dificultad para la integración perceptiva visual de las palabras, la descomposición de las mismas y la persistencia del mismo esquema de la palabra descompuesta, alteraciones del tiempo (ritmo), dificultades para distinguir las partes del todo, etc. Es difícil aceptar que estas alteraciones específicas sean las responsables únicas de los problemas y generalmente se conjugan varios factores para producirlas. Algunos problemas de aprendizaje pueden deberse a algún defecto del Sistema Nervioso Central y el individuo pierde sus aptitudes lectoras, ortográficas y otras funciones; limitando al sujeto que en otros aspectos da la impresión de ser inteligente.

Las irregularidades que existen cuando el niño no presenta un hemisferio cerebral predominante, puede ser: transposición, omisión, sustitución de las letras en la lecto-escritura, confusión perceptual de los números en cálculo y la escritura en espejo. También se presentan irregularidades cuando el alumno es contrariado al usar la mano izquierda. Las alteraciones del lenguaje oral trae consigo una capacidad lectora deficiente. La lateralidad se revela además de la mano por medio de todos los órganos pares de relación: miembros inferiores, oídos, ojos (es importante el establecer el predominio de uno de los dos ojos).

Las características físicas y principalmente las sensoriales y motoras, predisponen al niño para deficiencias en materias básicas. La mala nutrición, enfermedades frecuentes,

alteraciones glandulares y metabólicas, deficiencias visuales, auditivas, atención dispersa, fatiga, falta de control neuromotor, dificultades para la integración del esquema corporal, para la relación espacio-temporal, etc., no contribuyen para la eficiencia de un trabajo escolar.

La falta de control neuromuscular se hace evidente al caminar y correr, o sea en los movimientos gruesos; y al escribir, cuando se realizan movimientos finos, produciendo hábitos deficientes en la escritura y que a su vez produce dificultades en otras materias. En las actividades que requieran un alto grado de coordinación motora, el alumno encontrará serios problemas para su realización, o los evitará decididamente, ejecutará lentamente sus labores, con mala escritura y con muy poca limpieza. Los niños que presentan problemas de dicción y pronunciación manifiestan problemas en el aprendizaje de la lectura. En la tartamudez cuando hay obstáculos de expresión o articulación pueden presentarse deficiencias en la lectura si el aprendizaje se efectúa con predominio del método oral y fónico. Los niños con problemas visuales muestran cierto retraso escolar, pero se pueden superar estas deficiencias, entre las anomalías visuales más comunes tenemos: hipermetropía, el desequilibrio de los músculos que mueven al ojo, defectos de acomodación, fusión de imágenes, trastornos de diferenciación de figuras y fondo, formación de imágenes de tamaño y forma diferente en cada ojo, etc. Los problemas del aprendizaje de ciertos niños son básicamente auditivos y sus fallas se ma-

nifiestan en la lectura y la ortografía.

6.2 Factores Psicológicos y Sociales.- Los niños que presentan problemas de aprendizaje, tienen al mismo tiempo problemas emocionales, sociales y se discute ampliamente sobre cuál de las dos variables son la causa y cuál el efecto. Es indudable que los problemas emocionales repercuten en forma decidida en la adquisición de un aprendizaje. También es conocido el hecho de que los menores con dificultades para aprender desarrollan sentimientos de frustración, inseguridad, inferioridad, etc.,-- que impide sostener un equilibrio emocional y obstaculiza su adaptación social no solamente en la etapa escolar. La inestabilidad emocional puede ser al mismo tiempo causa y efecto de las anomalías educativas y así constituir un círculo vicioso.- El niño tiende a alcanzar su desarrollo educativo en forma adecuada, gracias a la labor conjunta de la familia, la escuela y otras instituciones interesadas en la formación de la infancia y de la juventud. En sus primeros años y dentro de la familia se modelan: la capacidad para terminar lo que se empieza, su aptitud para interpretar órdenes y cumplirlas, el lenguaje básico, sus actitudes, sus sentimientos de seguridad, afecto, etc.

El Fracaso Escolar incluye aspectos tanto de orden cuantitativo como cualitativo. En la medida en que afecte a una población más o menos amplia, se ubica en la dimensión cuantitativa. En la medida en que afecte a un plano más o menos profundo de la personalidad del niño, se sitúa en un plano cuali-

tativo. Estamos en una sociedad en la que el éxito social depende en buena medida del éxito escolar.

Los niños que tienen graves dificultades en lo escolar, se ven obligados más tarde a tener trabajos menos tecnificados, menos calificados y por lo tanto de menor prestigio social y de baja remuneración.

"El entorno social comunica al niño, por procedimientos muy diversos, la importancia y valor de su actividad escolar.- Existe toda una serie de muestras de aprobación o rechazo, de amenazas o premios, de alegría, inquietud o depresión, que padres o educadores manifiestan en relación con los progresos rápidos o lentos de los alumnos". (19)

El niño no puede evadir el tomar conciencia del valor de la tarea escolar a menos que su entorno esté muy empobrecido o que organice mecanismos de defensa de tal índole al contacto con la realidad y con su ámbito social. La tolerancia del niño a la frustración, es mucho más baja que la del adulto. Los niños niegan el fracaso. En su conducta no se vislumbra su aceptación. Con frecuencia desvían la agresión hacia el trabajo escolar, despreciándolo o desvalorizándolo para evitar sentimientos intolerables de frustración e impotencia. Con sus manifestaciones desafiantes e indiferentes se defienden de una depresión muy profunda. La intensidad de las defensas que usan frente al duelo del fracaso escolar pone en evidencia la importancia que para ellos tiene la escuela y todo lo relacionado con ella. Algunos psicopedagogos y psiquiatras consideran a la es-

cuela como test en el cual el niño manifiesta su grado de adaptación a la realidad. El niño sale de un ambiente familiar donde el grado de personalización, el sentimiento de identidad -- con respecto al grupo familiar está mucho más marcado que en la escuela. El ambiente escolar presenta un grado de anonimato muy alto. Sólo aquellos que no se sienten con fuerza para rivalizar con éxito aceptan el anonimato o tratan de salir del mismo a través de conductas que despiertan el interés y atención del adulto, tratando de irritarle o simplemente haciéndose presentes de alguna manera.

Por otra parte el niño se ve obligado a sustituir sus juegos imaginativos cargados de fantasía, por realizaciones escolares a menudo arduas y repetitivas cuyo fin es manejar automatismos, adquisiciones instrumentales tales como lectura, escritura y cálculo, la actividad escolar en sí misma suele ser poco placentera. La satisfacción que puede obtener el niño deriva esencialmente del resultado obtenido, del éxito alcanzado. Tendrá que aceptar restricciones de todo tipo, entre ellas ocupa un lugar importante las motrices, sobre todo en los grupos numerosos se limita la libertad de movimientos, sustituyéndola por la acción mental, por la atención y concentración en el trabajo, por la delineación de formas, etc. Habrá de aceptar restricciones en el plano verbal. El fracaso escolar puede ser considerado como un síntoma revelador de la personalidad del niño: tolerancia a la frustración, manejo de las dificultades, manejo del espacio y el tiempo, capacidad para pla-

nificar una actividad y organizar su conducta con respecto a un fin concreto, etc.

El niño en su actividad escolar toma conciencia de aspectos de sí mismo que configuran entre otros el sentimiento de identidad. Si la escuela contribuye al establecimiento de un aspecto de la personalidad infantil que tiene a su vez mucho que ver con la necesaria autoestima se enfatiza la importancia de esta institución en la vida infantil.

7. DISCALCULIA

7.1 Definición.- "Se llama Discalculia Escolar a las dificultades específicas en el proceso del aprendizaje del cálculo, que se observan entre los alumnos de inteligencia normal, no repetidores de grado y que concurren normalmente a la escuela primaria, pero que realizan deficientemente una o más operaciones matemáticas." (20)

Honshen fué el primero en utilizar el término de Acalculia, para designar un trastorno del cálculo, producido por -- una lesión del cerebro; este término nació ya con dos acepciones: una emparentada con la dislexia, pues se trata fundamentalmente de dificultades para la lectura y escritura de números y la otra referida concretamente a un trastorno específico del cálculo, ya que se trata de una dificultad para realizar operaciones.

7.2. Algunas Clasificaciones de Discalculia,- "Hans Berger, - después de estudiar durante cinco años la acalculia, la clasificó en primaria y secundaria, según los trastornos que la acompañaban".(21)

- La Acalculia Primaria - Para este autor no tiene relación con alteraciones del lenguaje o del razonamiento, sino que se trata de un trastorno específico y exclusivo del cálculo, unidos a la lesión cerebral y que se da en un porcentaje pequeño de casos.
- La Acalculia Secundaria - Es más frecuente y va asociada a otros trastornos, como dificultades, desorientación espacio - temporal y baja capácidad de razonamiento. Se manifiesta en una mala utilización de símbolos numéricos y mala realización de las operaciones especialmente las inversas.

Para Madame Borell la acalculia coincide en términos generales con la acalculia secundaria de Hans Berger, ya que, según ella, acompaña con frecuencia a trastornos de la palabra. Algunos niños con fallas las presentan también en la integración de las nociones numéricas. "Estos sujetos tienen una gran dificultad para comprender el mecanismo de la numeración, para retener el vocabulario, para concebir la idea de las cuatro operaciones y sobretodo para contar mentalmente y después para utilizar sus adquisiciones en cálculo, en la resolución de problemas".(22)

Por su parte Hécaen señala tres tipos de acalculia; un primer tipo caracterizado por una dificultad en el conocimiento de los signos numéricos y su reproducción, asociado, en la mayoría de los casos, con problemas de expresión verbal, tanto oral como escrita. El segundo tipo, que llama de anaritmética, consiste en una dificultad para realizar las operaciones aritméticas, es decir, se refiere a la adquisición de automatismos para el cálculo propiamente dicho, es frecuente encontrarla acompañada de trastornos del lenguaje. Así como unida a la dificultad señalada anteriormente para leer y escribir números. En último término, considera lo que él denomina acalculia espacial, que se manifiesta en una dificultad para ordenar los números según la estructura espacial. Suele ir acompañada de desorientación espacio temporal.

Los trabajos recientes A.R.Luria respecto a la neuropsicología nos hablan de que todos los procesos psicológicos complejos - lenguaje oral y escrito, aritmética, resolución de problemas y procesos de memoria constituyen un sistema funcional. "Este no puede localizarse en una área específica del tejido cerebral, aunque puede ser distribuido en un sistema completo de zonas de la corteza cerebral y de las estructuras subcorticales que cooperan en su acción. De este modo, y esto tiene enorme importancia, cada una de las áreas contribuye muy específicamente a asegurar la acción del sistema funcional".⁽²³⁾ Concretándonos al campo de las matemáticas, pone de relieve la relación entre determinados fallos en la resolu

ción de los problemas que serían defectos cualitativos, y una alteración neurológica completa.

Luis Giordano, Elba G. de Ballent y Luis Héctor Giordano a través de su experiencia han distinguido tres clases -- principales de Discalculia Escolar.

Discalculia Escolar.- Es aquella que presentan los alumnos al comenzar el aprendizaje del cálculo y está vinculada -- con sus primeras dificultades específicas y es una consecuencia natural y lógica de la dinámica del aprendizaje. No debe considerarse patológica y por consiguiente, obliga al maestro a proseguir el plan de enseñanza común, con la convicción de que mediante los ejercicios de repaso y de fijación habrá de normalizar el proceso.

Discalculia Escolar Verdadera.- Cuando en la segunda mitad del ciclo escolar no se observa la evolución favorable -- que caracteriza a la discalculia escolar natural, y, por lo -- contrario, persisten y se afianzan los errores, nos hallaremos en presencia del cuadro de la Discalculia Escolar Verdadera, cuadro que, sólo se presenta en los niños de inteligencia normal, y que se acompaña de uno o varios de los signos o --- trastornos, y sin que esto afecte en un comienzo, el aprendizaje normal de las demás asignaturas.

Discalculia Escolar Secundaria.- Es la que se presenta -- como síntoma de otro cuadro más complejo, caracterizado por -- un déficit global del aprendizaje. Los trastornos a este tipo de Discalculia se agregan a las dificultades observadas con --

mayor intensidad en otras. No se trata pues, de una dificultad específica en una sola asignatura, tales como la lectoescritura o el cálculo, sino a todos los conocimientos que se le imparten al alumno.

Se puede apreciar una coincidencia en los puntos de vista de los autores que han estudiado el tema:

-Existencia de una Discalculia en sujetos con lesión cerebral, cuyo porcentaje de casos es mínimo.

-Existencia de una Discalculia, como manifestación o expresión de otro trastorno general. Analizando éstas se puede establecer dos grupos con características diferenciales.

a) Con base verbal, que vendría determinado por dificultades para la simbolización.

b) Con base espacial que tropezaría con el sentido direccional de las operaciones.

7.3. Bases biopsicológicas de la Discalculia Escolar.

Procesos Biológicos.

Siendo la Discalculia Escolar un cuadro psico - médico - pedagógico constituido específicamente por trastornos, signos o fallas de cálculo, y observadas por el maestro en sus alumnos en el proceso del aprendizaje, resulta lógico pensar que fundamentan su existencia en fenómenos reales, las más de las veces demostrables, y con la participación de la actividad cerebral, que en procesos bien definidos realizan funciones de gran importancia.

Esta participación ya ha sido comprobada experimentalmen

te por muchos autores en numerosos trabajos, con lo que demostraron que ciertas lesiones de determinadas zonas cerebrales y cercanas al lóbulo occipital determinan en los enfermos la aparición de la acalculia. También se han observado muchos - alumnos sin lesiones cerebrales demostrables, que tenían Discalculia Escolar y que tan sólo demostraron signos y síntomas llamativos, sólo imputables a una inmadurez neurológica más o menos severa.

Procesos Psicológicos:

Cada período de la vida infantil tiene un nivel de capacidades que lo caracteriza psicológicamente. Así para las nociones de las matemáticas también impera este criterio evolutivo.(24) En cuanto a la determinación del número de funciones incluidas diremos que no es arbitraria, pues surgió de la observación y análisis de las funciones de los alumnos calificados como suficientes en matemáticas, al ser contrastados -- con las funciones inmaduras observadas en los alumnos con Discalculia Escolar. Dichas funciones son: Sensopercepciones, Atención, Memoria, Imaginación, Psicomotricidad, Esquema Corporal, lateralidad, Situación Espacial, Nudo Categorical.-Ritmo y Seriación.

Procesos lógicos Matemáticos.

Si bien dentro de las matemáticas modernas hay otros procesos que deberían considerarse sólo se han elegido tres: La conservación, la interiorización y la reversibilidad. Y se ha hecho así, porque de una u otra manera intervienen en casi to

das las operaciones matemáticas, y guardan entre sí una relación estrecha.

Son fácilmente detectadas por el maestro, condicionan aspectos importantes de la enseñanza de las matemáticas, y contribuyen a reconocer tempranamente las fallas en el aprendizaje.

Conservación (igual a si mismo).- Es la operación lógico-matemática por la cual el niño, ante una cantidad determinada de elementos, considera que siempre permanecen iguales así mismos, por más que sus partes se repartan por el espacio, o lleguen a adquirir formas variadas.

Interiorización(Las cuatro etapas).- Se llama interiorización a la representación mental de las acciones concretas.- Las nociones que se pretenden enseñar deben ser concretas, y deben pasar paulatinamente a las operaciones abstractas. Este criterio pedagógico lo determinan los distintos grados de interiorización que se observa en los alumnos, según el nivel de maduración alcanzado.

a) El nivel Concreto.- El alumno suma y resta cantidades pero auxiliado con objetos.

b) El nivel Gráfico.-realiza la suma y la resta dibujando objetos. Ya en este grafismo se haya el inicio del proceso de abstracción.

c) El nivel del lenguaje externo.-Hace las operaciones - hablando sin el auxilio de los dos medios anteriores.

d) El nivel del lenguaje interno.- Suma y resta sin hablar, sin dibujar, sin usar medios concretos. Realiza las operaciones mentalmente, logrando el estadio óptimo de la interiorización.

Reversibilidad.- Esta compleja propiedad del pensamiento es calificada por algunos autores como la posibilidad permanente del sujeto de volver, haciendo una operación inversa, a una premisa inicial no alterada. En cuanto a la reversibilidad de las operaciones, está condicionada al nivel de maduración neurológica, que le permitirá al niño la formación de operaciones mentales.

Son éstas operaciones las que habrán de permitir el razonamiento matemático, que hará posibles las asociaciones y las disociaciones mentales.

Las operaciones que reúnen, que agrupan, que juntan, como la suma y la multiplicación, tiene dos operaciones, la resta y la división que separan. Por consiguiente, las operaciones reversibles.

7.4. Posibles Causas de la Discalculia Escolar.

Según las autoras de un estudio realizado en el Instituto Nacional de Pedagogía Terapéutica de Madrid; Ma. Fernanda Fernandez Baroja, Ana Ma. Llopis Paret y Carmen Pablo de Riega las posibles causas de la Discalculia Escolar son: (25).

7.4.1. Niños con problemas de Nivel Intelectual.- Son aquellos niños con una inteligencia general dentro del límite con la normalidad o dentro de la torpeza y con un rendimiento por

lo menos aceptable en el resto de las materias escolares. Su capacidad de razonamiento es bajo, su atención dispersa, un índice de fatigabilidad elevado, su memoria normal, con un C.I. bajo, no existe problema de lateralidad en estos niños, pero si cabe destacar irregularidad en la orientación, espacio temporal y conocimiento del esquema corporal. En cuanto a su personalidad el problema de éstos niños es la existencia de comportamientos reactivos, y que en cierto modo dan un tipo de personalidad característico. Los rasgos más sobresalientes son: inseguridad, depresión y sentimientos de inferioridad. Esto hace ver que vivencian su problema de rendimiento por una situación de inferioridad y que reaccionan ante él sintiéndose inseguros, inhibidos e incluso mostrando síntomas de depresión. Refiriéndose a las dificultades concretas en el aprendizaje de las matemáticas vemos que la comprensión de las nociones básicas (conservación, ordenación, clasificación, etc.) le son de difícil adquisición. Dado -- que el acceder a estos conceptos no es solamente cuestión de aprendizaje, sino que está íntimamente ligado a la evolución de la capacidad intelectual; es natural que el niño con una lentificación en este proceso tarde más en adquirirlos.

7.4.2. Niños con rasgos de inadaptación e inestabilidad.-En este grupo se localizan los niños que obtienen bajas calificaciones en matemáticas y que asocian esta dificultad a alteraciones en el comportamiento, tales como inestabilidad --

hiperactividad, necesidad de cambiar constantemente de ocupación tanto en el trabajo como en el juego, etc.

El nivel intelectual de estos niños está dentro de los límites normales, aunque es de destacar que su potencial intelectual es normal o normal alto, pero que sólo aprovechan parcialmente, y no rinden como cabría esperar. El fallo esencial hay que buscarlo en la dificultad de centrar la atención. La atención presenta alteraciones significativas que van desde una atención fluctuante, que se concentra de forma momentánea e intermitente, hasta una atención dispersa que, atraída por cualquier estímulo, no consigue fijarse en un objeto determinado. La memoria no presenta alteraciones significativas; solamente se resiente en cuanto que es tributaria de la atención. En cuanto a la maduración psicomotriz, no se halla retraso o alteración específica. El estudio de la personalidad es muy complejo, por tratarse de chicos cuya problemática básica está centrada en su dificultad de adaptación. Las reacciones que se dan con mayor frecuencia son las de angustia y falta de estabilidad emocional, seguidas por inseguridad en sí mismos y agresividad. Las causas posibles de estas reacciones son posiblemente; alteraciones orgánicas, alteraciones ambientales o ambas. Las causas afectivo-ambientales se centran básicamente en problemas familiares: desajustes matrimoniales, alcoholismo, con la consiguiente desestabilización del medio familiar; divergencias entre los padres en cuanto a los criterios educativos y falta de integración entre los hermanos. Concretándonos-

específicamente en el área de matemáticas, su falta de concentración y su facilidad para evadirse de la realidad son los - que le impiden alcanzar un rendimiento en matemáticas de acuerdo con sus posibilidades intelectuales.

7.4.3. Niños con Alteraciones Disléxicas.- Es criterio general que los niños disléxicos no presentan dificultades para - el aprendizaje de las matemáticas. No obstante, al analizar - proyección de los trastornos disléxicos en las demás actividades escolares se ha encontrado con que su influencia se marca también en el aprendizaje de las matemáticas. Dichas dificultades se diversifican en forma especial en varios aspectos, dependiendo de las etapas evolutivas y nivel escolar en que - se encuentran los niños. Existen dos tipos: Aquellos cuyo condicionante básico es una alteración en la comprensión verbal - y aquellos que están fundamentados en la desorientación espacio - temporal. Su inteligencia manipulativa es la que se encuentra más baja. En cuanto a las funciones adquisitivas, la memoria es normal. La atención se manifiesta débil con un índice elevado de fatigabilidad. Los niños disléxicos realizan - un esfuerzo de atención muy grande por sus dificultades de orientación, lo que hace que no la puedan sostener durante largos períodos de tiempo; de ahí la fatiga, la fluctuación de - la atención y la necesidad de actividades de corta duración - con intervalos de descanso. También en el campo psicomotriz - presentan dificultades relacionadas frecuentemente con la lateralidad, que consiste en dificultades de percepción, de o--

rientación en el espacio y en el tiempo, de coordinación motriz, de equilibrio, de esquema corporal, etc.

Los niños menores de 8 años tienen un rechazo evolutivo en la esfera del lenguaje acompañado en ocasiones de -- dislalias e inversiones. En los mayores de esta edad, se -- aprecia pobreza de expresión y poca fluidez verbal. Los -- rasgos de personalidad que más se destacan son los siguientes:

La inseguridad, justificada por la vivencia que tienen los niños de su fracaso escolar y de su impotencia para superarlo.

La depresión y la oposición como los dos polos reactivos ante la situación de frustración en que se suelen encontrar.

Las manifestaciones en el campo pedagógico para el aprendizaje del cálculo, debidas a trastornos disléxicos, -- están basadas en unas alteraciones que pueden ser o bien -- fundamentalmente verbales, o bien perceptivo-motrices. -- Dentro de las alteraciones de base verbal está el desconocimiento o la mala utilización del vocabulario matemático.

Esto vendría justificado si se considera que los trastornos del lenguaje son trastornos de integración y simbolización. El cálculo y las Matemáticas en general reposan también sobre una base de simbolización, paso de lo concreto, de la acción, a la representación o traducción simbólica.

Si el lenguaje juega un papel importante en la comprensión y adquisición de los conceptos matemáticos, no es menor el que representa el desarrollo viso-motor y la percepción--espacio- temporal. Igual que en el proceso de lecto-escritura, el niño debe aprender que unas formas gráficas, con una posición determinada y realizada en el papel de izquierda a derecha representan a las distintas cantidades. Por otra parte se ve que las primeras nociones numéricas, previas a la escritura de cifras y la realización de operaciones simples, como son el tamaño, el orden, la cantidad, están directamente sustentadas en una base perceptiva.

7.4.4 Niños con problemas de escolaridad.- Son niños con --problemas externos que no obstante influyen en su aprendizaje. Entre los más destacados están: fallas en la escolaridad y metodología inadecuada.

Fallas en la escolaridad.- Aquí se encuentran los niños de medios rurales, con poca facilidad para trasladarse a la escuela más próxima. También se incluyen los hijos de emigrantes a las grandes ciudades, que tardan en encontrar lugar en las escuelas, debido a la congestión de población y escasez de unidades escolares en las las zonas en que normalmente van a vivir. En conexión con el motivo señalado nos encontramos con los hijos de padres cuya profesión implica frecuentes cambios de domicilio (artistas, diplomáticos, militares, técnicos, etc.). Debemos mencionar también a los -

niños cuya deficiente salud no les ha permitido una asistencia regular al colegio, y han aprobado con numerosas faltas y sin haber conseguido un nivel pedagógico de acuerdo con el curso.

En todos estos casos los problemas de adaptación y aprendizaje que presentan se ven agravados cuando se les incluye en el curso que les corresponde, sin tener en cuenta su nivel de conocimientos y falta de nociones básicas.

Esta falta de sistemática y de graduación de la enseñanza produce lagunas en los aprendizajes, que en otras áreas - pueden superarse con relativa facilidad, pero que en el caso del cálculo constituyen una barrera más difícil de salvar, - ya que las nociones están concatenadas.

Metodología inadecuada.- Anticipándose al ritmo de evolución de los niños, muchos profesores pretenden enseñarles a realizar mecánicamente unas operaciones cuyo concepto no ha interiorizado aún. Así, se le impone una actividad árida, - automática, sin conexión ni interés con la vida del niño y, - por tanto, una falta total de motivación. En el mismo sentido, cabe destacar el tipo excesivamente memorístico y verbalista, pero que paradójicamente desatiende el valor del lenguaje; se les hace aprender definiciones y términos nuevos - sin que tenga una verdadera comprensión de su significado.

Por otra parte, se destaca el hecho relativamente frecuente de los cambios de maestros. Hay cursos en los que, por --

unas razones u otras los niños tienen que sufrir varios cambios de metodología y adaptación.

8.- INTELIGENCIA.

8.1 Concepto de inteligencia.- A través del tiempo y del espacio ha sido preocupación del hombre entender y comprender el complejo fenómeno que desde hace siglos él mismo denominó como inteligencia. Se han propuesto numerosas definiciones con diferentes enfoques y así los escolásticos definieron la inteligencia "Como la operación consistente en pensar en términos abstractos o universales derivando de ello la existencia de una determinada cantidad de energía o potencial básico que los individuos poseían en mayor o menor grado" (26).

Con el andar del tiempo se han ido superando estas concepciones mediante la aplicación del rigor científico a los estudios de esta área de la ciencia, destacando un grupo de hombres encabezados por Spencer y sus discípulos Stern y Claparede. De sus trabajos surge una nueva concepción de inteligencia de raíz más bien de carácter biológico que se enuncia "Como la aptitud personal para enfrentarse con nuevas situaciones haciendo uso adecuado del pensamiento como medio" (27)

Por su parte Terman decía que "Un individuo es inteligente en la medida en que pueda pensar abstractamente" (28)

En las numerosas definiciones que sobre inteligencia --

han propuesto los hombres de ciencia se encuentra que muchos de ellos sin llevar el problema hasta sus últimas consecuencias, se han limitado a ver en ella solamente una aptitud, especial y limitada del espíritu.

Por ejemplo Foucault "Aptitud para juzgar" (29)

Thorndike "Aptitud para las buenas respuestas" (30)

Thurstone "Aptitud para la discriminación, mediante una sucesión de ensayos y errores" (31)

Peterson "Un mecanismo biológico que reúne un complejo de estímulos en un efecto único para el comportamiento" (32)

Ebbinghaus "Aptitud para la combinación" (33)

No se pretende aquí discutir el valor relativo de las definiciones enunciadas que evidentemente expresa cada una, al mismo tiempo que la actitud de espíritu y la cultura de pueblos y épocas diferentes, la posición individual, seguramente justificada por la experiencia y la probidad científica de su autor, pero que no podría representar para nadie -- una posición definitiva y no sujeta a revisión.

Se afirma que la inteligencia no es un hecho material, sino un concepto abstracto, por lo cual no es medible ni determinable. Lo que se puede medir es precisamente su manifestación, el modo como se enfrenta con los problemas de la vida, la conducta y las formas de reacción del individuo.

A partir de la inteligencia se pueden establecer diferencias cuantitativas entre individuos para que se les clasi

fique como muy inteligentes, normales y torpes. Pero también da lugar a conclusiones cualitativas que se refieren a la facilidad de un individuo para entender y comprender -- cuestiones de lenguaje y a la torpeza para aprender matemáticas.

Si la simple observación de la vida pone de manifiesto que la conducta inteligente se expresa de muy diversas maneras, es preciso considerar si existe en realidad una inteligencia. Este problema se lo han planteado los psicólogos de todas las épocas, pero no se ha abordado científicamente hasta comienzos de siglo, mediante la utilización de la técnica del análisis factorial, gracias a lo cual se -- han podido analizar los factores básicos de que se compone la inteligencia.

Se debe a Spearman el primer estudio experimental de los componentes de la inteligencia; para realizar su trabajo, sometió a un grupo de sujetos a un número considerable y variado de tests y observó que los que resolvían muy bien un test tendían a resolver con la misma perfección, o al menos de modo bastante aproximado, otros tests de la batería. A partir de estos resultados Spearman construyó su teoría bifactorial, que consiste en atribuir las intercorrelaciones positivas entre todos los tests al hecho de existir en la inteligencia de los sujetos un factor general al que denominó "G". En otras palabras, a este factor general se --

debe la resolución correcta de todos y cada uno de los tests aplicados, a pesar de los diferentes problemas contenidos en cada uno de ellos. Ahora bien, el hecho de que las correlaciones, aunque positivas, no sean perfectas, lo explica Spearman por la intervención de un factor específico "s", exclusivo de cada test y distinto e independiente de los demás. La teoría bifactorial afirma, pues, que la resolución de cada test es posible gracias a la intervención de dos factores de la inteligencia: el factor general o "g" y el factor específico o "s" y, por tanto, exige la fuerza no de una capacidad básica, sino de una aptitud específica (numérica, verbal, espacial, etc.) que depende de la índole del test.

Spearman llama "energía mental" al factor "g" y afirma que su influencia se extiende a toda la vida anímica, siendo su nota más característica la capacidad para la inducción y la deducción.

Investigaciones posteriores condujeron a demostrar que no existía un factor general, sino varios factores de grupo.

En la época actual se tiende a una solución ecléctica; así Vernon considera además del factor "g" a otros factores de grupo que intervienen en el desarrollo de un considerable número de actividades mentales. Como factores de grupo se pueden citar a los primarios, como son: Verbal, espacial, numérico, lógico, mnemónico, perceptivo, psicomotor, etc. Estos factores primarios no son sin embargo, ni simples ni independientes, sino que, al realizar un análisis minucioso, se

descubren en cada uno de ellos varios subfactores. Así el factor verbal "V" o de comprensión verbal se subdivide en tres: lingüístico, semántico e ideativo.

A su vez, existen entre los factores primarios intercorrelaciones diversas, que determinan los factores de segundo orden.

Para hacerse una idea del campo de estos factores conviene decir que su número alcanza la cifra de doscientos. Oleron (1957) cita 160, sin incluir los sensoriales, psicomotores y de memoria repetitiva. Guilford (1959) encuentra 120. Esta cantidad exagerada de factores indica la riqueza del psiquismo humano.

De los múltiples factores de la inteligencia, se hace referencia de aquellos que se vinculan más estrechamente con la hipótesis sustentada en el presente trabajo, como son: El factor numérico, topológico y de razonamiento.

El factor numérico indica la capacidad para manejar números y de resolver rápidamente y con acierto sencillas operaciones aritméticas: sumas restas, multiplicaciones, etc. Es un factor de escasa correlación con la inteligencia.

Factor topológico que consiste en la aptitud para situar o localizar un punto en el espacio: orientarse, seguir una determinada trayectoria, etc. este factor es imprescindible para trabajos de carpintería, mecánica, dibujo, electricidad, y para profesiones como piloto, Ingeniero, Arquitecto,

delineante, etc.

El factor de razonamiento se define como la capacidad para resolver problemas de carácter lógico. Thurstone distingue tres factores de razonamiento: el inductivo, que señala la aptitud para descubrir leyes o principios. Es el modo de razonamiento propio de las ciencias físico-naturales, en que a partir de unos datos particulares hay que inferir la ley o principio general que los rige. El deductivo, indica la aptitud para llegar a conclusiones procediendo de lo general a lo particular, por procedimientos silogísticos. El de razonamiento, interviene en la solución de problemas matemáticos y, de una manera general, en aquellas situaciones en que el razonamiento se efectúa en condiciones restrictivas. Probablemente es una mezcla de inducción y deducción con otras operaciones mentales. El factor de razonamiento es útil para cualquier estudio o profesión de nivel superior: filosofía y Letras, Ciencias exactas, Ciencias Físico-Químicas, etc.

8.2.- Desarrollo de la inteligencia según Piaget. Para este autor existen cuatro estadios esenciales:

- Autismo puro, que termina hasta los dos o tres años.
- Egocentrismo, se prolonga hasta los siete u ocho años.
- Comienzo de socialización y toma de conciencia de ocho a diez años.
- Socialización cada vez más completa, después de los once a doce años.

La completa liberación del pensamiento infantil de su egocentrismo coincide con la pubertad.

Dentro de los principales caracteres del pensamiento del niño, cita Piaget los siguientes:

-egocentrismo

-realismo intelectual

-Yuxtaposición

-sincretismo

-incapacidad para manejar la multiplicación lógica.

-El egocentrismo, se ubica entre los 3 y los 7 u 8 años, el niño piensa para sí mismo, sin preocuparse por hacerse comprender ni por colocarse en el punto de vista de los demás.

-En el realismo intelectual el niño tiene una representación del mundo determinado por su punto de vista inmediato. - No analiza el contenido de sus percepciones, sino que en su - origen, hay magia, animismo y artificialismo. Se da de los 7 a los 11 años.

-La yuxtaposición se presenta de los siete a los once años. El niño ve muchas cosas, pero las considera una a una, - sin lazo ni síntesis. Es incapaz de considerar más de un elemento a la vez.

-El sincretismo dura hasta los siete u ocho años en la - comprensión y el razonamiento, y hasta alrededor de los once y doce en el pensamiento verbal. Se emparenta al globalismo-

de Decroly, evidencia las relaciones de pertenencia y no de inclusión: un brazo al lado de un monigote es concebido "yendo con" y no como "formando parte de"

-La incapacidad de multiplicación lógica se manifiesta por la incapacidad de síntesis del niño. El niño no puede - tener en cuenta varios factores a la vez.

R E F E R E N C I A S B I B L I O G R A F I C A S

- 1 Carlos A. Peniche, Curso de Introducción sobre las Dificultades del Aprendizaje en la Educación Básica; Ponencia: Fundamentos Psicológicos del Aprendizaje, S.E.P. México, 1972. p. 3
- 2 Ibid, p. 4
- 3 E. Stone, Aprendizaje y Enseñanza; Limusa, México 1972, p. 4
- 4 Rubén Ardila, Psicología del Aprendizaje; Siglo XXI, México 1980, p. 18.
- 5 M. L. Bigge y M. P. Hunt, Bases Psicológicas de la Educación; Trillas México 1970, p. 358.
- 6 Ibid, p. 375
- 7 Ibid, 460 y 461
- 8 Ibid, p. 438
- 9 M. H. Marx y W. A. Millix, Sistemas y Teorías Psicológicas Contemporáneas; Paidós, Argentina.
- 10 Ibid p. 206 y 207
- 11 Luis Giordano, Elba G. de Ballet y Luis Héctor Giordano, Discalculia Escolar; El Ateneo, Argentina, p. 95.
- 12 Ibid p. 98
- 13 Ibid p. 105

- 14 Carlos A. Peniche, Curso de Introducción sobre las Dificultades del Aprendizaje en la Educación Básica, S.E. P., 1972.
- 15 M. Violet Conil, Exploración de la Mente Infantil; Kapelusz, Argentina, p. 168.
- 16 M. N. Shardakov, Desarrollo del Pensamiento en el Escolar; Grijalbo, México 1968, p. 11
- 17 Opus Citatum, Luis Giordano y otros, Discalculia Escolar; p. 81
- 18 Opus Citatum, M. L. Bigge, Bases Psicológicas de la Educación; p. 523
- 19 Baudilio Martínez M., Causas del Fracaso Escolar y Técnicas para afrontarlo; Narcea, Madrid, España, 1980. - p. 13
- 20 Opus Citatum, Luis Giordano y otros, Discalculia Escolar; p. 21
- 21 Ma. Fernanda Fernández Borja, Ana María Yopis Paret, - Carmen Pablo de Riesgo, Niños con Dificultades para -- las Matemáticas; Gráficas Torroba, Madrid, España, -- 1979. p. 13
- 22 Ibid, p. 13
- 23 Ibid, p. 14
- 24 Opus Citatum, Luis Giordano y otros; Discalculia Escolar; p. 42

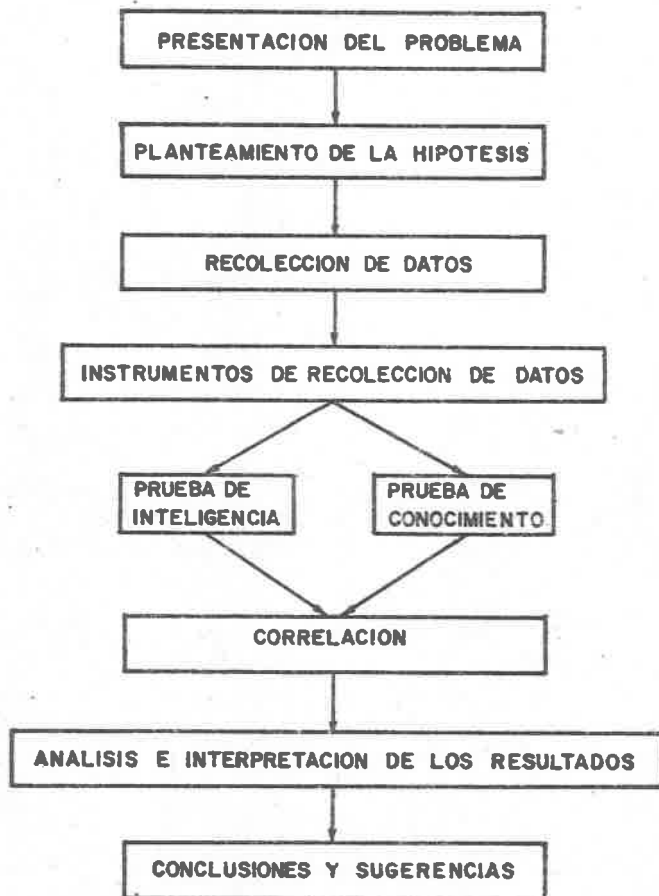
- 25 Opus Citatum, Ma. Fernanda Fernández Borja y otros; Niños con Dificultades para las Matemáticas; p. 33
- 26 Enciclopedia Técnica de la Educación. Santillana (6 - volúmenes) Madrid 1975, p. 274
- 27 Ibid, p. 275
- 28 Opus Citatum, M. Violet Conil, Exploración de la Mente Infantil, p. 153
- 29 Ibid, p. 153
- 30 Ibid, p. 153
- 31 Ibid, p. 153
- 32 Ibid, p. 153
- 33 Ibid, p. 153

S E G U N D A

P A R T E

INVESTIGACION DE CAMPO

ESQUEMA DE LA INVESTIGACION



PRESENTACION DEL PROBLEMA.

¿Es uno de los factores más importantes para el Aprendizaje de las Matemáticas el nivel de Inteligencia que presentan los alumnos de 5º grado de Educación Primaria, período escolar 1980-81, en la Zona Escolar # 48 del Municipio de Ecatepec, ubicado en el Valle de México?

PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS.

Hipótesis.

El nivel de inteligencia que presentan los alumnos de 5º grado de Educación Primaria en la Zona Escolar # 48 del Municipio de Ecatepec, Valle de México, es un factor determinante en el aprendizaje del área de Matemáticas.

Variable Independiente.

Se tomó la Inteligencia como variable independiente, dado que ésta es un factor inherente a la personalidad del escolar.

Variable Dependiente.

La variable dependiente fue el conocimiento adquirido en el área de Matemáticas que poseían los alumnos, ya que éste se manejó como una relación con el nivel de Inteligencia.

RECOLECCION DE DATOS.

Instrumentos de recolección de datos.

Se recabó la información los días 22 y 29 de mayo de -

1981, en los cuales se aplicaron las pruebas de:

- Inteligencia
- Conocimientos matemáticos del programa de 5º grado.

Prueba de Inteligencia.

Al elegir el instrumento que evaluará el nivel de Inteligencia en los escolares, se presentaron algunas dificultades y limitaciones para conseguir el citado material, ya que solamente se venden a psicólogos con cédula profesional. Otro obstáculo fue que las pruebas con mayor validez son individuales, requiriendo mayor tiempo para su aplicación. Además se reconocen las limitantes para su correcta interpretación debido a que se necesita una preparación especializada para ello.

Por los motivos expuestos anteriormente, se optó por aplicar la Prueba Nacional de Inteligencia Escala B Forma I para el 5º grado de enseñanza primaria elaborada por el Instituto Nacional de Pedagogía dependiente de la Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica (Anexo 1), siendo la más accesible en cuanto a su adquisición, además de estar estandarizada para niños mexicanos.

Por otro lado se admite que una deficiencia que presenta esta prueba es no estar actualizada por basarse en programas de Educación Primaria anteriores.

Se investigó si había más información sobre la Prueba -

Nacional de Inteligencia en la Clínica de la Conducta localizada junto al Instituto Nacional de Pedagogía y se informó que el citado Instituto había desaparecido tiempo atrás. El personal administrativo y técnico fue distribuido en diferentes dependencias de la Secretaría de Educación Pública, los archivos e investigaciones del Instituto se encuentran localizados en las bodegas de la S.E.P., sin precisar su -- ubicación exacta.

Descripción de la Prueba de Inteligencia.- La prueba - de Inteligencia está formada por 5 aspectos que son:

- a) Aritmética
- b) Información
- c) Juicio
- d) Analogías
- e) Atención y Concentración.

a) Aritmética.- Son un conjunto de mecanizaciones con las cuatro operaciones fundamentales: suma, resta, multiplicación y división de números enteros, decimales, fraccionarios y denominados, que son presentados a los alumnos para su resolución.

b) Información.- Reune un conjunto de aseveraciones y cada una de ellas presenta 4 posibles respuestas y sólo una de ellas complementa correctamente dicha aseveración. Están relacionadas con diferentes aspectos del conocimiento: ciencias naturales, sociales, etc.

c) Juicio.- Está compuesta por 41 aseveraciones con una escala de respuestas: Sí o No, que afirman o niegan ciertas aseveraciones.

d) Analogías.- Presenta más ejemplos para que el alumno compruebe las relaciones que existen entre cada una de las proposiciones dadas.

e) Atención y Concentración.- Se presentan diferentes ejemplos por parejas, para que los alumnos los observen detenidamente y tachen la letra I si los ejemplos presentados son iguales o tachen la letra D si son diferentes.

La validez y confiabilidad de los resultados de esta prueba depende de: la correcta aplicación y calificación de la prueba, el estado físico y psicológico del niño, la edad cronológica de los alumnos, que el grupo al cual se le aplica la prueba sea lo más homogéneo posible, el resultado del test colectivo depende en gran parte de la habilidad de lectura y de la aritmética. (1)

Prueba de Conocimientos.

Para cubrir esta etapa de la investigación se formuló un instrumento que permitiera recopilar la información relacionada con el aprendizaje logrado por los alumnos de 5º grado de Educación Primaria, en el área de Matemáticas.

Para lograr este propósito, cada uno de los cinco integrantes del equipo ponente presentó un cuestionario que en principio evaluaba cada uno de los objetivos específicos de

programa de Matemáticas, para ser revisado por los demás miembros del equipo.

La discusión de estos trabajos suscitó el resumen de -- uno sólo, integrado hasta con tres preguntas para medir cada uno de los objetivos específicos.

Con el objeto de estimar la eficiencia evaluatoria de -- las preguntas seleccionadas fueron probadas con alumnos del grado de lugares aledaños al universo escogido.

Al concluir estos ensayos se había conformado el instrumento deseado, es decir, por una parte se habían desechado -- dos de las tres preguntas que originalmente se habían establecido y por otra mejorado los reactivos.

El instrumento de evaluación utilizado para la recolección de datos consta de 40 reactivos enfocados a evaluar cada uno de los objetivos específicos del programa de Matemáticas de 5º año, para determinar si fue logrado o no por el -- alumno. Cada reactivo tiene cuatro posibles respuestas señaladas con las letras A, B, C y D; de ellas sólo una es correcta. (Anexo 2)

CARACTERISTICAS DE LA POBLACION.

El Municipio de Ecatepec se localiza en la parte nores-te del Edo. de México, limita al norte con los municipios de Tecamac, Jaltengo y Tultitlán al sur con el D. F., Netzahualcoyotl y Texcoco: al oriente con Acolman, Atenco y al poniente con Tlanepantla y Coacalco.

Su extensión Geográfica es de 155 km², conteniendo una población aproximada de 1 272 923 habitantes.

La topografía de Ecatepec presenta tres formas características de relieve, zonas accidentadas 27.5%, zonas semiplanas 2.5%, y zonas planas 70%. Estas últimas están formadas por lomeríos suaves y son usadas principalmente por el desarrollo urbano.

El clima es templado, subhúmedo con régimen de lluvias en los meses de junio a septiembre.

Ecatepec ha tenido a partir de 1960 un crecimiento de la población de más de un millón de habitantes, principalmente generada por el fenómeno migrante y el crecimiento natural. Este incremento desde luego, fue explosivo, incontrolado y en consecuencia no planeado, ni en su desarrollo, ni en su ubicación.

Es evidente que este cambio contrastó con el estancamiento característico de Ecatepec durante el tiempo colonial porque el caserío que originalmente formó la cabecera municipal carecía de importancia. Dadas las características espe

ciales del Municipio de Ecatepec, así como su acelerado crecimiento de la última década, ya no se puede considerar como localidad por separado, sino una sola, totalmente conurbada para todo el municipio.

Se estima que la población total, el 92% es urbana y el 8% rural, se estima que el 97% de la población disfruta de - infraestructura y servicios urbanos.

Se cuenta con una gran cantidad de fábricas, entre las más importantes se considera: Sosa Texcoco, General Electric, Cafés de México, Altos Hornos, etc. Gracias a la gran industria de Ecatepec, el comercio tiene gran auge.

La población en que se basa la investigación de campo, pertenece a la localidad de Jardines de Santa Clara, del Municipio de Ecatepec, del Edo. de México, en el lugar antes - citado se localiza la zona Escolar N° 48 del Valle de México.

Se empezó a poblar hace 10 años y sus habitantes proceden en su mayoría del D.F.; de otros estados de la República de bajo índice de desarrollo o de otros municipios del mismo Estado de México alejados de la Ciudad de México.

La ocupación de estos colonos es: Obrero, Comerciante, - Profesionista y empleados de gobierno.

Si su economía familiar no es muy holgada, tampoco sufren apremios. Es admirable el espíritu de superación que predomina en esta región en todos los órdenes.

METODO ESTADISTICO QUE SE EMPLEO PARA ESCOGER LA MUESTRA.

La Zona 48 del Sector V del Valle de México ubicada en el municipio de Ecatepec cuenta con 7 escuelas primarias, 4 matutinas y 3 vespertinas, en las cuales se encontraban cursando el quinto año 865 alumnos. Primeramente se pidieron a los maestros las listas de los alumnos. Estas se numeraron en orden progresivo desde el 1 hasta el 865.

Para determinar la muestra se aplicó la siguiente fórmula estadística con el objeto de obtener su tamaño.

$$n = \frac{Z^2 pq}{E^2} \quad \text{donde:}$$

"Z" es el nivel de confianza requerido para generalizar los resultados hacia la población.

"pq" es la variabilidad del fenómeno estudiado

"E" indica la precisión con que se generalizaron los resultados.

Se tomó un nivel de confianza de un 90%, esto quiere decir que la probabilidad de que los datos de la muestra resulten idénticos en la población será igual al 90%, o sea, habrá un 10% de probabilidad de que difieran. Cuando los datos se sustituyeron en la fórmula no se colocó el 90% de confianza, sino se utilizó el valor tipificado obtenido de las tablas de áreas bajo la curva normal, al 90% le corresponde 1.64. A p y q se le otorgó la máxima variabilidad posible, es

decir, $p = .5$ y $q = .5$. En este caso se supuso que existía una total heterogeneidad, o sea, se tiene una incertidumbre tal que lo más que se puede esperar es que el 50% de los alumnos contesten correctamente y el otro 50% lo hagan en forma incorrecta. El nivel de precisión que se tomó fue de 5% y significa la precisión con que se generalizarán los resultados. Este valor permitió calcular el intervalo en donde se encontraron los verdaderos valores de la población.

Y sustituyendo los valores:

$$n = \frac{(1.64)^2 (.5) (.5)}{(.05)^2}$$

$$n = \frac{0.6724}{0.0025} = 268.96 \text{ aprox. } 269$$

Como el tamaño de la población era de 865 alumnos se utilizó el factor de corrección finito.

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

Donde n_0 significa muestra inicial.

N = Población.

Sustituyendo:

$$n = \frac{269}{1 + \frac{269 - 1}{865}} = \frac{269}{1.31} = 205$$

El tamaño de la muestra puede estar entre 200 y 205. (2)

El tamaño de la muestra fue de 201.

El tipo de muestreo que se consideró más adecuado fue el muestreo Aleatorio Simple por Tablas de número Aleatorios, ya que en éste las unidades de análisis o de observación en este caso los alumnos, son seleccionados en forma aleatoria, es decir al azar, cada elemento tiene la misma probabilidad de ser elegido. Por lo tanto auxiliándonos con una tabla de números-aleatorios ⁽³⁾ se procedió a conformar la muestra. Hecho ésto se llevó a cabo la aplicación de los test.

APLICACION DE LOS INSTRUMENTOS.

Aplicación de la prueba de inteligencia.- La prueba de - inteligencia fue aplicada el día 29 de mayo de 1981. Para el turno Matutino a las 9:00 hrs. y para el Vespertino a las -- 15:00 hrs. Después de haber revisado los instructivos se procedió a reunir a los alumnos elegidos para el examen. Días antes se habló con el C. Inspector de la zona, con los directores de las escuelas y maestros de grupo con el fin de dar una amplia explicación sobre el trabajo que se iba a realizar, -- tratando al mismo tiempo de informar a los alumnos. En el caso de que no hubiera asistido alguno de los alumnos escogidos se procedió a tomar otro que le correspondiera de los números aleatorios que se tenían previstos. Con los alumnos ya reunidos se procedió a entrar al salón para iniciar la aplicación- teniendo cuidado en los siguientes aspectos: - Salón de Examen - Se buscó dentro de lo posible que estuvieran aislados- de ruidos, interferencias, bien iluminados y lo suficientemente separados entre sí para evitar todo intento de copia. Se - indicó a los examinados que retiraran de sus mesas toda clase de libros y útiles.

- Material de Trabajo.- Se pidió de antemano que llevaran dos lápices con buena punta y borrador, en previsión se llevaron lápices de reserva. Los instrumentos para medir el tiempo -- fueron relojes de pulso con segundero y cronómetros a fin de medir en forma precisa el tiempo señalado en el instructivo.

- Actitud de los Examinadores.- Se creó un ambiente de tranquilidad y confianza favorable para la aplicación eficaz del examen. La disciplina fue estricta pero se mostró una actitud amable. Las instrucciones fueron leídas con voz clara, moderada y sin precipitaciones, atrayendo el interés y la atención de los examinados, evitando repeticiones o alteraciones de las mismas. No se dieron instrucciones individuales, ni se contestaron preguntas una vez iniciado el examen.

-Número de examinados.- El número máximo de alumnos fue de 25 por grupo. Estuvieron dos examinadores en cada aplicación, - uno de ellos fue el encargado de medir exactamente el tiempo indicado en cada una de las partes de la prueba y el otro -- permaneció frente al grupo vigilando la disciplina y leyendo las instrucciones.

Aplicación de la prueba de conocimientos.

Esta se llevó a cabo una semana después con el mismo horario y las mismas condiciones generales que en la prueba de Inteligencia con la diferencia que la Prueba de conocimientos no tenía límite de tiempo para resolverla. Cuando terminó el 90% de los alumnos, se recogieron los exámenes.

SELECCION DEL TRATAMIENTO ESTADISTICO.

El método estadístico que se utilizó para el presente - trabajo fue el de CORRELACION ya que se trató de ver que tan relacionadas se encuentran las variables conocimiento e inte ligencia.

Primeramente se dio tratamiento estadístico por separa- do a cada una de las pruebas.

PRUEBA DE INTELIGENCIA.

Por ser la muestra relativamente grande, se ordenaron - todos los datos en una tabla de frecuencias con intervalos - de clase, se agruparon los datos para facilitar su manejo, - con éstos se obtuvo la MEDIA ARITMETICA, por ser ésta la me- dida más confiable de tendencia central. Los cálculos se -- efectuaron aplicando la siguiente fórmula:

$$\bar{X} = A + \left(\frac{\sum f u}{N} \right) i \quad (4)$$

Donde:

A = Media supuesta

f = frecuencia

u = desviación

N = número de casos

i = intervalo

Se requirió además la obtención del grado de dispersión de dichos datos. De todas las medidas de dispersión, la Des- viación Típica o Estándar es la de uso más frecuente y se --

encuentra asociada a la Media Aritmética, utilizándose en -- particular en toda interpretación relacionada con la distribución normal.

Los cálculos se realizaron a través de método abreviado a partir de la siguiente fórmula:

$$S = C \sqrt{ \left(\frac{\sum fu^2}{N} \right) - \left(\frac{\sum fu}{N} \right)^2 } \quad (5)$$

Donde:

S = Desviación estándar

C = Intervalo

f = Frecuencia

u^2 = Desviación

N = Número de casos

Con el objeto de observar claramente estos datos se procedió a elaborar una gráfica poligonal, marcando la Media Aritmética.

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.

En la prueba de conocimientos, se obtuvo la Media Aritmética, la Desviación Estandar; elaborándose posteriormente una gráfica poligonal.

Por no ser ésta una prueba estandarizada se le aplicó la siguiente fórmula para encontrar su grado de confiabilidad.

(6)

$$r = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{M(K-M)}{KS^2} \right)$$

Donde:

r = coeficiente de confiabilidad

K = número de ítems de la prueba

M = Media Aritmética

S = Desviación estándar de las puntuaciones
del Test.

COEFICIENTE DE CORRELACION PARA DATOS AGRUPADOS.

Se elaboró el diagrama de dispersión con sus respectivas rectas de regresión con el objeto de observar gráficamente la CORRELACION.

Para encontrar dichas rectas de regresión se aplicaron las siguientes fórmulas:

(7)

$$y = \left(\frac{\sum xy}{\sum x^2} \right) x \quad x = \left(\frac{\sum xy}{\sum y^2} \right) y$$

CORRELACION.— Es el grado de relación que existe entre dos variables. El coeficiente de correlación indica el grado en que los puntajes en una de las variables mantienen una relación lineal sistemática con los puntajes de la otra.

El estudio de Correlación se llevó a cabo inicialmente por calificaciones y finalmente por aciertos. La fórmula que se empleó para calcular dicho índice fue el Coeficiente

de Correlación r para datos agrupados:

$$r = \frac{N \sum f_{xy} - (\sum f_x)(\sum f_y)}{\sqrt{(N \sum f_x^2 - (\sum f_x)^2) (N \sum f_y^2 - (\sum f_y)^2)}} \quad (8)$$

RESULTADOS E INTERPRETACIONES.

TRATAMIENTO ESTADISTICO.

Media Aritmética, Desviación Standar, Correlación.

Se presenta el desarrollo de cada uno de los cálculos mencionados aplicando el tratamiento estadístico que se indicó en el capítulo anterior.

PRUEBA DE INTELIGENCIA.

Los datos se agruparon por intervalos y frecuencias. - (Anexo 3).

La Media Aritmética que se obtuvo fue de: 68.44. En la gráfica poligonal que se anexa se ve claramente que los puntajes obtenidos se encuentran localizados por debajo de la media Aritmética indicando al mismo tiempo un nivel intelectual con tendencia baja.

Dicha gráfica presenta una semejanza a la curva normal, pero en la parte media se localiza un descenso significativo, lo cual hace pensar que existieron variables que estuvieron fuera de control.

(Anexo 4).

La Desviación Standar fue de 14.7. Esto es que se desvía cada uno de los casos un promedio de 14.7 en relación con la Media Aritmética.

De lo anterior se desprende que existe un alto grado de

dispersión quizá debido a las condiciones existentes ya mencionadas en otros capítulos.

(Anexo 5)

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.

La Media Aritmética obtenida fue de: 14.88. De lo cual se deduce que la mayoría de los casos se inclinan hacia las -- puntuaciones bajas. También se puede decir que el nivel de conocimientos es bajo (Anexo 6).

En la gráfica poligonal que se elaboró, se puede apreciar una cierta semejanza con la curva normal tipificada, lo cual le da cierto grado de confiabilidad a dicha prueba. (Anexo 7).

La Desviación Stander fue de: 4.56. De lo anterior se puede concluir que la desviación promedio es de un intervalo y medio, teniendo ésta última prueba un menor índice de dispersión que la de inteligencia (Anexo 8)

El grado de confiabilidad que se encontró a esta prueba fue de: 0.57, por lo que se considera aceptable. (Anexo 9).

CORRELACION.

El primer estudio de correlación que se llevó a cabo fue el diseño del DIAGRAMA DE DISPERSION (Anexo 10), en el cual se pudo observar que la mayoría de los puntos tienden a formar una recta inclinada hacia la derecha.

Las Rectas de Regresión que resultaron fueron las siguientes:

$$y = .1276x + 6.14$$

$$x = 1.3899y + 47.78$$

las ecuaciones de las rectas de Regresión representadas en un diagrama de dispersión son las líneas que mejor "se adaptan" a la Correlación existente. Esto se puede ver gráficamente en el Anexo 10.

Como se mencionó anteriormente el índice de CORRELACION fue obtenido por el Método del Producto de los Momentos.

Dicho índice por calificaciones fue de: 0.33 (Anexo 11) y el índice que arrojó por aciertos es de 0.42 (Anexo 12) de notando en forma general una relación sustancial o marcada. Dado que la correlación entre medidas de inteligencia general y puntajes escolares suelen extenderse de 0.40 a 0.60. Por lo que se concluye que existe asociación entre las dos variables. Por otro lado no se puede afirmar que un niño inteligente tenga un alto grado de aprendizaje en Matemáticas, ni lo contrario, que un alumno que tenga un alto grado de aprendizaje en dicha asignatura sea inteligente, ya -- que el estudio de CORRELACION no da casualidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1 Instituto Nacional de Pedagogía, Manual de Direcciones de la Prueba Nacional de Inteligencia Escala B "Forma 1" S.E.P., México D. F.

2 Raúl Rojas Soriano, Guía para realizar Investigaciones Sociales, U.N.A.M., México 1980, p. 172 a la 176.

3 Stephens Willoughby, Probabilidad y Estadística, Publicaciones Culturales S. A. México. 1972 p. 194.

4 Spiegel Murray R., Estadística, Libros de Mc. Graw-Hill de México S. A. México 1970 p. 47.

5 Ibid, p. 71

6 Henry E. Garret, Estadística en Psicología y Educación, Paidós, Buenos Aires, Argentina, p. 378.

7 Ibid, p. 180.

8 Op. Cit. Spiegel Murray, Estadística, p. 257 y 258

CONCLUSIONES

- 1.- La inteligencia es efectivamente uno de los factores de terminantes en el aprendizaje del área de las matemáticas en la escuela primaria.
- 2.- El índice de correlación obtenido en el presente trabajo fue sustancial o marcado, tomando en cuenta que en este tipo de estudios la correlación más alta que se ha obtenido es .70.
- 3.- Se debe tomar en cuenta que estos resultados son válidos únicamente para la zona escolar Núm. 48 del Valle de México, dado que ésta fue la población sujeta a estudio, no pudiendo ser generalizados a otros universos.
- 4.- No obstante, se puede afirmar que dicha relación existe entre la inteligencia y el aprendizaje de las matemáticas, deseando que se lleven a cabo estudios posteriores más amplios y rigurosos que sean apoyados con mayores recursos para profundizar en el conocimiento del problema citado, que servirá para encontrar las soluciones más viables que en forma concreta mejoren la calidad de la educación de la niñez mexicana.
- 5.- La investigación del campo educativo en el país es incipiente, ya que el presupuesto destinado a este renglón es bajísimo y los recursos humanos mal aprovechados. -- Huelga decir que bajo estas circunstancias se estará ca

da vez más alejado de solucionar adecuadamente los problemas educativos nacionales.

SUGERENCIAS

Dada la existencia de una relación marcada entre el desarrollo de la inteligencia y el aprendizaje de las matemáticas:

- Se sugiere un desarrollo mayor en cuanto a las funciones de maduración como son las senso-percepciones, situación espacial, Nudo Categorical y ritmo, la atención, la memoria, la imaginación, psicomotricidad, Esquema Corporal y lateralidad.

- Para lograr lo anterior es menester una educación pre-escolar obligatoria.

- En las clases normales de la escuela primaria, un tiempo y técnicas especiales para favorecer dicho desarrollo.

- En el aprendizaje de las matemáticas un período concreto con mayor duración, ya que si este período se pasa rápidamente y sin madurar, el siguiente período que es el abstracto o no lo adquiere o lo supera con mucha dificultad. Esta consecuencia se puede apreciar con claridad en el aprendizaje de las Fracciones.

A N E X O S

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA INSTITUTO NACIONAL DE PEDAGOGIA

Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica

PRUEBA NACIONAL DE INTELIGENCIA

ESCALA B, "FORMA 1"

PARA EL QUINTO GRADO DE ENSEÑANZA PRIMARIA

Nombre _____

Sexo _____ Edad _____ Años _____ Meses _____

Fecha de nacimiento _____

Escuela _____ Año escolar _____

Examinador _____ Fecha de examen _____

Test	Exploración	Valor de Cada Test	Calificación Obtenida
Test 1	Aritmética	44	
Test 2	Información	40	
Test 3	Juicio	40	
Test 4	Analogías	30	
Test 5	Atención y Concentración	38	
		Total 192	TOTAL

OBSERVACIONES _____

Calificación total _____

Índice de Clasificación _____ Grupo _____

PRUEBA 1

Resuelvan este trabajo de Aritmética tan aprisa como les sea posible, procurando no cometer errores. Arriba de cada problema dice exactamente la operación que se debe ejecutar.

COMIENCE USTED AQUI:

(1)
Sumar

$$\begin{array}{r} 1 \\ 5 \\ \hline \end{array}$$

(2)
Multiplicar

$$2 \times 3 =$$

(3)
Restar

$$\begin{array}{r} 5 \\ 2 \\ \hline \end{array}$$

(4)
Dividir

$$2 \overline{) 8}$$

(5)
Sumar

$$\begin{array}{r} 19 \\ 3 \\ \hline \end{array}$$

(6)
Multiplicar

$$\begin{array}{r} 26 \\ 3 \\ \hline \end{array}$$

(7)
Sumar

$$\begin{array}{r} 24 \\ 27 \\ 15 \\ \hline \end{array}$$

(8)
Restar

$$\begin{array}{r} 16 \\ 7 \\ \hline \end{array}$$

(9)
Dividir

$$13 \div 4 =$$

(10)
Multiplicar

$$\begin{array}{r} 6084 \\ 7 \\ \hline \end{array}$$

(11)
Restar

$$\begin{array}{r} 37344 \\ 14853 \\ \hline \end{array}$$

(12)
Dividir

$$380 \div 7 =$$

(13)
Sumar

$$\begin{array}{r} \$ 80.41 \\ 1.00 \\ 10.20 \\ .04 \\ 203.00 \\ \hline 3022.02 \end{array}$$

(14)
Dividir

$$48 \overline{) 1536}$$

(15)
Restar

$$126.16 - 23.88 =$$

(16)
Sumar

$$5/6 + 3/12 =$$

(17)
Dividir

$$2/3 \div 4 =$$

(18)
Multiplicar

$$\begin{array}{r} 249 \frac{1}{2} \\ \times 25 \\ \hline \end{array}$$

(19)
Sumar

$$\begin{array}{r} 1 \text{ hora } 35 \text{ minutos} \\ \quad 47 \text{ minutos} \\ 2 \text{ horas } 10 \text{ minutos} \\ \hline \end{array}$$

(20)
Obtener

$$12\frac{1}{2}\% \text{ de } 160 =$$

(21)
Multiplicar

$$\begin{array}{r} 63 \text{ Kg. } 500 \text{ gms.} \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$$

(22)
Restar

$$8.3 - 3.00072 =$$

PRUEBA 2

Ponga en el paréntesis del margen la letra correspondiente a la palabra que falta para completar la frase correctamente.

EJEMPLOS:

Los borregos comen principalmente:

- a).—nueces b).—frutas c).—hierbas d).—pan (c)

El tostón tiene:

- a).—15 b).—50 c).—100 d).—75 centavos (b)
-

COMIENZE USTED AQUI:

1.—El día anterior al domingo es el:

- a).—viernes b).—lunes c).—sábado d).—jueves ()

2.—Las fresas maduras son:

- a).—negras b).—verdes c).—azules d).—rojas ()

3.—Las pasas son producto de:

- a).—moras b).—ciruelas c).—capulines d).—uvas ()

4.—El eje es parte de:

- a).—cama b).—hacha c).—silla d).—carro ()

5.—Muchas arañas tejen su tela para atrapar:

- a).—pájaros b).—peces c).—moscas d).—víboras ()

6.—La red se usa jugando:

- a).—fútbol b).—golf c).—beisbol d).—tenis ()

7.—El búfalo se parece más a:

- a).—toro b).—venado c).—borrego d).—lobo ()

8.—El día de año nuevo es el:

- a).—1o. de abril b).—1o. de diciembre c).—1o. de enero
d).—1o. de julio ()

9.—El 13 de septiembre de cada año se conmemora:

- a).—a los Niños Héroes b).—al Gral. Zaragoza
c).—la muerte de Hidalgo d).—El Día del Trabajo ()

10.—Italia está junto a:

- a).—Rusia b).—Inglaterra c).—Francia d).—España ()

11.—Los diamantes se extraen de:

- a).—minas b).—ostras c).—arrecifes d).—ballenas ()

12.—Un animal que tiene un punzante aguijón es:

- a).—grillo b).—avispa c).—langosta d).—salamandra ()

13.—El mes anterior a octubre es:

- a).—agosto b).—diciembre c).—noviembre
d).—septiembre ()

14.—La guitarra se toca con:

- a).—arco b).—dedos c).—boca d).—palillos ()

15.—La carga que tiene mayor precio es la de:

- a).—maíz b).—frijol c).—trigo d).—cebada ()

16.—La incubadora se usa en la cría de:

- a).—ganado b).—pollos c).—cerdos d).—peces ()

17.—Mazatlán se encuentra en el Estado de:

- a).—Chihuahua b).—Sonora c).—Sinaloa d).—Tabasco ()

18.—El Estado famoso por su producción de henequén es:

- a).—Colima b).—Yucatán c).—Chiapas d).—Tlaxcala ()

19.—El número de semanas que tiene el mes, aproximadamente es:

- a).—2 b).—4 c).—6 d).—8 ()

20.—La manta es:

- a).—tela b).—color c).—baile d).—comestible ()

21.—Un dueto lo cantan:

- a).—uno b).—dos c).—cuatro d).—seis ()

22.—Un animal de carrera es:

- a).—vaca b).—chivo c).—caballo d).—borrego ()

23.—Tenochtitlán fue fundada por los:

- a).—tarascos b).—mixtecos c).—aztecas d).—toltecas ()

24.—Tula fue fundada por los:

- a).—mayas b).—chichimecas c).—toltecas d).—zapotecas ()

25.—Una cantimplora es una especie de:

- a).—cañón b).—taza c).—botella d).—carabina ()

26.—De la zanahoria nos comemos la:

- a).—flor b).—hoja c).—raíz d).—tallo ()

27.—La turquesa es de color:

- a).—azul b).—verde c).—roja d).—amarilla ()

28.—Un milímetro es la milésima parte del:

- a).—kilómetro b).—centímetro c).—metro
d).—decímetro ()

29.—La trementina se extrae de:

- a).—pieles b).—minerales c).—petróleo d).—árboles ()

30.—El hombre más conocido por su fuerza ha sido:

- a).—César b).—Homero c).—Hércules d).—Demóstenes ()

31.—La Laguna de Pátzcuaro está en:

- a).—Sonora b).—Michoacán c).—Guanajuato
d).—Veracruz ()

32.—Amado Nervo fue:

- a).—poeta b).—inventor c).—presidente d).—dramaturgo ()

33.—El telar se usa para:

- a).—cardar b).—coser c).—hilar d).—tejer ()

34.—Un litro de agua pesa aproximadamente:

- a).—500 gms. b).—800 gms. c).—1 kg. d).—2 kg. ()

35.—Juárez murió en:

- a).—1812 b).—1847 c).—1872 d).—1891 ()

36.—El pararrayos fue inventado por:

- a).—Franklin b).—Fulton c).—Morse d).—Edison ()

37.—La aorta es:

- a).—vena b).—hueso c).—arteria d).—nervio ()

38.—El fenómeno de condensación produce:

- a).—el arco iris b).—el relámpago c).—la lluvia
d).—la nieve ()

39.—El húmero es:

- a).—hueso b).—glándula c).—músculo d).—nervio ()

40.—Un metro se aproxima a una:

- a).—pulgada b).—pie c).—vara d).—legua ()

PRUEBA 3

Lea cada pregunta y subraye la contestación correcta.

EJEMPLOS:

- ¿Las vacas comen? Sí No
- Las piedras nadan? Sí No

COMIENCE USTED AQUI:

- 1.—¿Tiene usted un nombre? Sí No
- 2.—¿Tienen semillas las manzanas? Sí No
- 3.—¿Son azules todos los pájaros? Sí No
- 4.—¿Son útiles los libros? Sí No
- 5.—¿Es siempre de mañana? Sí No
- 6.—¿Tienen patas los osos? Sí No
- 7.—¿Florecen a veces las margaritas en los prados? Sí No
- 8.—¿Sirve el hielo para calentar el agua? Sí No
- 9.—¿Un peso tiene ojos? Sí No
- 10.—¿Es el rojo un color? Sí No
- 11.—¿Los chales están hechos de latón? Sí No
- 12.—¿Les gustan los castigos a los niños? Sí No
- 13.—¿Son siempre útiles los pañuelos? Sí No
- 14.—¿Las avenidas se encuentran en las ciudades grandes? Sí No
- 15.—¿Hay pescados cubiertos de escamas? Sí No
- 16.—¿Algunas cocinas tienen alacenas? Sí No
- 17.—¿Se puede llevar agua en una coladera? Sí No
- 18.—¿Cocer significa lo mismo que coser? Sí No

19.—¿Les gusta el maíz a los patos?	Sí	No
20.—¿Son siempre valiosos los informes exactos?	Sí	No
21.—¿Compran alguna vez las medicinas los médicos?	Sí	No
22.—¿Un centinela debe ser digno de confianza?	Sí	No
23.—¿Deseamos las dificultades serias?	Sí	No
24.—¿Los ingenieros construyen los puentes?	Sí	No
25.—¿Trae el dinero siempre la felicidad?	Sí	No
26.—¿Se podría confiar en gente mal intencionada?	Sí	No
27.—¿Se comete un atropello si se insulta a una persona que se porta bien?	Sí	No
28.—¿Hay orfebrería en las mansiones suntuosas?	Sí	No
29.—¿Es traidor aquel que nunca falta a la confianza que en él se deposita?	Sí	No
30.—¿Pueden todos los profesores determinar las propiedades químicas de los alimentos?	Sí	No
31.—¿Se usan medidas en astronomía?	Sí	No
32.—¿Un general consciente lamenta la pérdida de sus soldados?	Sí	No
33.—¿Síntesis y análisis son sinónimos?	Sí	No
34.—¿La desobediencia a la autoridad trae algunas veces consecuencias desastrosas?	Sí	No
35.—¿El trabajo manual termina siempre con hemorragias cerebrales?	Sí	No
36.—¿Se relaciona la Hidrostática con el estudio del agua?	Sí	No
37.—¿Se opone un avaro al atesoramiento del dinero?	Sí	No
38.—¿Aquellos que dan muestra de modestia y virtud se comportan de una manera indecorosa?	Sí	No
39.—¿Siempre es de desearse que cese la beligerancia?	Sí	No
40.—¿Es una piscina un lugar donde se nada?	Sí	No

P R U E B A 4

Léanse cuidadosamente las tres primeras palabras en cada renglón, después las cuatro últimas y subráyese la palabra correspondiente.

EJEMPLOS:

- 1.—Zapato es a pie como sombrero es a: a).—abrigo b).—nariz
c).—ver d).—cabeza (d)
 - 2.—cielo es a azul como hierba es a: a).—crecer b).—verano c).—verde
d).—alto (c)
 - 3.—pájaro — cantar — perro — a).— cola b).—ladrar c).—caminar
d).—perrera (b)
 - 4.—vestidos — tela — sombrero — a).—cabeza b).—usar c).—cinta
d).—paja (d)
-

COMIENCE USTED AQUI:

1. dedo mano ——— Nariz — a—caja b—muñeca c—cara d—abrigo ()
2. Cañón dispara ——— campana — a—suena b—puerta c—metal d—criada ()
3. dulce azúcar ——— ácido — a—dulce b—pastel c—vinagre d—hombre ()
4. mango martillo ——— perilla — a—llave b—cuarto c—cerrar d—puerta ()
5. petaca ropa ——— bolsa — a—comprar b—dinero c—cuerda d—robar ()
6. miércoles día ——— julio — a—agosto b—calor c—mes d—año ()
7. ropa hombre ——— piel — a—vestido b—caliente c—suave d—animal ()
8. navaja de rasurar barba ——— serrate — a—tela b—herramienta c—madera d—filoso ()
9. pluma flotar ——— piedra — a—siglos b—loma c—hundir d—romper ()
10. empacado empacar ——— elevado — a—elevador b—elear c—elevado d—eleva ()

11. sartén aluminio — mesa — a—silla b—madera c—patas d—trastos ()
12. fuerza intrepidez — debilidad — a—mujer b—correr c—llorar d—timidez ()
13. pescado salmón — pájaro — a—gorrión b—canta c—nido d—materral ()
14. violín arco — tambor — a—fuerte b—formación c—palillo d—marcha ()
15. hombre Adán — mujer — a—niña b—Eva c—vestido d—femenino ()
16. 12 36 — 8 — a—24 b—88 c—76 d—48 ()
17. arriba abajo — cumbre — a—hilar b—abismo c—superficie d—costado ()
18. segundo minuto — minutos — a—tiempo b—semana c—día d—hora ()
19. junio mayo — agosto — a—julio b—marzo c—octubre d—noviembre ()
20. fundar empezar — abolir — a—finalizar b—esclavitud c—error d—abolición ()
21. comestibles costosos — aire — a—respirar b—gas c—libre d—oxígeno ()
22. éxito alegría — fracaso — a—tristeza b—suerte c—falta d—trabajo ()
23. muerte tristeza — vida — a—riesgo b—alegría c—correr d—tiempo ()
24. bisagra puerta — articulación — a—hueso b—unir c—tieso d—abrir ()
25. demonio ángel — malo a—ruin b—desobediente c—difamador d—bueno ()
26. muerto inanimado — peligro a—riesgo b—accidente c—naufragio d—correr ()
27. piso cielo raso — suelo — a—tierra b—cielo c—suciedad d—pasto ()
28. agua pez — aire — a—nariz b—hombre c—culpa d—respirar ()
29. serpientes boa — perro — a—negro b—ladrar c—gato d—galgo ()
30. Persona multitud — uno — a—todos b—muchos c—algunos d—grandes ()

PRUEBA 5

En el extremo derecho de cada par hay una letra I y una D. Tache usted la letra I si las cosas del par correspondientes son iguales y si son diferentes tache la letra D.

EJEMPLOS:

273 — 273 I D

Juares, R. C. — Juárez, R. C. I D

 I D

COMIENCE USTED AQUI:

1.—	561 — 560	I D	10.—	40246586 — 40246586	I D
2.—	493 — 493	I D	11.—	875012543 — 975012534	I D
3.—	5171 — 5171	I D	12.—	388132902 — 388123902	I D
4.—	9432 — 9342	I D	13.—	742138964 — 742138694	I D
5.—	19037 — 19037	I D	14.—	8566607362 — 8655507362	I D
6.—	Morales, J. F. — Morales, J. F.	I D	15.—	3371089340 — 3371089344	I D
7.—	Aguilar, B. O. — Aguilar, B. O.	I D	16.—	2986751243 — 2986751243	I D
8.—	Llamas, J. V. — Llanas, J. V.	I D	17.—	5144667210 — 5144667210	I D
9.—	Azueta, O. L. — Azuela, O. L.	I D	18.—	4046169289 — 4046169829	I D

19.—	70090	—	71090	I D	29.—	Cabillos, L. B.	—	Cabillos, L. B.	I D
20.—	276431	—	267431	I D	30.—	Fuente, G. W.	—	Fuente, G. W.	I D
21.—	5307251	—	5307257	I D	31.—	Lazareto, F. J.	—	Lazareto, F. J.	I D
22.—	23544636	—	23445636	I D	32.—	Trujillo, D. E.	—	Trujillo, D. E.	I D
23.—	57216472	—	57216472	I D	33.—	Legarreta, S. P.	—	Legarreta, S. P.	I D
24.—	Guerra, A. H.	—	Guerra, A. H.	I D	34.—	280587204	—	380587204	I D
25.—	Fundación, G.	—	Fundación, G.	I D	35.—	479123079	—	47912409	I D
26.—	Calero, J. P.	—	Calero, J. P.	I D	36.—	7949623615	—	7949623615	I D
27.—	Castelazo, F.	—	Castelazo, F.	I D	37.—	3652881365	—	3562881365	I D
28.—	Lieja, C. P.	—	Lieja, C. P.	I D	38.—	9655834821	—	9655834821	I D

PRUEBA ANUAL MATEMATICAS 5º AÑO

NOMBRE DEL ALUMNO: _____

ESCUELA: _____

Nº DE ACIERTOS: _____ CALIFICACION: _____

INSTRUCCIONES GENERALES

Esta prueba consta de varias preguntas de Matemáticas. Cada una de ellas tiene 4 posibles respuestas señaladas con las letras a, b, c, y d. De ellas, sólo una es correcta.

Lee con mucho cuidado cada pregunta y elige la respuesta que consideres correcta. Recuerda que sólo una es correcta y sólo una debes anotar, de lo contrario se anulará tu respuesta.

Cuando hayas elegido la respuesta, escribe en el paréntesis que está a la derecha de la pregunta, la letra que le corresponda.

Procura hacer la letra lo más clara posible.

IMPORTANTE: LA MAYORIA DE LAS PREGUNTAS REQUIEREN OPERACIONES, UTILIZA LAS HOJAS EN BLANCO PARA REALIZARLAS y ELIGE LA RESPUESTA QUE SEA IGUAL A LA QUE OBTUVISTE.

EJEMPLOS

1.- El resultado de multiplicar 2 por 8, es (d)

a) 4 b) 6 c) 10 d) 16

Observa que se ha escrito la letra "d" en el paréntesis de la derecha, porque la respuesta correcta es 16 y a este número le corresponde la letra "d".

Ahora resuelve tú el siguiente ejemplo:

2.- La mitad de 16 es..... ()

- a) 2 b) 4 c) 18 d) 16

Piensa muy bien cada una de las respuestas, si hay alguna que no puedas resolver, déjala y sigue adelante. Cuando hayas terminado regresa a contestar las que te faltaron.

No dejes ninguna pregunta sin contestar.

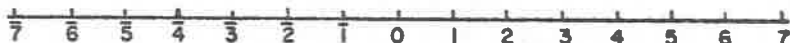
1.- El número formado por 3 centenas, 4 unidades de millar, 6 unidades simples y 8 centenas de millar es: ()

- a) 3 468 b) 84 360 c) 804 306 d) 84 306

2.- Un ejemplo de un fenómeno que no sea de azar es:... ()

- a) Se lanza una moneda al aire y cae sol.
b) La moneda queda suspendida en el aire.
c) La moneda cae de canto.
d) La moneda cae al suelo.

3.- La operación que está representada en la recta numérica es : ()



- a) $2 + \overline{2} = 0$ b) $2 + \overline{4} = \overline{2}$ c) $0 + 2 = 2$ d) $\overline{4} + \overline{2} = \overline{6}$

- 4.- El denominador que falta para que las dos fracciones sean equivalentes, en la igualdad que está dentro del cuadro es : ()

$$\frac{3}{5} = \frac{27}{\quad}$$

- a) 8 b) 9 c) 15 d) 45

- 5.- De las fracciones siguientes, la mayor es: ()

- a) $\frac{3}{7}$ b) $\frac{3}{5}$ c) $\frac{3}{8}$ d) $\frac{3}{4}$

- 6.- Sin mirar, se saca una canica de una caja en la que hay 22 canicas; 3 verdes, 4 blancas, 5 rojas y 10 azules.- Es más probable que la canica escogida sea:..... ()

- a) verde b) blanca c) roja d) azul

- 7.- En el problema anterior, la probabilidad que la canica es cogida sea blanca es:..... ()

- a) $\frac{1}{4}$ b) $\frac{4}{22}$ c) 1 d) 0

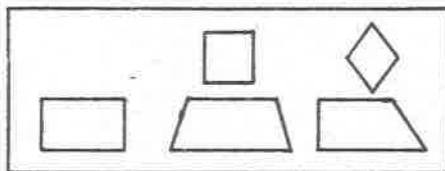
- 8.- El resultado de $\frac{2}{3} + \frac{3}{5}$ es: ()

- a) $\frac{6}{15}$ b) $\frac{19}{15}$ c) $\frac{8}{5}$ d) $\frac{5}{15}$

- 9.- El resultado de $\frac{3}{4} - \frac{1}{2}$ es: ()

- a) $\frac{3}{8}$ b) $\frac{2}{8}$ c) $\frac{1}{4}$ d) $\frac{4}{8}$

10.- De acuerdo con el siguiente dibujo, la expresión correcta es:()



- a) Todas las figuras son cuadrados.
- b) Ninguna figura es trapecio.
- c) Todas las figuras son cuadriláteros.
- d) Algunas figuras son triángulos.

En la recta numérica, hay varios números enteros señalados.



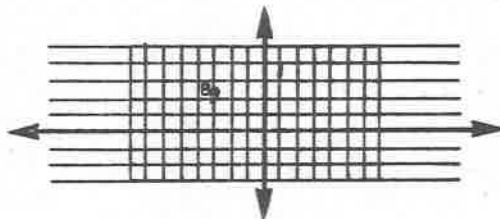
11.- El número marcado con la letra A es:()

- a) 5
- b) $\bar{2}$
- c) $\bar{7}$
- d) $\bar{5}$

12.- El número marcado con letra B es()

- a) $\bar{4}$
- b) 5
- c) 4
- d) 7

- 13.- De acuerdo con la gráfica, la posición del naufrago B es:()



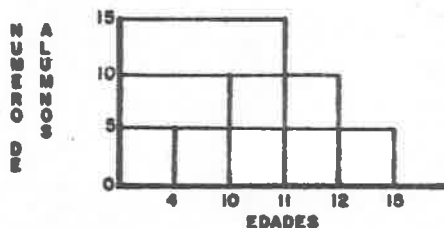
- a) $(6, 3)$ b) $(3, \bar{2})$ c) $(\bar{3}, 2)$ d) $(2, \bar{3})$

- 14.- Según la recta numérica, de las cuatro cantidades que aparecen abajo, la que tiene el menor valor es:.....()



- a) 0 b) $\bar{1}$ c) 1 d) $\bar{2}$

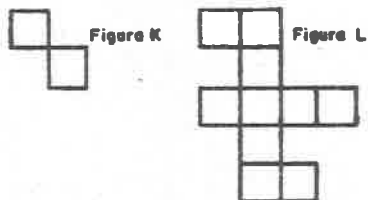
- 15.- La siguiente gráfica representa las edades de un grupo de 50. año, según la gráfica el total de niños que tienen 12 años es :+()



- a) 5 b) 15 c) 0 d) 10

- 16.- El resultado de la operación: $18 + (5 - 3) + (12 - 8)$ es:.....()
a) 46 b) 40 c) 24 d) 14
- 17.- En la igualdad $3 \times 5 \times 2 = 5 \times 2 \times 3$, se ha aplicado la propiedad: ()
a) conmutativa b) distributiva c) asociativa d) reflexiva
- 18.- En la igualdad $(3 \times 5) \times 2 = 15 \times 2$ se ha aplicado la propiedad..... ()
a) conmutativa b) distributiva c) asociativa d) reflexiva
- 19.-De acuerdo con la propiedad distributiva de la multiplicación en la igualdad, $2 \times (3 + \quad) = 2 \times \quad + 2 \times 5$; los números que faltan son: ()
a) 2 y 3 b) 2 y 5 c) 5 y 3 d) 2 y 0
- 20.- El número cinco millones quinientos cinco mil se - estíbe:..... ()
a) 5 505 000 b) 5 500 500 c) 5 550 000 d) 5 500 005
- 21.- De acuerdo con el siguiente conjunto: "animales que comen carne y tienen alas"; la proposición lógica - verdadera es:..... ()
a) El conejo come y tiene alas
b) La paloma tiene alas y come carne
c) El águila come carne y tiene alas.
d) El león come carne y tiene alas.

22.- ¿Cuántas veces cabe la figura "K" en la figura "L"? ()

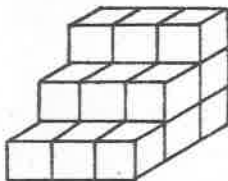


- a) 2 b) 4 c) 5 d) 6

23.- En la operación
$$\begin{array}{r} 5 \\ 8 \overline{) 44} \\ \underline{44} \\ 4 \end{array}$$
 el cociente es el.... ()

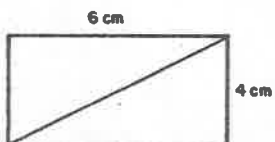
- a) 8 b) 5 c) 44 d) 4

24.- ¿Cuántos dados hacen falta para que la figura de abajo forme un cubo, si usas dados iguales a éstos?()



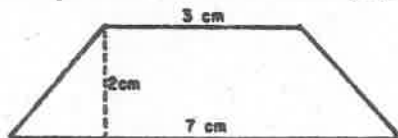
- a) 6 b) 9 c) 12 d) 18

25.- De acuerdo con el rectángulo dibujado, el área de cada uno de los triángulos dibujados en él, es:..... ()



- a) 12 cm^2 b) 20 cm^2 c) 24 cm^2 d) 10 cm^2

26.- El área del siguiente trapecio es: ()



- a) 20 cm^2 b) 42 cm^2 c) 14 cm^2 d) 10 cm^2

27.- Un costal de 25 kilogramos de azúcar cuesta \$ 312.50.-

Siete kilogramos de azúcar cuánto costarán:..... ()

- a) \$87.50 b) \$12.50 c) \$91.00 d) \$2185.50

28.- La expresión que equivale a $3 \times \frac{1}{4}$ es:..... ()

- a) $3 + \frac{1}{4}$ b) $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ c) $3 + 3 + 3$ d) $(\frac{1}{4})^3$

29.- El resultado de la operación $\frac{2}{5} \div \frac{1}{2}$ es igual a:.... ()

- a) $\frac{4}{5}$ b) $\frac{2}{10}$ c) $\frac{1}{5}$ d) $\frac{5}{4}$

30.- El resultado de la operación $\frac{1}{3} \times 15$ es igual a: ()

- a) $\frac{1}{45}$ b) $\frac{16}{3}$ c) $\frac{15}{45}$ d) $\frac{15}{3}$

31.- En la siguiente recta numérica, la fracción que corresponde al punto marcado con la letra A es:..... ()



- a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{3}{4}$ c) $\frac{5}{8}$ d) 5

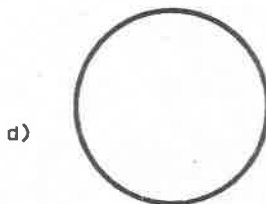
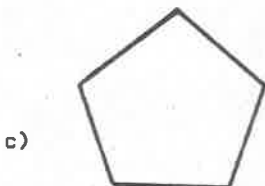
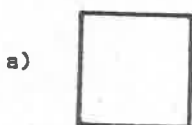
32.- Dado el conjunto $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, la expresión "el conjunto de los números no impares" determina al conjunto()

- a) (1,2,3,4,5) b) (1,3,5) c) (2,4) d) ()

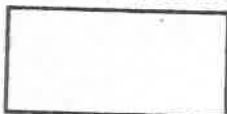
33.- Para hacer una conexión un plomero compró 3 tubos de $3 \frac{1}{2}$ metros y otro de $4 \frac{1}{4}$ metros. ¿Cuántos metros en total miden los tubos?..... ()

- a) $7 \frac{3}{4}$ b) $9 \frac{1}{2}$ c) $14 \frac{3}{4}$ d) $23 \frac{1}{4}$

34.- Suponiendo que tuvieras que lanzar una moneda dentro de las figuras representadas abajo y que estuvieras a --- igual distancia de ellas. ¿En cual hay mayor probabilidad de que caiga la moneda?..... ()



35.- Si observamos un cuadrado y un rectángulo encontramos - que:..... ()



- a) Tienen sus lados iguales.
b) Tienen sus ángulos iguales
c) No tienen nada en común
d) Tienen igual perímetro

36.- Se dice que un fenómeno no es de azar, porque..... ()

a) Ocurrirá con poca frecuencia

b) No es posible que ocurra

c) Ignoramos que va a ocurrir

d) Sabemos que va a ocurrir

37.- La parte del dibujo que está sombreada se representa -
con el número..... ()

a) $\frac{2}{4}$

b) $\frac{2}{5}$

c) $\frac{2}{3}$

d) $\frac{3}{2}$



38.- La operación $23.5 + 423 + 9.63 + 0.05$; tiene como re-
sultado: ()

a) 37.41

b) 162.6

c) 456.18

d) 457.18

39.- El número que debe escribirse en el cuadro correspon--
diente para que sea cierta la expresión $3 + \square < 5$, -
es:..... ()

a) 1

b) 2

c) 3

d) 5

40.- Para obtener el perímetro de un polígono regular se -
tiene que:..... ()

a) Multiplicar la medida de sus lados.

b) Formar triángulos y sumar sus áreas.

c) Multiplicar la base por la altura y dividir entre dos

d) Multiplicar la medida de un lado por el número de la-
dos.

ANEXO 3

Tabla de los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba de inteligencia y su procesamiento estadístico para encontrar la media aritmética.

Intervalo	Frecuencia	Desviación	Frecuencia por desviación.
X	F	U	FU
104	4	6	+ 24
97	5	5	25
90	14	4	56
83	21	3	63
76	37	2	74
69	31	1	31
62	40	0	0
55	26	-1	-26
48	10	-2	-20
41	10	-3	-30
34	3	-4	-12
TOTAL	201		185

Media Supuesta = MS = 62

$$C = \frac{185}{201} = 0.920398$$

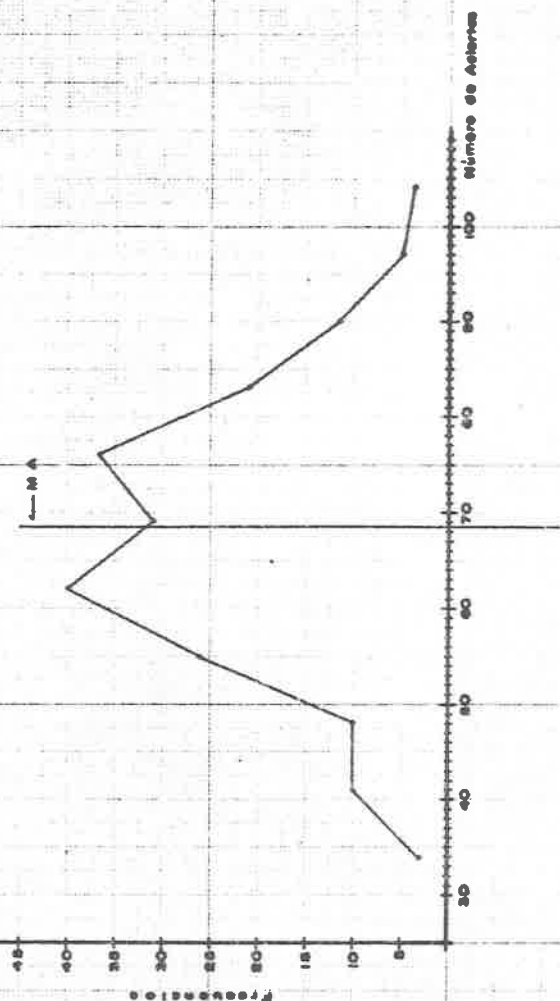
Corrección por intervalo = CI = 6.44 Intervalo = i = 7

Media Aritmética = M = 62 + 6.44 = 68.44 Ci = .92 X 7 = 6.44

$$Me = MS + \left(\frac{\sum fu}{N} \right) i$$

Polígono de frecuencias donde se manifiestan los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba de inteligencia.

Anexo 6



ANEXO 5

Tabla de los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba de inteligencia y su procesamiento estadístico para encontrar - la desviación standar.

Marca de clase	Desviación	Frecuencia	Frecuencia por desviación	Frecuencia por desviación al-cuadrado 2
	u	f	fu	fu ²
104	6	4	24	144
97	5	5	25	125
90	4	14	56	224
83	3	21	63	189
76	2	37	74	148
69	1	31	31	31
62	0	40	0	0
55	-1	26	-26	26
48	-2	10	-20	40
41	-3	10	-30	90
34	-4	3	-12	48
TOTAL		201	185	1 065

S = Desviación Standar

$$S = \sqrt{\frac{\sum fu^2}{N} - \left(\frac{\sum fu}{N}\right)^2} = \sqrt{\frac{1065}{201} - \left(\frac{185}{201}\right)^2}$$

$$S = \sqrt{5.29 - .85} = \sqrt{4.44} = 2.10 = 14.7$$

ANEXO 6

Tabla de los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba de conocimientos y su procesamiento estadístico para encontrar la media aritmética.

Intervalo y	Frecuencia f	Desviación u	Frecuencia por desviación. fu
29	1	5	5
26	7	4	28
23	7	3	21
20	25	2	50
17	40	1	40
14	60	0	0
11	41	-1	-41
8	16	-2	-32
5	4	-3	-12
2	0	-4	0
TOTAL	201		59

Media Supuesta = MS = 14

$$C = \frac{59}{201} = 0.293$$

Corrección por intervalo = CI = 0.879

$$\text{Intervalo} = i = 3$$

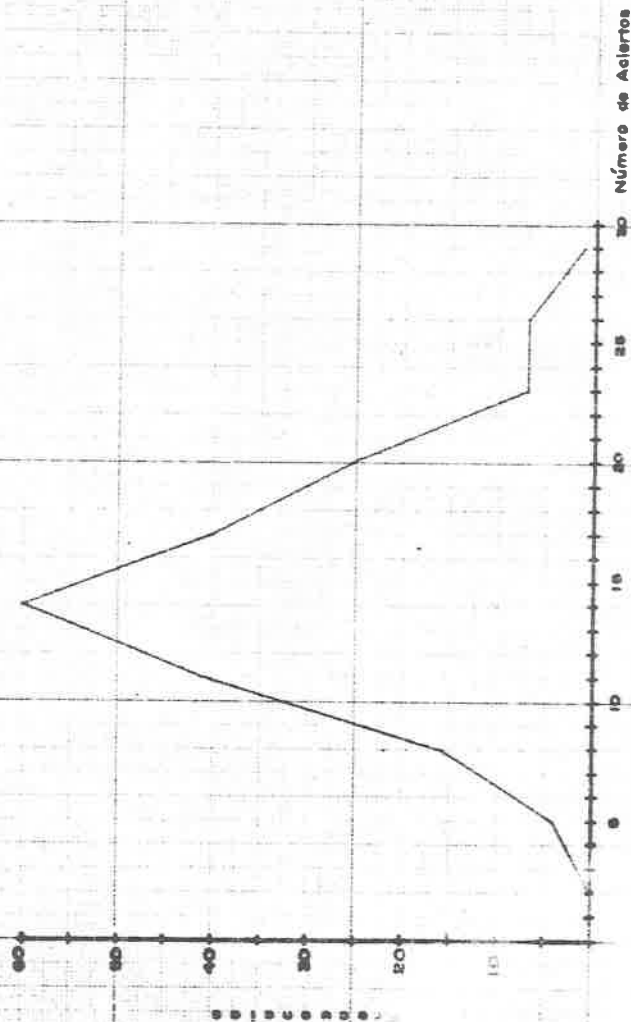
Media Aritmética = M = 14. + 0.879

$$ci = 0.293 \times 3 = 0.879$$

Me = 14.879

Polígono de frecuencias donde se manifiestan los resultados
obtenidos en la aplicación de la prueba de conocimientos.

Anexo 7



ANEXO 8

Tabla de los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba de conocimientos y su procesamiento estadístico para encontrarla desviación estándar.

Marca de Clase	Desviación	Frecuencia	Frecuencia por desviación	Frecuencia por desviación al cuadrado.
y	u	f	fu	f_u^2
29	5	1	5	25
26	4	7	28	112
20	2	25	50	100
17	1	40	40	40
14	0	60	0	0
11	-1	41	-41	41
8	-2	16	-32	64
5	-3	4	-12	36
2	-4	0	0	0
TOTAL		201	59	481

$$\begin{aligned}
 S &= C \sqrt{\frac{\sum f u^2}{N} - \left(\frac{\sum f u}{N}\right)^2} = 3 \sqrt{\frac{481}{201} - \left(\frac{59}{201}\right)^2} = \\
 &= 3 \sqrt{2.39 - .0841} = \\
 &= 3 \sqrt{2.3059} \\
 &= (3) (1.52) = 4.56 \\
 S &= 4.56
 \end{aligned}$$

ANEXO 9

Procesamiento para obtener el coeficiente de confiabilidad de la prueba de conocimientos.

$$r = \frac{K}{K - 1} \left(1 - \frac{M (K - M)}{K S^2} \right)$$

r = Coeficiente de confiabilidad

K = Número de items de la prueba

M = Media Artimética

S = Desviación estándar de la puntuación del test.

$$r = \frac{K}{K - 1} \left(1 - \frac{M (K - M)}{K S^2} \right)$$

$$r = \frac{40}{40 - 1} \left(1 - \frac{14.88 (40 - 14.88)}{40 (4.56)^2} \right)$$

$$r = \frac{40}{39} \left(1 - \frac{14.88 (25.12)}{40 (20.79)} \right)$$

$$r = 1.03 \left(1 - \frac{373.79}{831.6} \right)$$

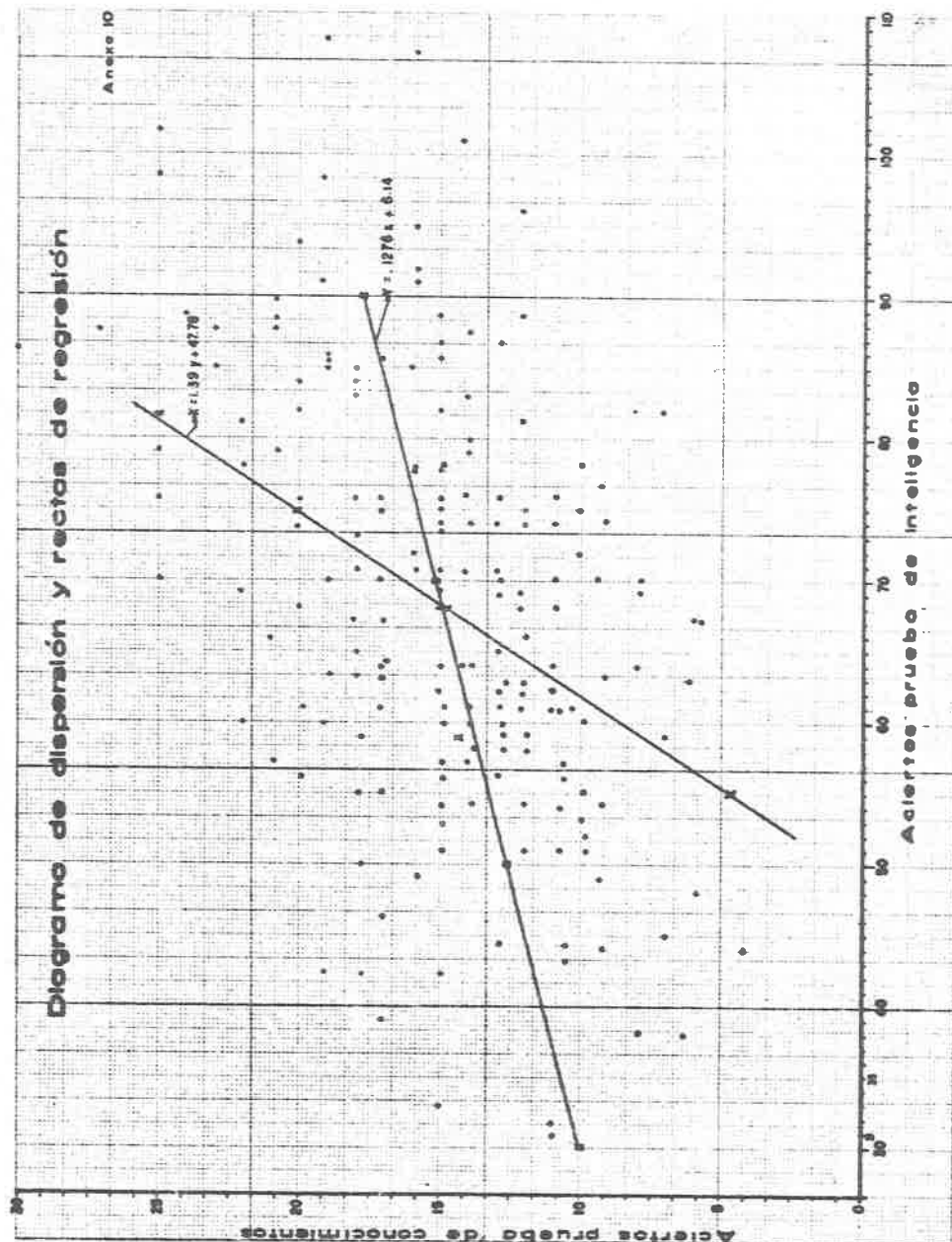
$$r = 1.03 (1 - .45)$$

$$r = 1.03 (.55)$$

$$r = .57$$

Diagrama de dispersión y rectas de regresión

Anexo 10



ANEXO 10

Procedimiento para la obtención de las Rectas de Regresión.

$$y = \left(\frac{\sum xy}{\sum x^2} \right) x$$

$$y = \frac{5530.66}{43344.16} x$$

$$y = .1276 x$$

$$x = \left(\frac{\sum xy}{\sum y^2} \right) y$$

$$x = \frac{5530.66}{3979.20} y$$

$$x = 1.3899 y$$

$$y = .1276 x$$

$$Me_y = 14.87$$

$$Me_x = 68.44$$

$$y - 14.87 = .1276 (x - 68.44)$$

$$y = .1276x - 8.73 + 14.87$$

$$y = .1276x + 6.14$$

$$x - 68.44 = 1.3899 (y - 14.87)$$

$$x = 1.3899y (-20.66 + 68.44)$$

$$x = 1.3899 + 47.78$$

$$x = 30 \quad y = .1276 \times 30 = 3.83 + 6.14 = 9.97$$

$$x = 50 \quad y = .1276 \times 50 = 6.38 + 6.14 = 12.52$$

$$x = 70 \quad y = .1276 \times 70 = 8.93 + 6.14 = 15.07$$

$$x = 90 \quad y = .1276 \times 90 = 11.48 + 6.14 = 17.62$$

$$y = 5 \quad x = 1.3899 \times 5 = 6.95 + 47.78 = 54.73$$

$$y = 15 \quad x = 1.3899 \times 15 = 20.85 + 47.78 = 68.63$$

$$y = 20 \quad x = 1.3899 \times 20 = 27.80 + 47.78 = 75.58$$

$$y = 25 \quad x = 1.3899 \times 25 = 34.75 + 47.78 = 82.53$$

ANEXO 11

Cuadro por datos agrupados para la obtención del índice de ---
correlación por medio de calificaciones.

		x	4	5	6	7	8	9	10				
y	ux uy	-3	-2	-1	0	1	2	3		fy	fyux	fyu ² y	+
10	2					$\frac{18}{4}$	$\frac{20}{5}$	$\frac{12}{2}$		11	22	44	40
9	1		$\frac{-4}{2}$	$\frac{-4}{4}$	$\frac{10}{12}$	$\frac{9}{9}$	$\frac{22}{11}$	$\frac{12}{4}$		42	42	42	35
8	0	1	$\frac{10}{4}$	$\frac{10}{12}$	$\frac{10}{26}$	$\frac{10}{27}$	$\frac{10}{12}$	$\frac{10}{5}$		87	0	0	0
7	-1		$\frac{16}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{11}{11}$	$\frac{10}{16}$	$\frac{-7}{7}$	$\frac{-4}{2}$	$\frac{-3}{1}$	41	-41	41	7
6	-2		$\frac{16}{1}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{0}{2}$	$\frac{-12}{6}$	$\frac{-4}{1}$		13	-26	52	-2
5	-3			$\frac{16}{1}$	$\frac{13}{1}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{-6}{1}$			6	-18	54	3
4	-4			$\frac{18}{1}$						1	-4	16	8
fx		4	11	30	59	53	32	12		$\Sigma fx = \Sigma fy$ 201	$\Sigma fyuy$ -25	Σfyu^2y 249	$\Sigma fuxuy$ 91
fxux		-12	-22	-30	0	53	64	36		$\Sigma fxux$ 89			
fxu ² x		36	44	30	0	53	128	108		Σfxu^2x 272			
+ +		12	18	14	0	-2	28	21		fuxuy 91			

COMPROBACION

x = Prueba de inteligencia.

y = Prueba de conocimiento.

* = Suma de los recuadros de cada casilla por hileras.

** = Suma de los recuadros de cada casilla por columnas.

ANEXO 11
(continuación)

$$r = \frac{(N \sum f_{xy}) - (\sum f_x)(\sum f_y)}{\sqrt{[(N \sum f_x^2) - (\sum f_x)^2] [(N \sum f_y^2) - (\sum f_y)^2]}}$$

$$r = \frac{(201)(91) - (89)(-25)}{\sqrt{[(201)(272) - (89)^2] [(201)(249) - (-25)^2]}}$$

$$r = \frac{18291 - (-2225)}{\sqrt{(54672 - 7921)(50049 - 625)}} = \frac{16066}{\sqrt{(46751)(49424)}} =$$

$$r = \frac{16066}{\sqrt{2310621424}} = \frac{16066}{48069} = .3342$$

ANEXO 12

Cuadro por datos agrupados para la obtención del índice de correlación por medio de aciertos.

		x	34	41	48	55	62	69	76	83	90	97	104				
y	ux													fy	fyuy	fyu ²	y *
	uy	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6					
29	5							0	<u>15</u> 1					1	5	25	15
26	4						<u>14</u> 1	<u>24</u> 3	0	<u>16</u> 1	<u>20</u> 1	<u>24</u> 1		7	28	92	88
23	3					<u>10</u> 1	<u>13</u> 1	<u>16</u> 1	<u>18</u> 2	<u>24</u> 2	<u>10</u> 0	<u>10</u> 0		7	21	63	51
20	2	<u>16</u> 1		<u>14</u> 2		<u>10</u> 3	<u>16</u> 3	<u>16</u> 4	<u>30</u> 5	<u>32</u> 4	<u>20</u> 2	<u>12</u> 1		25	50	100	106
17	1		2	3	2	<u>10</u> 9	<u>17</u> 7	<u>14</u> 7	<u>18</u> 6	<u>18</u> 2	<u>15</u> 1	<u>16</u> 1		40	40	40	58
14	0	<u>10</u> 1	<u>10</u> 2	<u>10</u> 1	<u>10</u> 11	<u>10</u> 14	<u>10</u> 9	<u>10</u> 13	<u>10</u> 4	<u>10</u> 4	<u>10</u> 0	<u>10</u> 1		60	0	0	0
11	-1	<u>18</u> 2	<u>16</u> 2	<u>16</u> 3	<u>10</u> 10	<u>10</u> 9	<u>16</u> 6	<u>12</u> 6	<u>13</u> 1	<u>14</u> 1	<u>15</u> 1		0	41	-41	41	0
8	-2	<u>12</u> 2	<u>18</u> 2	<u>12</u> 1	<u>10</u> 3	<u>16</u> 3	<u>12</u> 3	<u>12</u> 2						16	-32	64	-8
5	-3	<u>19</u> 1	<u>16</u> 1		<u>10</u> 1	<u>13</u> 1	<u>10</u> 0							4	-12	36	12
2	-4						<u>10</u> 0							0	0	0	0
														Σfx= Σfyuy Σfyu ² Σfyxuy			
														Σfy			
fx		3	10	10	26	40	31	37	21	14	5	4	201	59		461	322
fxux		-12	-30	-20	-26	0	31	74	63	56	25	24	185				
fxu ² x		48	90	40	26	0	31	148	189	224	125	144	1065				
**		8	21	20	8	0	5	36	66	76	40	42	322	Σfuxuy=			

* Suma de los recuadros de cada casilla por renglón.

ANEXO 12
(continuación)

** Suma de los recuadros de cada casilla por columna.

x= Prueba de inteligencia.

y= Prueba de conocimientos.

*= Suma de los recuadros de cada casilla por hileras.

**= Suma de los recuadros de cada casilla por columna.

$$r = \frac{N \sum f_{uxuy} - (\sum f_x u_x) (\sum f_y u_y)}{\sqrt{[N \sum f_x u_x^2 - (\sum f_x u_x)^2] [N \sum f_y u_y^2 - (\sum f_y u_y)^2]}}$$

$$r = \frac{(201) (322) - (185) (59)}{\sqrt{[(201) (1065) - (185)^2] [(201) (461) - (59)^2]}}$$

$$r = \frac{64722 - 10915}{\sqrt{[214\ 065 - 34225] [92661 - 3\ 481]}}$$

$$r = \frac{53\ 807}{\sqrt{(179\ 840) (89\ 180)}}$$

$$r = \frac{53\ 807}{16\ 038\ 131\ 200}$$

$$r = \frac{53\ 807}{726\ 641}$$

$$r = 0.4248$$

BIBLIOGRAFIA

- ARDILA, Ruben. Psicología del Aprendizaje, Siglo XXI S.A., - México, 1980.
- BIGGE, M.L. y M.P. Hunt. Bases Psicológicas de la Educación, Trillas, México, 1970.
- CASTELNUOVO, Emma. Didáctica de la Matemática Moderna, Trillas, México, 1973.
- COLLOUGH, C. MC. Análisis Estadístico para la Educación y -- las Ciencias Sociales, Libros de Mc. Graw-Hill, México, 1974.
- DETJEN, Erwin W. Orientación Educacional en la Escuela Primaria, Kapeluz, Buenos Aires, 1959.
- DIENES, Z.P. Las Seis Etapas del Aprendizaje en Matemáticas. Teide, Barcelona, 1974.
- DIENES, Z.P. y E. Golding. Los Primeros Pasos en Matemáticas. Teide, Barcelona, 1974.
- Enciclopedia Técnica de la Educación, Santillana (6 volúmenes), Madrid, 1975.
- FERNANDEZ, Baroja Ma. Fernanda y Ana Ma. Llopis Paret, Niños con Dificultades para las Matemáticas, Ed. Gráficas Torroba, Madrid, 1979.
- GARCIA, Pelayo y Gross Ramón, Pequeño Larousse Ilustrado, -- Ediciones Larousse México, 1980.
- GARRET, Henry E. Estadística en Psicología y Educación, Paidós, Buenos Aires.

GINSBURG, Herbet y Silvia Oppper. Piaget y la Teoría del Desarrollo Intelectual, Prentice, Hall Internacional, Madrid, 1976.

GIORDANO, Luis, Elba Giordano de Ballet. Discalculia Escolar, El Ateneo, Buenos Aires, 1978.

HERRERA, y Montes Luis. Elementos de Estadística aplicada a la Educación, Luis Herrera y Montes, México, 1979.

HILGAR, Ernest R., Gordon H. Bower. Teorías del Aprendizaje, Trillas, 1973.

KEMP, Jerrold E. Planeamiento Didáctico, Diana, México, 1972.

MANN, Horace. La crisis de la Educación, Paidós, Argentina, 1972.

MAGNUSSON, David. Teoría de los Test, Biblioteca Técnica - de Psicología, Trillas, México, 1969.

MARTINEZ, Muñiz Baudilio. Causas del Fracaso Escolar y Técnicas para afrontarlo, Narcea S. A., Madrid, 1980.

MARTINEZ, Sánchez Jorge y otros, Manual de Didáctica de la Matemática, Centro de Didáctica de la U.N.A.M., México, 1972.

MARX, M. H. y W. A. Hillix. Sistemas y Teorías Psicológicas-Contemporáneas, Biblioteca Psicología del Siglo XX, Paidós, Buenos Aires Argentina.

MATTOS, Luis A de. Compendio de Didáctica General, Kapelusz, Buenos Aires Argentina, 1963.

MENDIETA, Alatorre Angeles. Métodos de Investigación y Manual Académico, Porrúa S. A. México, 1981.

MEXICO S.E.P. Manual de direcciones de la Prueba Nacional de Inteligencia Escala B "Forma 1", Instituto Nacional de Pedagogía.

MUNGUÍA, Zatarain Irma. Técnicas de Investigación Documental, U. P. N. México, 1980.

PARDIÑAS, Felipe. Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales, Siglo XXI Editores S.A. 1979

PENICHE, L. Carlos A. Cursos de Introducción sobre las Dificultades del Aprendizaje en la Educación Básica, Ponencia: -- Fundamentos Psicológicos del Aprendizaje. S. E. P. México, 1972

PIAGET, Jean. Seis Estudios de Psicología, Seix Barral S.A. - México, 1977.

REINOSO, Carlos. En busca de una Nueva Didáctica para la Matemática. Nuevas Técnicas Educativas S.A., México, 1974.

ROJAS, Soriano Raúl. Guía para Realizar Investigaciones Sociales, U.N.A.M. México 1980.

SHARDAKOV, M.N.S. Desarrollo del Pensamiento en el Escolar, - Grijalvo, S.A. 1968

SPIEGEL, Murray R. Estadística, libros MC. Graw - Hill de -- México, S.A., México 1970.

STONES, E. Aprendizaje y Enseñanza, Limusa S.A., México, 1972

VILLANUEVA, Galván Rigoberto. Ponencia: Dificultades del Aprendizaje en la Educación Básica, Curso de Introducción al Estudio sobre las dificultades del Aprendizaje. S.E.P. México, 1972.

WAYNE, W Daniel. Estadística con Aplicaciones a las Ciencias Sociales y a la Educación. Mc. Graw Hill Latinoamericana S.A. Bogotá Colombia, 1981.

WILLOUGHBY, Stephens. Probabilidad y Estadística, Publicaciones Culturales S.A. México, 1972.

YOUNG, K. Robert y Donal Veldan J. Introducción a la Estadística Aplicada a las Ciencias de la Conducta, Trillas, México, 1979.