
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA DE PEDAGOGIA

22
Ejemplo



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTUDIO CORRELATIVO ENTRE LOS PUNTAJES DEL COEFICIENTE
INTELLECTUAL Y LOS PUNTAJES DE LA HABILIDAD PARA RESOLVER
PROBLEMAS DE MATEMATICAS.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN PEDAGOGIA
P R E S E N T A
MARIA MARCELA GOMEZ GARAVITO

GUADALAJARA, JAL. 1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	Pag.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I. GENERALIDADES	
a) Definición de Términos Básicos	2
b) Información Previa General	3
c) Limitaciones del Estudio	4
CAPITULO II. REVISION DE LA LITERATURA EXISTENTE	
1.- LA INTELIGENCIA	
a) Desarrollo del estudio acerca de la inteligencia y algunas de sus teo- rías	5
b) Génesis y estructura de la Psicolo- gía de la Inteligencia	10
c) Los orígenes del intelecto según - Piaget	16
d) Factores que afectan el desarrollo_ mental y los cambios del C.I.	19
2.- LAS MATEMATICAS.	
a) Estudio evolutivo acerca del apren- dizaje de las Matemáticas	22
b) La comprensión del número	33
c) El desempeño en las habilidades ma- temáticas y los métodos de enseñanza	37
d) Las Matemáticas Modernas	38
CAPITULO III. METODOLOGIA	
a) Establecimiento de Hipótesis	40
b) Población y Muestra	41

	Pag.
c) Instrumento de Medición	42
d) Procedimiento de la Investigación	59
CAPITULO IV. PRESENTACION Y ANALISIS DE DATOS	60
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	71
- Anexos	74
- Bibliografía	78

INTRODUCCION

Las matemáticas constituyen un área que exige una gran participación de la actividad intelectual en todas sus manifestaciones; desde los contenidos de base psicomotriz hasta aquellos en que interviene un razonamiento lógico abstracto, pasando por la comprensión y expresión verbales y la realización de operaciones.

Es por ello que el presente estudio está enfocado a determinar la correlación entre el coeficiente intelectual y la habilidad para resolver problemas de matemáticas mediante el manejo de dos test (uno de inteligencia - Raven y otro de habilidades matemáticas Key Math) en niños de tercer año de primaria pertenecientes a dos escuelas una pública y otra privada, y de ambos sexos.

Así pues se pretende establecer también las características intelectuales y habilidades matemáticas de niños de tercer año de primaria siendo este grado uno de los claves pues es donde el niño debe cubrir las bases esenciales (tablas de multiplicar, división, solución de problemas de cálculo) para continuar satisfactoriamente los siguientes años.

Sin duda alguna podrán observarse a la vez las diferencias características de los individuos, los pertenecientes a la escuela pública y los de la privada.

CAPITULO I.- GENERALIDADES.

a) Definición de Términos Básicos.-

Para efecto de uniformar el sentido semántico de la terminología empleada en el presente trabajo, se da a conocer a continuación las definiciones esenciales que se rán utilizadas en dicha investigación.

Inteligencia.- función de las actividades intelectuales esenciales, particularmente la comprensión, juicio y raciocinio. Capacidad de emplear el poder mental de aprender. Facultad cognoscitiva activa justamente con otras facultades mentales accesorias como la percepción, imaginación, atención y memoria. (1)

Matemáticas.- ciencia que tiene por objeto las propiedades de la cantidad calculable, estudia los fenómenos naturales, consta de las siguientes fases: planteamiento, esquematización, abstracción, mecanismo lógico resolutivo e interpretación de concreción. (2)

Habilidad.- Estudio de todos los procesos que producen una experta, rápida y exacta actividad tanto motora como psíquica. Excelente medio para tener acceso a la atención y ejecución de las operaciones mentales en general. (3)

- (1) Kelly, W.A. "Psicología de la Educación" Tomo II. Ediciones Morata, Madrid. 1969. (p.361 y 362).
- (2) Thom, René. "La enseñanza de las Matemáticas Modernas". Editorial Alianza. Madrid, 1978. (p.140)
- (3) Keele and Posner. "Second handbook of research on Teaching". Rand McNally College publishing company, Chicago. (p.805)

Coficiente Intelectual.- "Es un número asociado a las respuestas dadas a un conjunto de problemas, que se emplea como índice de la capacidad del sujeto, para percibir, organizar y responder a estímulos". (4)

Correlación.- "Analogía o relación recíproca entre dos o más términos o elementos, es decir la relación entre dos variables en forma sistemática y el modo en que se puede medir dicha relación. (5)

Desarrollo.- "Son cambios cualitativos y cuantitativos, que se llevan a cabo en un proceso continuo, ordenado e irreversible". (6)

Clase Social.- "Es una categoría que indica la situación social y económica de una persona en relación con otras personas, tomando en cuenta el ingreso, riqueza, educación y ocupación en su conjunto". (7)

b) INFORMACION PREVIA GENERAL.-

Desde los primeros estudios del desarrollo intelectual nos encontramos que hasta los dos años el pensamiento está condicionado por la actividad y la manipulación. Los esquemas intelectuales se van formando y a través de la repetición de actos: movimientos y percepciones se van jugando dando lugar a esquemas cada vez más amplios - - - que constituyen la base del conocimiento.

- (4) Clifford Margaret M. "Enciclopedia práctica de la Pedagogía Oceano" (p. 452)
- (5) Sharon L. Weinberg. "Estadística Básica para las Ciencias Sociales" (p.89)
- (6) Papalia Diana y Wendkos C.Sally. "Psicología del Desarrollo" (p.2)
- (7) Idem 4 (p.223)

Así pues el niño tiene que recorrer un largo camino para estar en disposición de realizar un proceso intelectual independiente de la acción y de la afectividad. En cuanto a la acción, lo hará a través de interiorizaciones de sus propios actos. En cuanto a la afectividad, desde el período sensoriomotor hasta que empieza la escolaridad, pasa por una serie de situaciones emocionales -separación y objetivación de la madre, proceso de identificación, iniciación del intercambio social- que debe asimilar para conseguir un equilibrio socio-afectivo que le facilite el orientarse fuera de sí mismo, de sus propias tensiones y mirar el mundo de forma objetiva.

C) LIMITACIONES DEL ESTUDIO.-

La enseñanza de las matemáticas abarca una amplia gama de funciones y aprendizajes diferentes, difíciles en ocasiones de determinar con claridad y veracidad.

La prueba de matemáticas Key Math, fue elaborada en los Estados Unidos, por lo que aún no ha sido estandarizada ni adaptada para los niños mexicanos.

La muestra con que se trabajó en dicha investigación pertenece a dos medios socioculturales y por lo tanto a dos instituciones educativas con diferentes sistemas y medios de enseñanza difícilmente de controlar. Los resultados de la investigación se vieron influidos por tales limitaciones ya que las respuestas a la aplicación de ambas pruebas Raven y Key Math, variaron significativamente entre una muestra y la otra.

CAPITULO II.- REVISION DE LA LITERATURA EXISTENTE

1.- LA INGELIGENCIA

a) DESARROLLO DEL ESTUDIO ACERCA DE LA INGELIGENCIA Y ALGUNAS DE SUS TEORIAS.-

Antes de analizar la historia del examen de la -- inteligencia y las diversas definiciones que se han -- propuesto respecto a la misma, debemos examinar varios -- enfoques relativos al concepto de esta última. Los temas a propósito de la historia de la inteligencia, revelan -- que ha habido un progreso general desde la época en que -- no había una definición aceptada o método para examinarla hasta llegar al desarrollo gradual de una concepción de -- la inteligencia basada en parte en los enfoques lógicos y empíricos. A menudo se afirma que no hay cosa concreta -- que se llama inteligencia; sin embargo hemos construido -- la noción de inteligencia a través de muchos intentos pa-- ra estudiarla.

Veremos que, históricamente, primero se nos ofre-- cieron unos cuantos enfoques intuitivos y de ensayo error y después éstos fueron reemplazados por enfoques más sis-- temáticos, lógicos y empíricos.

Uno de los elementos que define la inteligencia es su correlación con algunos tipos de criterio. Cuando los reactivos no se correlacionaban con diversos criterios -- fueron descartados y sustituidos por otros reactivos.

Otra cosa que sucedió durante el desarrollo de las pruebas de inteligencia, fue que quienes las formulaban -- consideraban la tarea como una actividad prototípica, --

analizaban las actividades que se necesitaban para su correcta ejecución.

Por lo tanto este análisis condujo al desarrollo de tipos específicos de reactivos que después se reunían para formar una prueba.

El interés de la inteligencia y en el examen de ella fue un episodio inherente al movimiento que comenzó en la última parte del siglo XIX, y que llevó a la Psicología a ser como una disciplina independiente. "El examen de la inteligencia tiene sus orígenes en los campos de la Psicología y de la medición" (1) Los métodos psicológicos desarrollados por E.H. Weber (1795-1878) y G.T. Techner (1801-1887), el estudio de las diferencias de umbrales de G.E. Muller (1850-1934) y F.M. Urban, y los estudios estadísticos de los procesos mentales superiores iniciados por Sir Francis Galton (1822-1911) forman la estructura básica de gran parte del trabajo que tuvo lugar en el siglo XX.

Ralton desarrolló gran actividad en el campo de la herencia de la capacidad mental, la representación mental y el desarrollo de los métodos estadísticos. En 1884 su interés en las diferencias individuales lo hizo instalar un laboratorio psicométrico en una Exposición Internacional sobre la salud, laboratorio que posteriormente volvió a establecer en la University College de Londres.

El laboratorio estuvo abierto al público y median-

(1) Sattler, Jerome M. "Evaluación de la Inteligencia Infantil". México 11, D.F. 1977. Editorial El Manual Moderno (p.6)

te una pequeña cuota se proporcionaban las medidas de las capacidades físicas y mentales. Galton supuso que la capacidad para hacer discriminaciones sensoriales finas estaba correlacionada con la inteligencia y esta suposición cuya inutilidad fue confirmada generalmente, pudo haber sido uno de los motivos para limitar el progreso de su trabajo. También K. Pearson estuvo muy activo en Inglaterra, contribuyó al estudio de eugenesia, antropología y desarrolló el coeficiente de correlación.

En E.U.A. el movimiento para el examen mental se inició con el estudio de las diferencias individuales. James McKeen Cattell (1860-1944) que estudió con Wundt en Alemania y visitó a Galton en Inglaterra, publicó trabajos en el área de las diferencias individuales.

C. Wisslor (1901) fue uno de los primeros investigadores que pretendió determinar la validez de algunas de las pruebas que fueron realizadas para relacionarse con los procesos cognoscitivos.

Vernon (1969) describe tres significados que se asocian con el término "inteligencia"; los dos primeros fueron inicialmente formulados por Hebb (1966) mientras que el tercero fue desarrollado por Vernon. El término "inteligencia" primero se usó para simbolizar la capacidad innata de un individuo, su dotación o patrimonio genético, esta forma de inteligencia nunca se puede medir directamente. Ha sido denominada inteligencia A, la forma genotípica y se ve disminuida por deficiencias en plasticidad general y genes relacionados con aptitudes y habilidades especiales.

El segundo significado de "inteligencia" se refiere a lo que el individuo hace o a la conducta que de él - se observa. Es el resultado de interacción de genes con el ambiente prenatal y postnatal. Se le denomina inteligencia B, la forma fenotípica.

"Psicológicamente, la inteligencia B es el total - acumulado de los esquemas o planos mentales elaborados a través de la interacción del individuo con su medio ambiente, hasta donde se lo permite su dotación, patrimonio constitucional. La inteligencia B puede estar disminuida por impedimentos o deficiencias constitucionales como un daño cerebral o por factores ambientales como la satisfacción limitada de necesidades biológicas y sociales, escasas experiencias perceptuales y cinestésicas, estimulación lingüística y conceptual inadecuadas, clima familiar sin exigencias y antidemocrática, e insuficiencias en el ambiente escolar la fluidez o soltura en el lenguaje, el concepto de sí mismo y los intereses personales". (2)

El tercer significado de inteligencia o sea inteligencia C, se refiere a los resultados obtenidos en una - prueba de la misma C con excepción de la de Stanford-Binet y sus derivados. Este significado de "inteligencia" puede diferir de lo que la mayor parte de las personas juzga o considera conducta inteligente. Entre los niños disminuidos y entre los de naciones sub-desarrolladas especialmente se ha encontrado una cantidad de limitaciones u obstáculos extrínsecos que pueden servir para disminuir o reducir el rendimiento en la ejecución de la prueba.

Definir la inteligencia no es un asunto fácil. En

un famoso simposio en 1921 (Journal of Educational Psychology) 13 psicólogos dieron 13 opiniones diferentes acerca de la naturaleza de la inteligencia, aunque todas las definiciones tenían mucho en común.

Therman (1921) uno de los psicólogos participantes, definió la inteligencia como la habilidad para llevar a cabo "pensamiento abstracto". El se percataba muy bien del peligro que implica conceder demasiada importancia a los resultados de una prueba en particular. "Debemos tener precaución y no definir solamente a la inteligencia y en términos o en función de la capacidad para pasar las pruebas de una escala de inteligencia determinada. Es obvio que no existe ninguna escala que sea capaz de medir la capacidad para tratar con todas las clases de materiales posibles en todos los niveles de la inteligencia".

Binet consideró la inteligencia como un conjunto de facultades: juicio, sentido común, iniciativa y habilidad personal para adaptarnos a las circunstancias. Sin embargo, su selección de las pruebas se fundó en un criterio empírico, muy especialmente, aquellas pruebas que diferenciaron a los niños mayores de los de menor edad.

Lo que Binet pensó que medían las pruebas lo apoyó únicamente en su opinión. Originalmente las pruebas no se seleccionaron apoyándose en el análisis factorial.

Wechsler definió la inteligencia como "la capacidad global o conjunto del individuo para actuar con un propósito, determinar, pensar racionalmente y enfrentarse con su medio ambiente en forma efectiva". Esta definición supone que la inteligencia está compuesta de elemen-

tos o capacidades cualitativamente diferentes. Sin embargo, no es sólo la simple suma de las capacidades la que define a la inteligencia, porque la conducta inteligente también se altera por la forma en que están combinadas las actividades y por el impulso y el incentivo individuales. Wechsler reconoció que, aunque es posible medir varios aspectos de la capacidad mental, las puntuaciones obtenidas no se identifican con lo que se entiende por inteligencia.

La inteligencia según Piaget es una prolongación de la adaptación biológica constituida por los procesos de asimilación (procesos de respuesta a los estímulos internos) y procesos de acomodación (procesos de respuesta o reacción a las interferencias del medio ambiente). Los procesos de asimilación le permiten a la inteligencia ser algo más que una forma pasiva de encarar la realidad, mientras que los procesos de acomodación operan para prevenir o evitar que la inteligencia elabore representaciones de la realidad que no correspondan al mundo verdadero. La inteligencia representa a los procesos racionales, que son los que manifiestan la mayor independencia respecto de las regulaciones internas y ambiental.

b) GENESIS Y ESTRUCTURA EN PSICOLOGIA DE LA INTELIGENCIA.-

"Se define a la estructura como un sistema que presenta leyes o propiedades de totalidad. Estas leyes de totalidad son por consiguiente diferentes de las leyes o propiedades de los elementos mismos del sistema. La noción de estructura no se confunde, en efecto, con cualquier totalidad y no se reduce simplemente a decir que todo depende de todo, a la manera de Bichet en su teoría -

del organismo -se trata de un sistema parcial pero en tanto que sistema, presenta leyes de totalidad-, distintas - de las propiedades de los elementos. (3)

La noción de Gestalt de la que precisamos en Psicología y que se define como un sistema de composición no - aditiva y un sistema irreversible, por oposición a esas - estructuras lógico-matemáticas que son por el contrario - rigurosamente reversibles. Pero la noción de Gestalt, - por vaga que sea, descansa de todos modos en la esperanza de una matematicación o de una fiscalización posibles.

La génesis no sólo es el paso de una estructura a otra, sino más bien que la génesis es una cierta forma de transformación que parte de un estado A y desemboca en un estado B, siendo B más estable que A. Cuando se habla de génesis en el terreno psicológico y sin duda también en los demás terrenos es preciso rechazar ante todo cualquier definición a partir de comienzos absolutos. En Psicología no conocemos comienzos absolutos y la génesis se hace siempre a partir de un estado inicial que eventualmente - comporta ya en sí mismo una estructura. Se trata por con siguiente de un simple desarrollo.

Pero no, sin embargo de un desarrollo cualquiera , de una simple transformación. Diremos que la génesis es un sistema relativamente determinado de transformaciones_ que comportan una historia y conducen por tanto de manera continuada de un estado A a un estado B, siendo el estado B más estable que el estado inicial sin dejar por ello

(3) Jean Piaget. "Seis estudios de Psicología". Editorial Seix Barral, S. A. México, 1989. (p. 205)

de constituir su prolongación.

Toda génesis parte de una estructura y desemboca en una estructura.

Los estados A y B de los que se ha hablado, son - pues siempre estructuras. Tomemos por ejemplo el grupo - de las cuatro transformaciones, que es un modelo muy significativo de estructura en el campo de la inteligencia , y cuyo proceso de formación puede seguirse en los niños - entre 12 y 15 años. Antes de la edad de 12 años, el niño ignora toda la lógica de proporciones; sólo conoce algunas formas elementales de lógica de clases con, calidad_ de reversibilidad, la forma de la "inversión" y de la lógica de relaciones en calidad de reversibilidad, la forma de la "reciprocidad". Pero a partir de los 12 años vemos cómo se constituye y desemboca en su equilibrio en el momento de la adolescencia, hacia los 14 ó 15 años, - una estructura nueva que reúne en un mismo sistema a las inversiones y a las reciprocidades y cuya influencia es - muy notable en todos los dominios que la inteligencia forma a este nivel: la estructura de un grupo que presenta - cuatro tipos de transformaciones, idéntica I, inversa N , recíproca R y correlativa C.

Esta estructura tiene un gran interés en Psicología de la Inteligencia, ya que explica un problema que - sin ella sería inexplicable: la aparición entre 12 y 15 - años de una serie de esquemas operarios nuevos de los que no es fácil entender de dónde vienen y que por otra parte, son contemporáneos sin que pueda verse de inmediato su parentesco. Por ejemplo la noción de proporción en matemáticas que no se enseña hasta 11-12 años (si fuera de com-

prensión más precoz seguramente la pondrían mucho antes - en el programa). Segundo, la posibilidad de razonar sobre dos sistemas de referencias a la vez: el caso de un caracol, que avanza sobre un listón que a su vez es desplazado en otra dirección o también la comprensión de los sistemas de equilibrio físico (acción y reacción, etc.) . Esta estructura no cae del cielo, tiene una génesis, es interesante volver a trazarla. Se reconocen en la estructura, dos formas de reversibilidad distintas y ambas muy dignas de ser observadas: por otra parte la inversión - que es la negación y por otra parte la reciprocidad, y - que es algo muy distinto. En un doble sistema de referencias, por ejemplo, la operación inversa marcará la vuelta al punto de partida en el listón, mientras que la reciprocidad se traducirá por una compensación debida al movimiento del listón con relación a las referencias exteriores a él. Ahora bien, esta reversibilidad por inversión y esta reversibilidad por reciprocidad están unidas en un solo sistema total mientras que para el niño de menos de 12 años, si bien es cierto que ambas formas de reversibilidad existen, cada una de ellas está aislada. Un niño de siete años es capaz ya de operaciones lógicas, pero -- son operaciones que son llamadas concretas, que se refieren a objetos y no a proposiciones. Estas operaciones de clases y relaciones, pero no agotan toda la lógica de clases y de relaciones.

Al analizarlas, se descubre que las operaciones de clase suponen la reversibilidad por reciprocidad. Dos - sistemas paralelos pero sin relación entre sí mientras - que con el grupo INRC acaban fusionándose en un todo.

Esta estructura que aparece hacia los 13 años vie-

ne pues preparada por estructuras más elementales, que no presentan el mismo carácter de estructura total, sino caracteres parciales que habrán de sistematizarse más tarde en una estructura final. Estos agrupamientos de clases o de relaciones, cuya utilización por parte del niño entre los 7 y los 12 años puede analizarse, vienen a su vez preparados por estructuras aún más elementales y todavía no lógicas sino prelógicas, bajo forma de intuiciones articuladas, de regulaciones representativas que no presentan - sino una semi-reversibilidad. La génesis de estas estructuras nos remite al nivel sensorio-motor que es anterior al lenguaje y en el que se encuentra ya una estructura - ción bajo forma de constitución del espacio de grupos de desplazamiento, de objetivos permanentes, etc. Dicho de otro modo, "cada vez que nos ocupamos de una estructura - en psicología de la inteligencia, podemos volver a trazar su génesis a partir de otras estructuras más elementales, que no constituyen en sí mismas comienzos absolutos, sino que derivan por una génesis anterior, de estructuras aún más elementales y así sucesivamente hasta el infinito". (4)

Ejemplo de estructura Lógico-matemática:

La conservación de la materia de una bola de arcilla sometida a cierto número de transformaciones: Se presentan al niño dos bolas de arcilla de las mismas dimensiones y luego se alarga una de ellas en forma de salchicha. Entonces se pregunta al niño si ambas presentan todavía la misma cantidad de arcilla. Sabemos por numerosas experiencias que, al principio, el niño no admite esta conservación de la materia: se imagina que hay más en la salchicha porque es más larga, o que hay menos porque

(4) Idem 3 (p. 214).

es más delgada. Habrá que esperar por término medio, hasta los 7 u 8 años para que admita que la cantidad de materia no ha cambiado, un tiempo un poco más largo para llegar a la conservación del peso y por último, hasta los 11-12 años, para la conservación del volumen.

Ahora bien, la conservación de la materia es una estructura o por lo menos un índice de estructura, que descansa, evidentemente, en todo un agrupamiento operativo más complejo, pero cuya reversibilidad se traduce por esa conservación, expresión misma de las compensaciones que intervienen en las operaciones. ¿De dónde viene esta estructura? Las teorías corrientes del desarrollo, de la génesis en psicología de la inteligencia, invocan uno u otro, o simultáneamente tres factores de los cuales el primero es la maduración -por tanto, un factor interno, estructural, pero hereditario-; el segundo, la influencia del medio físico, de la experiencia o del ejercicio; el tercero, la transmisión social. Veamos lo que valen estos tres factores en el caso de nuestra bolita de pasta para moldear.

Primero la maduración. Es evidente que tiene su importancia pero está muy lejos de bastarnos para resolver nuestro problema. La prueba es que el acceso a la conservación no se produce a la misma edad en los diversos medios.

Segundo factor: la experiencia física. Tiene ciertamente su importancia. A fuerza de manipular los objetos se llega a nociones de conservación. Pero en el terreno concreto de la conservación de la materia hay dos dificultades. En primer lugar, esa materia que presunta-

mente se conserva para el niño, antes que el peso y el volumen, es en realidad que no se puede percibir ni medir. ¿Qué es una cantidad de materia cuyo peso y cuyo volumen varían?. No es nada accesible a los sentidos: es la substancia. Es interesante ver que el niño empieza por la substancia, antes de llegar a conservaciones comprobables por la medida.

En efecto, esta conservación de la substancia es de la de una forma vacía. Nada la apoya desde el punto de vista de la percepción posible. No veo cómo la experiencia habría podido imponer la idea de la conservación de la substancia antes que las de peso y el volumen. Es, pues una noción exigida por una estructuración lógica mucho más que por la experiencia, en todo caso, no es debido a la experiencia como factor único.

c) LOS ORIGENES DEL INTELECTO SEGUN PIAGET.-

Cuando Piaget comenzó su estudio de epistemología genética probablemente ni soñaba en las "implicaciones educativas".

Estaba ocupado en el estudio de cómo se desarrollan las cogniciones. Piaget es un pensador interdisciplinario, y sus principales preocupaciones son más teóricas que práctica, incluso ahora más que en sus principios, aunque ocasionalmente ha hecho comentarios sobre las prácticas educativas (como virtualmente todo el mundo hace a su manera).

No obstante, Piaget ha dicho cosas muy importantes sobre los niños y cualquiera que diga cosas importantes -

sobre los niños debe resultar interesante para los educadores. La enseñanza es la manipulación del medio ambiente del alumno de manera que sus propias actividades contribuyan a su propio desarrollo.

Enseñanza : Principios.

Piaget no ha elaborado una teoría de la enseñanza: esto es evidente pero su teoría trata del desarrollo intelectual y, ya que la enseñanza, en su mayor parte, experimenta un interés parecido, tiene que haber algún punto de contacto entre ambas.

A continuación se explican los principios implícitos en la teoría del intelecto, según Piaget.

1) Acción

"El cerebro no es un receptáculo pasivo, sino un sistema organizado y dinámico. Cada patrón de ímpetu debe atravesar el filtro de las estructuras existentes, y al propio tiempo, cada uno de estos "encuentros" cambia estas estructuras. En una palabra: cognición es acción".

(5)

Al principio las acciones son casi enteramente manifiestas, más tarde se interiorizan en forma de simples representaciones de objetos y hechos concretos, y, finalmente se va organizando en una red compleja que fundamenta el pensamiento lógico del adulto.

(5) Jean Piaget. "Memoria e Inteligencia". Editorial El Ateneo. Buenos Aires. 1972. (p.123)

2) Secuencia e Integración de Estructuras.

Cada estructura cognitiva nueva depende de -y des- de luego está constituida- otras estructuras desarrolladas anteriormente. La comprensión no es posible sin una base estructural y, esta base debe construirse a partir - de los materiales disponibles.

Si exceptuamos los reflejos existentes en el nacimiento, las estructuras nunca vienen "dadas" prescindiendo de lo obvias que puedan parecer al adulto; y a menos - que estas estructuras "obvias" hayan sido construidas mediante la experiencia (en un organismo suficientemente ma- duro), ningún adiestramiento conseguirá los niveles superiores de comprensión exigidos por las tareas educativas. Sin embargo, una vez aprendida una estructura básica, con- tinuará funcionando intermitentemente a través de los pe- ríodos de desarrollo subsiguientes.

3) Estructura y Transferencia.

Una estructura cognitiva es un sistema de acciones mentales organizado de modo más o menos consistente. Los impulsos nuevos que son congruentes con una estructura ya existente, son organizados (y asimilados) por ella cuando un niño se encuentra en una situación nueva piensa en - - ella en términos del sistema de acciones mentales que -- aporta a esta situación. De esta manera, aunque pueden - darse algunas transferencias directas de asociaciones relativamente no estructuradas, la mayoría de los efectos - del aprendizaje anterior son efectos de la experiencia -- sobre las estructuras cognitivas.

Una estructura (comprensión principio) sirve entonces para organizar conocimientos nuevos, y a la inversa, una situación nueva puede modificar la estructura.

4) Discrepancia Optima.

Si el input es exactamente congruente con la estructura cognoscitiva ya establecida, no se produce un nuevo aprendizaje, y si el input no se adapta de alguna manera a la estructura, simplemente no se asimila así pues, la dificultad óptima de una tarea será aquella en que la complejidad de la estructura cognoscitiva del niño casi coincida aunque no del todo con la del patrón del input. Si se dan estas condiciones, la estructura se modificará.

5) Motivación.

Es propio de la naturaleza del cerebro el ser activo. Incluso cuando las estructuras cognoscitivas están en relativo equilibrio se trata de un equilibrio dinámico en el que las estructuras (1) asimilan todos los inputs que son capaces de organizar y (2) los acomodan a los patrones de input por poco congruentes que sean. Por lo tanto, si la discrepancia entre el nuevo input y la estructura establecida está dentro del margen óptimo, se producirá aprendizaje sin esfuerzo exterior.

d) FACTORES QUE AFECTAN EL DESARROLLO MENTAL Y LOS CAMBIOS DEL C.I.

"Los estudios en los que se han investigado los -

factores familiares, y en cierta forma, los factores biológicos, han identificado que varios de ellos están asociados con la velocidad de desarrollo mental y con los cambios en el nivel de desarrollo intelectual". (6)

1) Condiciones familiares.

Las variables del ambiente familiar que se puede relacionar con el desarrollo mental fueron estudiadas por Honzik (1967) en una muestra de niños a quienes se siguió estudiando desde que tenían 21 meses hasta que cumplieron 30 años de edad. Se encontró que los niños obtenían un alto CI cuando era evidente la capacidad de parte de los progenitores, el interés, la energía y la preocupación, de parte de la madre e interés de padre y de la madre respecto al rendimiento las realizaciones de los niños. Se encontró que el medio afectivo relevante que había influido más en el grado del desarrollo mental era diferente para hombres y mujeres.

Los hombres que obtuvieron CI alto eran niños con una relación más íntima entre madre e hijo y cuyo padre había tenido éxito y satisfacción en su ocupación, en tanto que las niñas con CI alto fueron aquellas cuyos padres eran amigables y cuyos progenitores congeniaban entre sí.

A la edad de 8 años los niños obtuvieron CI más alto cuando sus padres eran exigentes. (Por ejemplo, con aspiraciones para sus hijos) que en los casos en que los padres eran neutrales, mientras que los CI más bajos los obtuvieron quienes tenían padres que no se interesaban por

(6) Jerome M. Sattler. "Evaluación de la Inteligencia Infantil". Editorial El Manual Moderno. 1977. (p. 15)

ellos (por ejemplo con pocas aspiraciones para sus hijos o indiferentes al éxito o al fracaso).

Los resultados del estudio Hoxik sugieren que tanto los factores biológicos como los patrones de interacción dentro de la familia, afectan el grado de desarrollo mental.

2) La personalidad y los factores correlativos generales.

Durante el período que comprende de los 3 a los 12 años de edad, los niños que demostraron haber aumentado puntos en el CI en la Stanford Binet fueron quienes tenían un modelo competitivo independiente: eran agresivos y estaban seguros de dominar las tareas; en cambio se descubrió que quienes perdían puntos en el CI tenían un patrón pasivo, de dependencia infantil. Estos hechos o hallazgos fueron consolidados fundamentalmente con otras investigaciones que han informado que durante el período de desarrollo que va de los 6 a los 10 años de edad, la agresividad, la iniciativa personal, la necesidad imperiosa de realización, la lucha competitiva y la curiosidad acerca de la naturaleza estaban correlacionadas con las mejoras o ganancias con los CI.

3) Factores socioeconómicos y la inteligencia.

"En promedio, los grupos socioeconómicos altos obtienen CI más altos que los grupos socioeconómicos bajos o débiles". (7) (Havighurst y Janke 1944).

Según Tyler (1965) "La relación de la medida de -

(7) Idem 6 (p. 17)

la inteligencia al nivel socioeconómico es uno de los des cubrimientos mejor corroborados en la historia de las -- pruebas mentales.

Es más factible que las puntuaciones más bajas en las escalas del desarrollo infantil originen ejecuciones_ intelectuales más pobres o inferiores en las edades sub- siguientes (4 a 10 años) en el contexto de nivel socioeco- nómico alto. Los niños de la ciudad comúnmente se desem- peñan o actúan en un nivel más alto que los niños de las áreas rurales.

2.- LAS MATEMATICAS.-

a) ESTUDIO EVOLUTIVO ACERCA DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS.

El niño va conociendo los objetos a su alcance a - base de mirarlos, cogerlos, morderlos, chuparlos, tirar-- los al suelo, escuchando el ruido que hacen, lo cual le - permite ir precisando su forma, tacto, tamaño, color, - - etc.". (8)

Incluso antes, su actividad está centrada en el - juego con su propio cuerpo, tumbado en la cuna se mira - las manos, las mueve, se chupa los dedos, se coge los - - pies. Se produce un proceso recíproco entre la actividad visual y la motricidad general, de modo que al recibir un estímulo visual (objetos de colores vivos o móviles), el niño realiza una serie de movimientos que van siendo cada vez más precisos, hasta que consigue cogerlo. La posibi- lidad de manipulación a su vez favorece su actividad vi--

(8) Ma.Fernanda Fernández Barroja. "Niños con dificulta-- des para las Matemáticas". Ciencias para la Educación pre-escolar. Madrid. (p.21).

sual. Cada adquisición motriz tiene una importancia general, y no sólo para el desarrollo motor sino para la maduración global del niño, sensorial, intelectual y afectiva.

Cuando alcanza una maduración psicomotriz que le permite mantener una postura semi-recta es decir, puede permanecer sentado sin apoyo durante largos períodos de tiempo, las manos se liberan, dándole una mayor libertad de acción con el consiguiente aumento del dominio sobre el mundo de los objetos. En sus manipulaciones intenta realizar construcciones. A los 15 meses ya es capaz de levantar una torre de dos cubos, lo cual supone un primer intento de seriación en el plano motor.

Coincidiendo con esta edad la adquisición de la habilidad ensancha el campo de actividad, proporcionándole más posibilidades de exploración, acción y reconocimiento de su cuerpo del mundo que le rodea y de la relación entre ambos. En seguida empieza a reconocer y localizar pequeñas distancias a base de ensayos y errores, a buscar objetos que están fuera de su alcance, a esquivar obstáculos. A partir de los dos años va abandonando la jerga que utilizaba y la va sustituyendo por un lenguaje inteligible. Es decir, empieza a emplear pautas verbales del adulto. Las adquisiciones del lenguaje suponen un avance considerable en los procesos intelectuales ya que el niño no solamente reconoce los objetos y sus cualidades sino que es capaz de nombrarlos y al dar un nombre a cada cosa significa delimitarla más adentro del mundo exterior que todavía resulta confuso para él.

La acción, la experiencia y el lenguaje constituyen, pues, la base de los procesos intelectuales y de for

mación de conceptos. Los conceptos matemáticos, como los demás, proceden de las acciones que el niño realiza con los objetos y se precisan con la ayuda del lenguaje. Manipulando, el niño comienza a clasificar, ordenar, seriar, etc., lo cual le lleva a las primeras nociones matemáticas, tales como tamaño, cantidad, correspondencia, número.

Las primeras adquisiciones de los 2 y los 4 años, de forma vaga y sin llegar al concepto de número cardinal. Así empieza a diferenciar entre nada y algo, muchos y pocos, uno y varios; la comparación entre grupos de objetos le lleva a establecer unas correspondencias, llegando así a la noción de más que, menos, igual que. Estamos en la iniciación del concepto de número. A este respecto Mme. Descouches señala que para los niños de 2 años más de 3 objetos les parecen "muchos". A los 3 años el niño verifica la correspondencia entre dos objetos y a los 4 entre tres.

Durante esta época el pensamiento infantil va evolucionando hacia una inteligencia intuitiva, en la cual el predominio de la manipulación deja paso al de la percepción: el niño ya no precisa de forma absoluta el tocar todos los objetos, llevárselos a la boca, olerlos, para percibir sus cualidades, pues ya las ha integrado de manera que le basta la percepción de los objetos para darse cuenta de sus características. Sin embargo, no abandona la manipulación hasta bastantes años después. Todavía necesita del contacto directo con las cosas para adquisiciones más complejas, pues sus percepciones no le proporcionan unos datos reales. Su punto de vista es demasiado subjetivo y está condicionado no sólo por su experiencia sino también, y en gran medida, por su afectividad.

El desarrollo perceptivo juega un papel esencial - en todo este proceso.

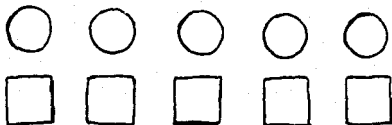
El conocimiento del esquema corporal está ligado - a las primeras nociones numéricas. En efecto, el niño - las adquiere de forma sensorial ya que a través de la vivencia de su propio cuerpo se va a poner en contacto con los objetos del mundo exterior. En primer lugar es necesario que aprenda a diferenciarse del mundo que le rodea y a percibir las relaciones entre los objetos exteriores a él. Esto lo consigue mediante numerosas exploraciones y acciones en el plano espacial, empezando por las referidas a su esquema corporal -la cabeza, arriba; los pies, abajo; el lado derecho, el lado izquierdo- continuando con las nociones espaciales de los objetos en relación con su propio cuerpo, para concluir por apreciar las posiciones relativas de los objetos.

También las nociones de 1, 2, 5, lo parten de observaciones concretas del cuerpo (1 boca, 1 nariz, 2 ojos, 2 manos, 5 dedos, 10 dedos) como se ha visto a través de los trabajos de Grerstman y sus seguidores, el conocimiento de los dedos y sus nombres se considera básico para el acceso al aprendizaje de la numeración.

"Se ha podido observar que a través de distintas pruebas un niño de 5 años es capaz de contar hasta 10, e incluso más, pero le cuesta escoger de un conjunto más de cuatro objetos. Confirmando esto, también se ha constatado que si el niño tiene que contar golpes rítmicos, lo hace de modo memorístico, sin tener en cuenta el ritmo de los golpes, por ejemplo, él cuenta hasta 10. En otros casos cuenta de acuerdo con el ritmo marcado, pero si se

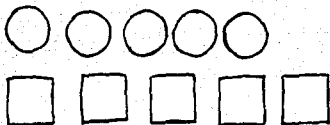
le pregunta al terminar, no sabe expresar cuál es el número de golpes dados". (9)

La noción de cantidad está íntimamente ligada a la percepción espacial, hasta el punto de que los primeros conjuntos que establece el niño tiene un componente espacial y no numérico. Cree absolutamente en lo que percibe de modo que a la vista de dos conjuntos de igual número de elementos pero dispuestos de forma distinta, piensa que es mayor el que ocupa más espacio. Así, por ejemplo, al presentarse a un niño de 5 años o cinco años y medio, dos conjuntos de tacos y bolas, alineados de forma que se correspondan término a término, y preguntarle si hay el mismo número de tacos que de bocas, contestará que sí.



Si a continuación se acorta la distancia entre las bolas de forma que su conjunto lineal ocupe un espacio menor que el de los tacos, y se le pregunta de nuevo que si hay el mismo número, responde que hay más tacos porque las bolas están más juntas, incluso a pesar de que cuenta correctamente los tacos o las bolas señalándolas con el dedo. Es decir, que está todavía dependiente de su propia percepción espacial.

(9) Idem 8 (p. 33).



"Igualmente las experiencias de Piaget nos muestran cómo es el espacio el que define a la mayor o menor cantidad de materia. Por ejemplo, se le dan al niño dos bolas de plastilina iguales; después, a una de ellas se le da forma alargada y se le pregunta al niño cuál tiene más plastilina. El niño responde que la larga, precisamente porque es más larga". (10)

Se han hecho numerosas pruebas a este respecto, -- tanto con cantidades continuas (agua, arena) como discontinuas (bolas, conchas). Los resultados son siempre similares: hasta los 6-7 años el niño no se da cuenta de que a pesar de la modificación, la cantidad permanece constante.

A partir de esta edad se conoce que la barra larga tiene la misma cantidad de plastilina que la bola, a pesar de la modificación de su forma; si se le pregunta por qué, puede dar varias explicaciones, fundamentalmente que la barra puede convertirse de nuevo en bola -operación inversa-, o lo que ha ganado en longitud lo ha perdido en grosor -operación recíproca-. Ambas operaciones constituyen los dos grupos básicos de la noción de reversibilidad, que junto a la conservación constituyen el fundamento del pensamiento operatorio. Mientras el niño no posea

(10) E. Lawrence, T.R., Theakston y N. Isaac. "La comprensión del número y la Educación del niño según Piaget. Editorial Paidós. Buenos Aires. 1968. (p. 64)

estos conceptos con claridad no puede realizar verdaderamente operaciones a no ser de modo mecánico y sin llegar a comprender su significado.

Hasta llegar a la noción de conservación pasa por tres etapas: de no conservación, en que el niño cree siempre que ha variado la cantidad al cambiar la forma, el recipiente o la posición; de transición, en que el niño sólo en algunos casos determinados, se da cuenta de que la cantidad varía; y de conservación, en que es capaz de explicar de forma razonada que permanece la misma cantidad. Si proponemos el ejercicio anterior de los tacos y las bolas a un niño que haya alcanzado esta etapa, contestará que existe el mismo número de objetos en ambos casos, "pero que unos están más separados que otros", ya que no se ve condicionado engañosamente por sus propias percepciones que aísla de su posición espacial.

Si se produce alguna alteración en el desarrollo de la afectividad -dificultades de comunicación, especialmente en el medio familiar, regresiones a cualquier otro trastorno que modifique la evolución normal- repercutirá en todo su psiquismo, influyendo negativamente en el resto de los factores.

Si se puede iniciar una enseñanza sistemática en torno a los 6 años es debido a que el niño en esta edad, llega normalmente a tener una estabilidad junto a unos niveles madurativos e intelectuales que lo hacen factible.

Así vemos que desde los 2 a los 6 años aproximadamente, el niño a través de un proceso complejo, va asimilando e integrando sus experiencias, en un plano percepti

vo -espacial, intelectual y afectivo-. Se trata pues, de un largo período preoperatorio que termina con la adquisición de las nociones de conservación y reversibilidad necesarias para la comprensión de las operaciones. Realizando una serie de acciones y transformaciones al manipular objetos, ha podido comprobar que a través de ellos -- había algo que permanecía inmutable. A partir de este momento al realizar las operaciones no hace sino interiorizar las acciones que hasta este momento venía realizando. Como dice Piaget: "en el comienzo está el nivel sensorio-motor de acción directa sobre lo real y luego viene el nivel de las operaciones, desde los siete, ocho años, que afectan igualmente a las transformaciones de lo real, pero por acciones interiorizadas y agrupadas en sistemas coherentes y reversibles (reunir y disociar, etc.).

Aunque a los 7 años se puede decir que el niño ha adquirido la noción de conservación, ésta no tiene un carácter general, sino que sólo es aplicable a sus experiencias concretas y directas, y únicamente de modo paulatino va extendiéndose a otros contextos. Así, a los 7 años -- tiene la noción de conservación de sustancia (sólidos y líquidos), a los 9 años la de peso y a los 12 años la de volumen.

En todo este proceso el lenguaje juega un papel de suma importancia. Aunque no se considere propiamente como creador de pensamiento matemático, sin embargo no se puede dudar de la relación existente entre éste y las posibilidades de expresión verbal.

De este modo, a medida que el niño enriquece y precisa su vocabulario, hace posible una mejor comprensión de las relaciones entre conceptos tales como clasifica-

ción, seriación, discriminación, equivalencias numéricas, etc. Especialmente en la enseñanza de la matemática moderna, que presta gran atención a la utilización correcta y precisa de términos verbales, como correspondencia unívoca, biunívoca, disjunción, pertenencia, inclusión, etc.

A esta objetivación del lenguaje contribuye el proceso paralelo que se da en el campo de la socialización. Antes, el niño era fundamentalmente subjetivo; su lenguaje venía a ser una especie de monólogo en el que lo importante era expresarse sin tener apenas cuenta la comunicación con los demás. Pero durante la etapa de seis a nueve años, el deseo de contacto social, de ser comprendido por los otros, le lleva a procurar una mayor claridad y percepción de los términos utilizados de forma que sean comprensibles para todos. Por otra parte le pide ayuda también a pesar de la acción a la representación, del manejo de objetivos a la utilización de símbolos representativos de dichos objetivos, lo cual le permite en este período operatorio el uso de los símbolos y signos matemáticos.

En definitiva, es necesaria una interacción de todos los factores que intervienen en la evolución, para que sea posible el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Según Piaget "lo que sorprende en el curso de este largo período de preparación, y luego de constitución de las operaciones concretas, es la unidad funcional... que enlaza en un todo las reacciones cognoscitivas, lógicas, sociales y morales".

"Como consecuencia de todo este proceso, a partir

de los 7-8 años, el niño es capaz de realizar operaciones, clasificar, seriar, unir, ordenar, repartir, estructurar. Este período de pensamiento lógico-formal del adolescente. Los niños en esta etapa son capaces de realizar operaciones, pero siempre ligadas a la realidad concreta, no pudiendo sobrepasar esta realidad. Del mismo modo que en los primeros años el niño se entretenía con juegos fonéticos y motores que contribuían a perfeccionar cada nueva adquisición psicomotriz, ahora perfecciona unas adquisiciones operatorias a base de ejercicios que le ayudan a automatizarlos, a la vez que le permite aplicarlas a campos gradualmente más complejos". (11)

Por esto, aunque sepa realizar correctamente las operaciones, le cuesta la resolución de problemas simples en los que intervienen estas mismas operaciones. Hasta que no sea capaz de desligar el pensamiento de cada situación concreta, para aplicarlo a otras similares más complejas, no podrá realizar problemas de forma lógica. A partir de los 9-10 años, es cuando empieza a ser esto posible: su pensamiento va despegándose de lo concreto y extendiéndose a situaciones posibles y estructuras lógicas más generales.

En el período comprendido entre los 7 años y los 11-12 se produce la objetivación del pensamiento, que se proyecta en todas las áreas: en el lenguaje, las relaciones sociales, etc. hasta el momento en que se prescinde de lo concreto y se enfocan las cuestiones con una lógica general aplicable a todos los contextos.

(11) Idem 8 (p. 37)

Hacia los 11 años el niño puede utilizar con corrección términos verbales, abstractos, como justicia, bondad; deducir combinaciones de posibilidades; resolver problemas sobre hipótesis elementales constituyendo al principio del pensamiento "hipotético-deductivo o forma", en términos de Piaget. Se puede decir que el chico de 12 años ha aplicado la noción de conservación a todos los ámbitos, incluyendo la conservación de peso, área y volumen. Junto a esto, posee un concepto espacio temporal claro y objetivado, con una comprensión de la perspectiva. Esto hace que ahora se interese por los razonamientos lógicos matemáticos y las relaciones geométricas. En general a partir de este momento, las matemáticas se abren ante él y le ofrecen un campo de posibilidades para ejercer su actividad mental.

Sin embargo, en esta etapa el chico puede encontrarse con desajustes en su rendimiento intelectual debidos en parte a problemas afectivos propios de su edad. Se encuentra en el momento de la pubertad con el cambio biológico y psicológico que esto supone y que proyecta en toda su dinámica personal.

Estas transformaciones son significativas por su diversidad y porque abarcan a toda la personalidad del muchacho. Constantemente está liberando potenciales emocionales nuevos lo que provoca un reajuste continuo entre el organismo en transformación y el medio que lo rodea.

Todos estos cambios y reajustes son tan potentes que el chico los vivencia hasta el punto de absorberle la atención, que dirige con frecuencia hacia sí mismo y sus propios problemas, de modo que le cuesta centrarla en

contenidos exteriores. Es relativamente habitual que durante estos años puberales, se aprecie un descenso significativo en el rendimiento escolar y de forma más patente, en el estudio de las matemáticas, no por falta de capacidad o de interés -ya ha adquirido una inteligencia lógico-formal que le permite razonamientos abstractos- sino por las tensiones emocionales que acaparan su atención. - Si a esto se añade algún tipo de desajuste afectivo familiar o social, se agravarán sus dificultades.

b) LA COMPRESION DEL NUMERO.-

"Los niños promedio de 4-5 años pueden ser capaces de contar con facilidad quizás hasta 8 ó 10, no sólo en palabras sino también en términos de objetos reales, y poco más tarde pueden ser capaces de dar las respuestas correctas a preguntas simples sobre la suma o incluso los principios de la tabla de multiplicar". (12) De este modo pareciera que se han iniciado bien en el camino normal que luego deberán seguir por medio de la práctica normal y variada y la gradual expansión hasta su meta normal. - Pero la esclarecedora serie de experimentos de Piaget y sus colaboradores demuestra que detrás de esta fechada verbal, estos mismos niños en realidad, no tienen la menor vislumbre de la idea del número. Todo se halla mezclado con el tamaño, la forma y la distribución, y ellos no pueden aplicar el concepto a las situaciones más obvias (que no sean el contar mecánico), por la simple razón de que no lo poseen. Por sernos tan familiar, damos por sentado que un número particular es algo que existe por propio derecho y que permanece siempre idéntico, por

(12) Idem 10 (p. 62)

más que distribuyamos o redistribuyamos sus partes. De este modo, si tenemos un grupo compuesto de un cierto número de cosas, este número permanecerá forzosamente igual, aunque dividamos y volvamos a recombinar el grupo, lo ordenemos, lo invirtamos o cambiemos por completo su forma o tamaño aparente. Por supuesto, nos resulta tan evidente que si tenemos un grupo o dos que comprenden siempre, el mismo número de cosas, ello seguirá siendo así aún - cuando hagamos los cambios más dispares en la distribución, el tamaño aparente o la forma de cada grupo.

Si reflexionamos en ello, veremos que, de hecho, - esta es la propiedad -serie de propiedades- que caracteriza al número según nosotros lo vemos, es decir, la serie de propiedades que constituye un número.

Pero los niños de la primera etapa señalada por Piaget están muy lejos de esto; lo que para ellos es un número no tiene la menor constancia, sino que varía con cada uno de los cambios que tienen lugar en el grupo particular que el mismo niño ha contado.

"El niño no encuentra nada absurdo o contradictorio en las cosas diferentes que dice acerca del mismo número de objetos. Casi en el mismo momento el grupo puede ser igual a sí mismo, mayor que sí mismo o menor que sí mismo. Y dos grupos, a los que el niño ha contado correctamente y de los que ha visto son iguales, en cualquier momento pueden volverse tan desiguales como para en diferentes oportunidades cada uno pueda resultar indistintamente mayor o menor que el otro. ¿Qué es esto - sino la completa negación de la idea del número - -

ro?". (13)

Para ser del todo claros y protegernos de posibles objeciones, es necesario señalar que estas respuestas no son el resultado de la mera incomprensión de preguntas - mal formuladas o confusas. En los experimentos de Piaget se demuestra la existencia de una prolongada segunda etapa.

Los niños promedio de 5 a 7 años han realizado algún progreso en su capacidad para contar, para "ejecutar", en apariencia, operaciones numéricas simples, pero todo - esto es aún mera apariencia exterior que carece prácticamente de significado o valor, pues el niño aún no dispone de los cimientos.

Durante esta etapa podemos observar concretamente cómo avanza lentamente a tuestas e inseguro, en la construcción de ese cimiento. Respecto de cada uno de los diferentes aspectos de la constancia -a través de los cambios de forma, tamaño, distribución y todas las formas de división y recombinación- los niños manifiestan la misma sucesión de fases intermedias. Aprenden la idea correcta (o la propiedad dominante) en casos muy simples y obvios.

Es decir, cuando el cambio aparente de la forma o la distribución es demasiado acentuado o requiere una ruptura excesiva con la mera percepción. Pero gradualmente los niños comienzan a mostrar sorpresa y desconcierto ante lo que ellos mismos decían; y se desarrolla visiblemente un conflicto entre algo que se halla en el centro de -

(13) Rita J. Praga. "Fundamentos Psicológicos del Aprendizaje de las Matemáticas". Centro de documentación Pedagógica. Universidad de Zulia, Colombia. (p.70)

sus mentes y sus propios impulsos que responden a la apariencia de las cosas. Se corrigen a sí mismos, luchan con casos más difíciles y conservan su primer sentido -- real de la naturaleza del número que acaban de conquistar, ante obstáculos perceptuales cada vez mayores.

Y así, como era de esperar, cuando los experimentos de Piaget se aplican a niños que tienen un año o dos más volvemos a hallarnos en el mundo que nos es familiar, casi como si los años anteriores no hubieran existido. Las respuestas correctas se dan sin vacilar, como algo obvio -incluso con el asombro propio de un adulto por el hecho de que se pregunte algo tan obvio o tonto- en todas las situaciones en que los niños más pequeños se sentían tan sorprendentemente confundidos y desamparados. Es posible que en el nivel verbal las respuestas no están muy bien expresadas; sin embargo, dentro de una perspectiva funcional, podemos ver que el niño ya dispone de la verdadera idea.

Cada situación es juzgada y manejada en forma correcta; estos niños no dudan ahora de que un número es algo compuesto de unidades, igual a cualquier otra cosa compuesta de una sucesión correspondiente de unidades y con características tales que cualquier manipulación que se haga con él puede ser invertida, vale decir, que el número se conserva a través de ellas. En sentido muy definido el número se ha convertido en un concepto operativo - dentro del pensamiento del niño, por completo desprendido de la percepción y de sus vicisitudes.

A partir de ese cimiento puede constituirse con seguridad todo el edificio de la aritmética, y ese fundamento tiene algún significado en términos del mundo real, al

cual pueden aplicarse sus resultados con comprensión y confianza -sin embargo, el niño ya no recuerda el largo y penoso crecimiento por el que ha debido pasar para alcanzar ese nivel, todo le parece evidente, simple, y podríamos decir directamente dado por la naturaleza de las cosas. En realidad, esa es la idea que conserve, como la conservamos nosotros y como la conserva la mayoría de los psicólogos y los educadores hasta que se conoció este trabajo de Piaget y de los investigadores que se inspiraron en él.

Piaget y sus colaboradores investigaron las formas en que los niños piensan, juzgan y razonan en las sucesivas etapas, las imágenes que se forman acerca del mundo que los rodea y (para señalar sólo los temas más importantes), la evolución de sus ideas de la realidad y la causalidad, del tiempo, el espacio y el movimiento, de la cantidad, la geometría y el número y a la larga del esquema general de relaciones abstractas necesarias que llamamos lógica y en el cual, según Piaget, el crecimiento alcanza el punto más alto.

Por lo general, a los 7-8 años sólo ha llegado a la mitad de camino y sólo entre los 11 y 14 años alcanza finalmente la etapa en que caminan las relaciones lógicas abstractas y puede moverse con soltura en medio de ellas.

c) EL DESEMPEÑO DE HABILIDADES EN LAS MATEMATICAS Y LOS METODOS DE ENSEÑANZA.

"Con respecto a algunos alumnos, ciertos métodos de enseñanza son más eficaces que otros. Si enseñamos álgebra en forma verbal, abstracta y deductiva, definen

do los términos y conceptos y luego mostrando cómo deben usar estos conceptos en problemas y ejercicios, los estudiantes que aprendan álgebra; si enseñamos esos conocimientos desde un punto de vista experimental y no puramente verbal, concreto e inductivo, guiando a los alumnos a través de experiencias en las que se aplique el concepto estudiado hasta que lo descubran por sí mismo y lo expresen oralmente, también aprenden álgebra más o menos en el mismo tiempo". (14) Más aún, tres meses después, la mayoría de los alumnos recuerdan más o menos la misma cantidad de cosas aprendidas cualquiera que sea el método que se haya empleado. Pero para los "estudiantes inteligentes", o sea para los que tienen un CI de 117 o más, es evidentemente más ventajoso el método inductivo y experimental. Los alumnos que estudian con este método de enseñanza, haciendo sus propias generalizaciones, desarrollan una habilidad mucho mayor en las operaciones y una mayor comprensión de los conocimientos aprendidos más tiempo que los estudiantes de la misma capacidad mental a quienes se les enseña de acuerdo con el método tradicional de "diga y hata".

c) LAS MATEMATICAS MODERNAS.

Uno de los aspectos de esta tarea de examen y reconsideración de las ideas subyacentes a nuestra práctica educativa -uno de los más importantes- es el estudio de la revolución silenciosa que se ha llevado a cabo dentro de las matemáticas en nuestra época, y es imprescindible dar a conocer la enorme potencialidad que encierra a la

(14) Howard F. Iehr. "Enseñanza de la Matemática. Nueva Pedagogía. Librería del Colegio. Buenos Aires 1970. (p. 68).

la hora de hacer progresos decisivos en todos los dominios de lo humano en los que la razón y el pensamiento científico puedan tener un papel. Lo más importante en este contexto no es recordar que las matemáticas han venido ocupando durante unos dos milenios y medio un lugar importante en la educación y entre las humanidades, conviene no olvidarlo -sino insistir de modo claro sobre los enormes progresos que se han realizado en este siglo en las matemáticas y en sus relaciones con las demás disciplinas- y explicar las razones de las enormes expresiones existentes para la modernización de su enseñanza e incluso para que ocupen un lugar nuevo y más fundamental en nuestro esquema educativo. Todos aquellos que estén interesados por la educación deberán insistir en sus afirmaciones de que la concepción acerca de la naturaleza de las matemáticas ha sufrido una verdadera revolución, que los conocimientos técnicos sobre el tema han aumentado enormemente y que su influencia en el desarrollo científico y técnico es cada vez mayor.

En efecto resulta cada día más claro que las matemáticas deben ser consideradas como la piedra angular de todo el pensamiento científico y por lo tanto, de la complicada y compleja sociedad tecnológica que estamos intentando construir.

Se puede predecir que la identificación de ciencia lógica y matemáticas tendrá lugar en un futuro no demasiado lejano, lo sucedido en la física matemática sobre todo en la teoría cuántica de campos, puede darnos una idea de lo que sucederá en otras ramas de la ciencia a medida que vayan profundizando en las complejas relaciones que están intentando desentrañar.

CAPITULO III.- METODOLOGIA.

a) ESTABLECIMIENTO DE HIPOTESIS.-

Hipótesis teóricas.-

1.- Existe una correlación significativa entre los puntajes del Coeficiente Intelectual en relación a los - puntajes de las habilidades para resolver problemas de ma temáticas en un grupo de niños de ambos sexos y de tercer año de primaria.

2.- Existe una correlación significativa entre los puntajes del Coeficiente Intelectual en relación a los -- puntajes de las habilidades para resolver problemas de - matemáticas en un grupo de niños de ambos sexos, de ter-- cer año de primaria, pertenecientes a una escuela Pública.

3.- Existe una correlación significativa entre los puntajes del Coeficiente Intelectual en relación a los - puntajes de las habilidades para resolver problemas de ma temáticas en un grupo de niños de ambos sexos, de tercer_ año de primaria, pertenecientes a una escuela Privada.

4.- Existe una correlación significativa entre los puntajes del Coeficiente Intelectual en relación a los - puntajes de las habilidades para resolver problemas de ma temáticas en un grupo de niños de sexo masculino pertene-- cientes a una escuela Privada, de tercer año.

5.- Existe una correlación significativa entre los puntajes del Coeficiente Intelectual en relación a los -- puntajes de las habilidades para resolver problemas de ma temáticas en un grupo de niños de sexo femenino de tercer

año de primaria pertenecientes a una escuela Privada.

6.- Existe una correlación significativa entre los puntajes del Coeficiente Intelectual en relación a los puntajes de las habilidades para resolver problemas de matemáticas en un grupo de niños de sexo masculino de tercer año de primaria pertenecientes a una escuela Pública.

7.- Existe una correlación significativa entre los puntajes del Coeficiente Intelectual en relación a los puntajes de las habilidades para resolver problemas de matemáticas en un grupo de niños de sexo femenino, de tercer año de primaria pertenecientes a una escuela Pública.

Hipótesis estadísticas.-

$$H_0: \rho_{12} = 0$$

$$H_1: \rho_{12} \neq 0$$

H_0 = hipótesis nula, no existe correlación.

H_1 = hipótesis sí correlación.

ρ = coeficiente de correlación de Spearman entre dos poblaciones.

b) POBLACION Y MUESTRA.-

La población donde se obtuvo la muestra de la presente investigación cuenta con las siguientes características: niños de ambos sexos radicados en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, con una edad aproximada entre 8 y 10 años y de nivel socio-económico alto y medio bajo.

Una vez establecida la población se obtuvo la muestra mediante muestreo no probabilístico por cuotas, es decir una cuota de 30 niños de escuela privada "Pierre Faure" y 30 niños de escuela pública "Urbana 133". Dando un total de 60 niños de muestra.

El tamaño de muestra se determinó inicialmente.

c) INSTRUMENTO DE MEDICION.-

En la presente investigación se manejaron dos instrumentos, el test de Raven de "Matrices Progresivas" y la prueba "Key Math" de habilidades matemáticas.

A continuación se describirá acerca de ambos test para facilitar así su manejo de interpretación.

Test de J. C. Raven.

Datos históricos.- Raven elaboró el test de Matrices Progresivas, para la experimentación en 1936 y fue estandarizado y publicado como test en 1938, después fue modificado varias ocasiones hasta 1948, y fue en 1947 cuando se adaptó el test de modo que satisficiera los siguientes aspectos: (1)

1) Que sea aplicable incluso a sujetos que por su edad o por su déficit intelectual acusan una capacidad de inteligencia inferior a la exigida para comprender la ta-

- (1) J.C. Raven. "Test de Matrices Progresivas para la medida de la capacidad Intelectual" (de sujetos de 4-11 años). Biblioteca de psicometría y psicodiagnóstico, volumen 3B. Editorial Paidós, Buenos Aires, (p.11).

rea misma del test.

2) Cuya dispersión de puntaje permitiese una mejor discriminación.

3) Que su puntaje fuese menos susceptible a la influencia del azar.

Fundamentos teóricos del test.-

La técnica Raven está basada en la "teoría ecléctica de los dos factores" y en "las leyes neogenéticas", formuladas por el psicólogo inglés Charles L. Spearman. (2)

La teoría de los factores de Spearman, está representada por el factor *g*, que es un factor general o común a todas las habilidades del hombre y por un factor específico, factor *e*, que es variable de una a otra habilidad en un mismo individuo, así como uno a otro individuo.

En cada habilidad se dan los dos factores "*g*" y "*e*" pero no desempeñan el mismo papel en todas las habilidades, en algunas puede ser *g* el factor principal y en otras lo es el factor *e*.

En investigaciones posteriores se encontró la existencia de otros factores llamados factores de grupos o comunes. Es un factor común a muchas de las habilidades de un conjunto afín; entre ellos se pueden mencionar a los verbales (sinónimos, vocabularios, analogías), lógico --

(2) J.C. Raven. "Test de Matrices progresivas" para la medida de la capacidad intelectual. (de sujetos de 12 a 65 años) Editorial Paidós, Buenos Aires 1961 (p.15-16)

(deducción e inducción), etc.

Formas del cuadernillo y del tablero.-

Cuadernillo.- al igual que la escala general, están las matrices impresas, encuadradas y el sujeto debe señalar o escribir la respuesta. (Véase anexo pag. 75 y - 76).

Tablero.- presenta las matrices impresas, montadas sobre planchas de cartón independientes, con excavaciones y aquí, el sujeto resuelve los problemas por encaje.

Empleo de la forma del Tablero.

Las "matrices progresivas", Escala General, estaban destinadas a abarcar toda la gama del desarrollo intelectual, desde la infancia hasta la madurez. Dada su amplia aplicabilidad era de esperar que los niños pequeños, los sujetos deficientes y los de mucha edad sólo podrían resolver las series A y B y los problemas iniciales de las series C y D de la Escala.

La Escala Especial está constituida por 36 problemas que se presentan en 36 láminas de dibujos coloreados incompletos. Al pie de cada una se hallan seis dibujos pequeños, de los cuales sólo uno sirve para determinar correctamente el dibujo incompleto.

Las 36 láminas están distribuidas en tres series : A, AB, B, respectivamente. Según se ha dicho ya, los colores no forman parte del problema ni están destinados a orientar en la solución; sirven meramente para facilitar la comprensión en la tarea y para hacerla más atractiva -

a sujetos que por su edad o por su baja inteligencia son incapaces de sentirse acicateados por esos problemas con la intensidad del individuo normal y del de más edad, como ocurre en la Escala General, impresa exclusivamente en negro.

Los problemas están ordenados en complejidad creciente: el A, es el más fácil, y el B₁₂ el más difícil. Los tres últimos dibujos (B₁₀, B₁₁ y B₁₂) están impresos en negro solamente a fin de que si en el examen se verifica la posibilidad y conveniencia de someter al sujeto a una más rigurosa medición, enfrentándole con problemas más complejos, se pueda continuar el examen con toda naturalidad y con un mínimo de transición con las series C, D y E de la Escala General, que están impresas en ese color.

Los problemas de las series A, AB y B constituyen en rigor, una prueba de percepción estructurada, y en segundo término, una prueba de educación de relaciones. He aquí las funciones que principalmente se examinan: percepción de tamaño (4 años), percepción de la orientación en el espacio en una dirección y en dos direcciones simultáneamente (5 años), aprehensión de figuras discretas especialmente relacionadas con un todo (series A y AB; 5 a 7 años) análisis de un todo en sus componentes, capacidad de concebir figuras correlativas, educación de correlaciones.

El Protocolo de la prueba tiene tres partes:

La parte superior está destinada al registro de los datos de identificación del sujeto y referencias de la prueba.

La parte media sirve para la anotación y clasificación

ción de las respuestas propuestas por el sujeto. Está constituida por tres columnas divididas en 12 hileras; esto es, en total 36 casilleros, uno para el registro de cada una de las respuestas.

La parte inferior tiene dos sectores:

1) El sector derecho está destinado al registro de los datos básicos necesarios para el diagnóstico. La traducción de puntaje en percentil y del percentil en rango de capacidad intelectual, es una operación de simple conversión de datos que se realiza consultando las tablas que figuran en la carpeta de evaluación.

2) El sector izquierdo está destinado al registro sumario de la conducta general observada por el sujeto durante el examen.

Parrilla de Clasificación.-

Esta consiste en una rejilla de cartulina, colocada sobre el protocolo, a través de sus ventanillas, nos permite ver y comparar las respuestas dadas por el sujeto, con las correctas, evitándonos confusiones y esfuerzos.

Carpeta de Evaluación.-

Esta carpeta nos proporciona las normas para evaluar según la forma que se aplicó, si fue de cuadernillo o en la forma de tablero; en ambos casos se presenta el baremo para convertir el puntaje real en percentil, así como la tabla de composición de puntaje normal, que nos permite apreciar la consistencia de la prueba, observando

las diferencias entre los puntajes reales del sujeto y la normal para el puntaje total calculado estadísticamente.

Características del test de Raven.

Estandarización.- las condiciones en las cuales se aplica la prueba deben ser semejantes, "estándares", -- igualmente la forma en que se registra la conducta. Esta primera característica en a lo que llamamos estandariza-- ción, en el cual, se deben comparar los resultados del - examinado, con un grupo de personas que tengan caracterís-- ticas iguales a las de él, de modo que no resulte injusta o sin validez la evaluación.

Objetividad.- cuando un test es objetivo, el resul-- tado de éste depende de las habilidades de la persona que responde al test, pues no existe la interpretación del ca-- lificador, únicamente se basan en un formulario pre-esta-- blecido, para apreciar las respuestas dadas.

Confiabilidad.- para saber si un test es confiable hay que aplicarlo varias veces, en estudios distintos y - si al hacerlo un par de veces o más, a un mismo grupo de individual, nos da como resultado puntuaciones semejan-- tes, significa que hay seguridad en el instrumento y que se puede confiar en él.

Validez.- la validez de una prueba consiste en que ésta evalúe y mida realmente lo que se supone debe medir. Además en el test de Raven es sumamente sencilla su admi-- nistración y evaluación; no se requiere de una prepara-- ción especial para aplicarse, y se puede administrar a - cualquier sujeto sin importar el idioma pues no es ver--

bal, además es accesible a cualquier edad (niños o adultos).

Test Key Math.-

Datos históricos.- Key Math es un test de administración individual que fue diseñado en los Estados Unidos para proveer un diagnóstico sobre habilidades para las matemáticas.

La elaboración de dicho test surgió después de una serie de investigaciones y aplicaciones.

Inicialmente se realizó una aplicación piloto de la prueba por Conolly (1968), Nachtman (1962) y Pritchett (1965), cada uno de sus estudios fue analizado detalladamente. (3)

Posteriormente se llevó a cabo una aplicación final tomando en cuenta la aplicación piloto inicial. Todo esto aunado con la información obtenida del trabajo teórico de Piaget, discutido por Lovell (1961) y Flavel (1963); Gagne (1965); Guilford (1967), y los textos básicos sobre la enseñanza de las matemáticas: "La Enseñanza de las Matemáticas en la Escuela Primaria" de Kamer (1966).

Materiales.-

La prueba Key Math consta de tres materiales: - - "Easel Kit" libro donde aparece una serie de láminas que el examinador debe de mostrar al sujeto, el cual debe ob-

- (3) Conolly, Nachtman, Pritchett. "Key math diagnostic arithmetic test manual". American Guidance Service Inc. Minnesota 1971. (p. 21)

servar y dar su respuesta.

Otro es el manual del examinador donde éste puede encontrar todo acerca de las instrucciones sobre la administración del test.

Y por último, el "Diagnostic Record", que es una simple hoja doble donde se deben registrar los datos necesarios, incluye nombre, fecha, comentarios. Así mismo en esta hoja se localiza cada unidad de los reactivos del test, correspondientes a cada lámina.

Los reactivos de la prueba Key Math están divididos en 14 subtest organizados dentro de tres áreas: contenidos, operaciones y aplicadas.

El diagnóstico de instrumentos tradicionales está organizado en subtest para facilitar la interpretación de los resultados.

La descripción de las tres áreas y sus respectivos subtest se dará a continuación: (véase también anexo pag. 77).

Area I: Contenido.

El área de contenido está formada por las matemáticas básicas y su conocimiento, siendo éstas necesarias para el manejo de matemáticas aplicadas.

Los tres subtests en esta área son: numeración, fracciones, geometría y símbolos.

Subtest A: Numeración.- Formado por 24 reactivos. Los subtest de numeración están agrupados de tal forma - que sea sencilla la comprensión del sistemas de numeración y su aplicación. En este subtest se incluye: reconocimiento de cantidades, cardinales, ordinales y números - romanos, reconocimiento de decimales y su valor posicional, identificación de números omitidos.

Subtest B: Fracciones.- Formado por 11 reactivos. Fracciones lógicamente, está incluido en el área de contenido. Los reactivos en este subtest incluyen la combinación de partes de un objeto o un grupo de objetos, reconocimiento de números fraccionarios, encontrar la parte - fraccionaria de un grupo y reconocimiento de la relación entre fracciones impropias y números mixtos.

Subtest C: Geometría y símbolos.- Formado por 20 reactivos. Los reactivos de este subtest contienen muchos conceptos importantes, entre ellos, las abreviaciones en aritmética, y su interpretación, símbolos, etc. - Los reactivos en este subtest también están formados por geometría, símbolos de aritmética, abreviaciones y relaciones entre líneas geométricas.

Area II: Operaciones.

En esta área de operaciones están incluidas: suma, resta, multiplicación y división.

Subtest D: Suma.- Formado por 15 reactivos. La suma es el principal proceso computacional. La suma representa una extensión del proceso de contar.

Los reactivos en este subtest requieren de una combinación de pequeñas partes, sumas con un dígito, dos dígitos, sin reagrupar, dos dígitos con reagrupación, números decimales, números fraccionarios y números mixtos.

Subtest E: Resta.- Formado por 14 reactivos.

Los reactivos de este subtest tienen un desenvolvimiento paralelo al de la suma.

Consta de restar objetos, resta con números de dígitos simples, resta sin reagrupación, resta reagrupando, números fraccionarios, decimales y mixtos.

Subtest F: Multiplicación.- Formado por 11 reactivos.

La multiplicación representa una forma de repetir sumas.

Está formado por una serie de sencillos reactivos a través de los cuales se puede entender el significado de la multiplicación. Así mismo se requiere de la resolución de multiplicaciones de un factor por un factor con un dígito, sin reagrupar, reagrupando, etc.

Subtest G: División. Formado por 10 reactivos. - La división representa un proceso inverso a la multiplicación. Los reactivos van de menor a mayor dificultad.

Requiere la solución de divisiones con un dígito y dos dígitos en el divisor y dos o más dígitos en el dividendo, decimales o fracciones.

Subtest H: Cómputo mental.- Formado por 10 reac-

tivos.

Estos reactivos son administrados verbalmente por el examinador. El examinador procede despacio, un cómputo por segundo y no lo puede volver a repetir.

La facilidad numérica y la memoria son determinantes para el éxito en estos reactivos.

Subtest I; Razonamiento numérico.- Formado por 12 reactivos.

Consiste en la solución de problemas en los cuales esté omitido un número en uno de los factores.

Aumenta el grado de dificultad cuando se solucionan 2 ecuaciones en una de las cuales está omitido un número.

Se requiere que el examinado comprenda el proceso computacional y cuenta con una habilidad para el razonamiento.

Area III; Matemáticas Aplicadas.

Esta área de aplicación es crítica para el uso funcional de las matemáticas.

Key Math da esta área como status equivalente tanto de contenido como de operaciones, pero únicamente esta área puede contener el conocimiento y la habilidad operacional valiosa.

Cinco subtest están incluidos en esta área: problemas verbales, elementos omitidos, dinero, medidas y tiempo.

Subtest J: Problemas Verbales.- Formado por 14 - reactivos.

Problemas verbales frecuentemente son llamados - "historia de problemas".

En los niveles más bajos los reactivos son mostrados con apoyo visual para la solución de los problemas. - Después los problemas son presentados únicamente con la - información esencial para su solución.

Subtest K: Elementos Omitidos.- Formado por 7 - reactivos.

En este subtest se dan problemas incompletos, es - decir, hace falta una información primordial para solucionar el problema por lo que se le pide al examinado que - descubra la información que falta.

Subtest L: Dinero.- Formado por 15 reactivos.

El lugar que ocupa el dinero es de suma importancia y tan extenso en los roles de nuestra sociedad y particularmente difícil por la variedad de formas y usos.

Los reactivos incluidos en este subtest requieren de la identificación de monedas, contar dinero, dar cambios, y el conocimiento y comprensión de cheques y cuentas de cheques.

Subtest M: Medidas.- Formado por 27 reactivos.

Consiste este subtest en el reconocimiento y apli-

cación de las principales unidades de medidas, pesos, temperaturas, además de reactivos donde se requiere del conocimiento de una regla, un termómetro, estimar el peso y la distancia, equivalencias en las unidades de medida y el reconocimiento y uso de balanzas.

Subtest N: Tiempo.- Formado por 19 reactivos.

En este subtest el tiempo incluye no únicamente la lectura del reloj, sino también la identificación de intervalos de tiempo, unidades de tiempo, alarma, días festivos y estaciones del año, así como también el uso funcional del calendario.

Administración.-

La administración del Key Math es individual, puede ser aplicado por maestros, ayudantes de maestros, trabajadores, voluntarios y otros. Ciertamente, el factor más importante para una administración efectiva de este test es la familiaridad con que el examinador maneje el material.

Rapport.-

Key Math ha sido diseñado para ser motivante. El material del test fue elaborado para una eficiente y rápida administración, además está dividido en varios subtest, con variedad en contenido.

Es recomendable preparar un clima placentero y de aceptación; todo esto puede ser reforzado con una sonrisa, manejando frases como "dime más".

Las instrucciones que debe seguir el examinador - están anotadas en el libro de láminas; las cuales deben ser consideradas cuidadosamente.

El Key Math es una prueba poderosa, no una prueba de velocidad; la administración de tiempo debe variar de acuerdo con la fuerza y hábitos de trabajo de los sujetos. La prueba debe tomar aproximadamente 30 minutos en ser aplicada. Sin embargo el examinador debe recordar -- que una aplicación rápida y eficiente de la prueba, ayudará a mantener la armonía y la atención del sujeto.

Introducción de la prueba.-

El Key Math sólo necesita de una pequeña introducción por parte del examinador. Con algunos niños, el examinador puede preferir no referirse al instrumento como una prueba de matemáticas. Puede referirse a ella como un libro que contiene algunos dibujos interesantes y algunas preguntas.

El examinador debe anotar la información esencial en la hoja "diagnostic record". Después de anotar la hoja frontal, se abre el documento para encontrar el perfil diagnóstico donde todas las calificaciones han de ser registradas.

Cada subtest es calificado en la línea horizontal que tiene dos grupos de números: uno arriba y otro abajo de la línea. Los números de arriba de la línea, aquellos que están circulados, identifican partes del subtest. Para ayudar más adelante en la identificación, cada tema tiene también una clave, mnemotécnica arriba de la línea

para identificar su contenido. Los números de abajo de la línea han sido usados para registrar la calificación - en bruto del desempeño del sujeto en el subtest. La colocación de la puntuación en bruto y la de los temas en el perfil diagnóstico están basados en los valores de la Escala W-Scale (Rash-Wright).

Los Niveles Basales y Máximos.-

La meta es probar o evaluar al sujeto en temas dentro de su rango crítico. Este rango se extiende desde un nivel basal establecido por tres respuestas consecutivas correctas hasta un nivel máximo marcado por tres errores consecutivos.

Para encontrar el nivel basal, se empieza en el subtest A, numerándolo, con un tema considerado dentro de la habilidad del sujeto basado en sus datos previos. Se continúa examinando hacia arriba hasta que el sujeto comete su primer error. Si el sujeto no puede dar tres respuestas correctas antes de hacer un error, el examinador debe regresar al punto inicial y continuar a examinar hacia atrás.

Para establecer el nivel máximo, se empieza en el lugar donde el sujeto efectuó su primer error y se continúa a examinar hacia adelante hasta que el sujeto llega a su nivel máximo de tres errores consecutivos. El mismo procedimiento para establecer los niveles basales y máximos puede ser utilizado en todos los subtest.

Validez.-

La validez de un instrumento de prueba, depende en

última instancia, en que los resultados de la prueba cumplan el propósito para el cual la prueba fue hecha.

Validez del Contenido.-

Dado que Key Math está designado para proporcionar una tasa diagnóstica de las habilidades matemáticas esenciales, la validez del contenido es particularmente importante. Como ya antes se mencionó, se realizó un recuento detallado de los pasos efectuados en el desarrollo de una organización de subtest y una formulación de temas. Estos procedimientos fueron empleados para asegurar que la prueba de Key Math incorporara una muestra representativa del material de matemáticas bajo consideración. Sin embargo, debe ser reconocido que cualquier instrumento compuesto de subtest tendrá una variación de acuerdo a la validez del contenido que tenga cada subtest. La discusión del manual acerca del desarrollo de la prueba, también - identifica los estudios de los cuales el instrumento final fue elaborado. Cerca de 3,000 jóvenes fueron examinados individualmente con porciones del Key Math durante su desarrollo y antes de establecer las normas a seguir. - Los datos de estos estudios ayudaron a la revisión en detalle y a imponer la efectividad de los instrumentos, el modo de presentación y los factores relacionados que influyen en la validez.

Validez Aparente.-

Aunque la validez aparente no es una de las cuatro categorías de validez técnica, es esencial para obtener la cooperación de los sujetos. Debe recordarse que un instrumento diagnóstico es más común que sea aplicado a -

jóvenes que están teniendo dificultades y que actitudes mentales negativas. La inclusión material con colores, diferentes tareas variadas y requerimientos mínimos y máximos cuidadosamente controlados, contribuyen a aumentar el interés y cooperación del estudiante. Estos factores contribuyen grandemente a la validez de calificaciones individuales.

Validez Concurrente.-

La comprobación del funcionamiento de la prueba con la de otros criterios es un aspecto importante de cualquier prueba. Las mediciones de la validez concurrente fueron obtenidos de algunos predecesores de Key Math. Conolly (1968) condujo un estudio que proporcionó datos representativos de la correlación de datos reportados por Nachtman (en 1962), Pritcher (en 1965) y Bower (en 1970). El reportó una correlación de 0.59 entre el desempeño de un predecesor de Key Math y la inteligencia medida de 45 adolescentes con retardo mental educable. El correlacionó el desempeño de 28 niños de quinto de primaria normales, con este mismo instrumento, con su desempeño en la porción Aritmética de la prueba de Iowa para habilidades básicas y obtuvo una correlación de 0.69 con la medición razonada y un 0.38 con la escala completa.

En cuanto a la confiabilidad de la prueba Key Math, no fue posible incluirla ya que en el manual "Key Math diagnostic arithmetic Test" no aparece. Es en este único recursos de donde se obtuvo la información sobre validez, aplicación, materiales, etc. Es realmente escasa la información existente en Guadalajara, Jal. México, sobre este test.

d) PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACION.

La técnica de observación fue realizada en dos fases, primeramente se aplicó el test de Raven y después de un lapso de un mes el otro test, Key Math.

Una vez obtenidos todos los datos se utilizó la técnica de análisis de coeficiente de correlación para correlacionar los puntajes de Coeficiente Intelectual y los puntajes alcanzados en la resolución de problemas de matemáticas.

Primeramente se trabajó en la aplicación de la prueba Raven para la medición del coeficiente intelectual con los niños de la escuela privada "Pierre Faure" (30 niños), continuando con la aplicación de la misma prueba pero con los otros 30 niños de la escuela pública "Urbana - 133". El mismo procedimiento se manejó con la aplicación de la prueba Key Math.

CAPITULO IV.- PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS DATOS.

La presentación de los resultados llevará la secuencia que tienen las hipótesis ya mencionadas con anterioridad en el capítulo III.

La hipótesis general es la siguiente:

$$H_0 : \rho_{12} = 0$$

$$H_1 : \rho_{12} \neq 0$$

H_0 = hipótesis nula, no existe correlación

H_1 = Hipótesis sí correlación

ρ = coeficiente de correlación de Spearman entre dos poblaciones.

Una vez aplicados los test en cada una de las escuelas se clasificaron, y los resultados aparecen en los cuadros IV-1 (escuela pública) y IV-2 (escuela privada), además se subdividieron estos grupos por sexo apareciendo los resultados de éstos en los cuadros IV-3 (escuela privada, sexo masculino) y IV-4 (escuela privada sexo femenino), IV-5 (escuela pública, sexo masculino) y IV-6 (escuela privada, sexo femenino).

En los datos que aparecen en los cuadros del IV-1 al IV-6 fueron correlacionadas sus respectivas columnas.

A continuación se presentarán los pasos que se siguieron para el cálculo del coeficiente de correlación de la t calculada y la correlación de las hipótesis.

Primer paso.- Cálculo del coeficiente de correla-

ción Spearman.

La fórmula para calcular el coeficiente de correlación es:

$$r_s = \frac{1 - 6 \sum_{i=1}^N d_i^2}{N^3 - N}$$

donde:

d = diferencia de rangos apareados de los dos puntajes (ranqueados)

Raven y Key Math.

N= número de pares correlacionados.

Para hacer estos cálculos se utilizó del paquete estadístico de la HP 1500 el programa Spearman.

Los resultados del coeficiente de correlación de cada una de las hipótesis se presentan en el cuadro VI-7.

Segundo paso.- t calculada

El cálculo de la tc (t de students calculada) se efectúa con la siguiente fórmula:

$$t_c = \frac{r \sqrt{N - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

r = coeficiente de correlación Spearman

N = número de sujetos

tc = calculada

Los resultados de las t calculadas para cada una -

de las hipótesis se presentan en el cuadro IV-8 además el nivel de significancia, grados de libertad, el valor de *t* de students de tablas y la regla de la decisión de aceptar o de rechazar la hipótesis nula de cada una de las hipótesis presentadas.

A continuación se dará un ejemplo paso por paso - del procedimiento antes mencionado (se tomará el grupo de escuela pública sin distinción de sexo).

Primer paso.- hipótesis estadística:

$$H_0 : \rho_{12} = 0$$

$$H_1 : \rho_{12} \neq 0$$

ρ_{12} = coeficiente de correlación de Spearman.

En donde H_0 nos indica que no existe correlación - entre los puntajes en bruto del test de Raven y Key Math_ de un grupo de tercer año de primaria de una escuela Pública.

Segundo paso.- colocar los datos de cada grupo por rangos (para ranquear se utilizó el programa RANKOUT paquete estadístico).

sujetos	Raven Key Math
1	15 136
2	16 100
3	18 113
4	18 100
5	17 82
6	14 97
7	21 120
8	16 115
9	23 123
10	19 93
11	16 92
12	18 90
13	19 108
14	30 103
15	7 107
16	26 120
17	27 103
18	25 101
19	18 117
20	21 115
21	19 105
22	31 112
23	18 98
24	15 122
25	16 86
26	18 121
27	19 113
28	15 98
29	17 116
30	19 122

Cuadro IV-1 puntajes obtenidos en Raven y Key Math, niños de tercer año de primaria, escuela Pública, ambos sexos.

El programa SPEARANK se basa en el coeficiente de Spearman y su fórmula es:

$$r_s = \frac{1 - 6 \sum_{i=1}^N d_i^2}{N^3 - N}$$

El valor que se obtuvo fue:

$$r = .2016$$

Tercer paso.- obtención del coeficiente de correlación de Spearman (para este cálculo se utilizó el programa SPEARANK del paquete estadístico). Este programa para hacer el cálculo del Coeficiente Spearman se basa en la siguiente fórmula:

$$r_s = \frac{1 - 6 \sum_{i=1}^N d_i^2}{N^3 - N}$$

donde:

d= diferencia de rangos apareados de los dos puntajes --
(ranqueados)

Raven y Key Math.

N= número de pares correlacionados.

Cuarto paso.- una vez obtenido el Coeficiente de correlación de Spearman se sustituye con la siguiente fórmula:

$$tc = r \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r^2}} \quad tc = \frac{.2016 \sqrt{28}}{\sqrt{1 - (.2016)^2}} = 2.048.$$

$$\sqrt{\quad} = N - 2$$

$$\sqrt{\quad} = \text{grado de libertad}$$

N = número de sujetos

En este caso los grados de libertad = 28

En base a estos datos se observa un valor de 5 de tablas de 2.048.

Quinto paso.- regla de decisión.

La regla de decisión es para aceptar o rechazar H_0 que es la siguiente:

Si t calculada es menor en valor absoluto que la t de tablas entonces se acepta H_0 .

En este ejemplo t calculada es menor en valor absoluto al valor de t de tablas; por lo tanto se acepta H_0 .

sujetos	Raven Key Math
1	20 118
2	18 100
3	31 113
4	24 79
5	33 142
6	24 109
7	28 131
8	33 100
9	26 97
10	29 125
11	31 141
12	28 119
13	32 122
14	33 126
15	33 132
16	32 133
17	24 122
18	27 114
19	29 114
20	24 117
21	31 115
22	35 120
23	28 133
24	33 122
25	30 125
26	24 104
27	31 132
28	18 116
29	27 121
30	30 112

Cuadro IV-2 puntajes obtenidos en Raven y Key Math, niños de tercer año de primaria, ambos sexos, pertenecientes a una escuela Privada.

sujetos	Raven Key Math.
1	31 113
2	24 79
3	33 126
4	33 132
5	32 133
6	24 122
7	31 115
8	35 120
9	28 113
10	33 122
11	30 125
12	24 104
13	31 132
14	18 116
15	27 121
16	30 112

Cuadro IV-3. Puntajes obtenidos en Raven y Key Math, en niños de tercer año de primaria, sexo masculino, pertenecientes a una escuela privada.

sujetos	Raven Key Math
1	20 118
2	18 100
3	33 142
4	24 109
5	28 131
6	33 100
7	26 97
8	29 125
9	31 141
10	28 119
11	32 122
12	27 114
13	29 114
14	24 117

Cuadro IV-4. Puntajes obtenidos en Raven y Key Math, niños de tercer año de primaria, sexo femenino, pertenecientes a una escuela Privada.

sujetos	Raven Key Math
1	16 100
2	30 103
3	7 107
4	26 120
5	27 103
6	25 101
7	18 117
8	21 115
9	19 105
10	31 112
11	18 98
12	15 122
13	16 86
14	18 121
15	19 113
16	15 98
17	17 116
18	19 122

Cuadro IV-5. Puntajes obtenidos en Raven y Key Math, niños de tercer año de primaria, sexo masculino, pertenecientes a una escuela Pública.

sujetos	Raven Key Math
1	15 136
2	18 113
3	18 100
4	17 82
5	14 97
6	21 120
7	16 115
8	23 123
9	19 93
10	16 92
11	18 90
12	19 108

Cuadro IV-6. Puntajes obtenidos en Raven y Key Math, niños de tercer año de primaria, sexo femenino, pertenecientes a una escuela Pública.

Hipótesis	Grupo		Media	Desviación estándar	Coefficiente correlación	N
1	E. Pu., Pr.	1	23.61	6.5950	.4476	60
		2	112.7	13.887		
2	E. Pu.	1	19.03	4.930	.2016	30
		2	107.6	12.71		
3	E. Pr.	1	28.2	4.551	.5306	30
		2	117.8	13.303		
4	E.Pr.M.	1	29	4.531	.5352	16
		2	117.81	13.14		
5	E.Pr.F.	1	27.28	4.564	.4791	14
		2	117.78	13.98		
6	E.Pu.M.	1	19.833	5.972	.0933	18
		2	108.83	10.24		
7	E.Pu.F.	1	17.833	2.516	.2027	12
		2	105.75	16.04		

Cuadro IV-7. Resultados del coeficiente de correlación - de cada una de las hipótesis. E=escuela, Pu=pública, Pr=privada, F=femenino, M=masculino, I=resultados Raven, 2 = resultados Key Math, N=número de sujetos.

Hipótesis	tc	α	\checkmark	t_T	Regla de decisión
1 *	3.8126	.05	58	2	Rechaza H_0
2	.2016	.05	28	2.048	Acepta H_0
3	.5106	.05	28	2.048	Rechaza H_0
4	.5352	.05	14	2.145	Rechaza H_0
5	.4791	.05	12	2.179	Rechaza H_0
6	.0933	.05	16	2.120	Acepta H_0
7	.2027	.05	10	2.778	Acepta H_0

Cuadro IV-8. Resultados de las t calculadas para cada una de las hipótesis, donde tc= calculada, α =nivel de significancia, \checkmark =grados de libertad, t =t-de students de tablas y la regla de decisión para aceptar o rechazar la hipótesis nula de cada una de las hipótesis presentadas.

* En esta hipótesis se manejó el Coeficiente de Correlación de Pearson dado que se tomó N mayor que 30, no pudiendo manejar la de Spearman como en las demás hipótesis. A continuación se presenta la fórmula:

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

xy= sumatoria del producto de los datos en bruto con respecto a las columnas.

x = valor en bruto.

n = número de pares correlacionados.

CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la presente investigación, podemos concluir lo siguiente:

Las hipótesis en que fue rechazada H_0 (hipótesis nula), fueron la tercera, cuarta y quinta.

Son en estas hipótesis en las que se dio una correlación significativa entre los puntajes del Coeficiente Intelectual con relación a los puntajes de las habilidades para resolver problemas de Matemáticas, tanto en grupo de ambos sexos como en un grupo de sexo ya fuera masculino o femenino, pero todos pertenecientes a una Escuela Privada.

Esto hace analizar tal situación, sobre todo si se toma en cuenta las características de dicha población -- (pertenecientes a un nivel socioeconómico alto y de ambos sexos). Sin lugar a duda es un factor determinante y trascendental la posición en que esta población está, los estímulos recibidos, los métodos de enseñanza de matemáticas que les han sido otorgados a través de los años, originan lo ya determinado en la investigación, una correlación significativa entre los puntajes del Coeficiente Intelectual y los puntajes de habilidades para resolver problemas de Matemáticas.

No es posible concluir lo mismo en las otras hipótesis, dado que a pesar de que la correlación se dio, fue de manera débil y poco significativa, a comparación de las hipótesis ya mencionadas.

Muchos factores pudieron influir en las mismas, -

desde el nivel socioeconómico, el sexo o la misma disposición ante los problemas de matemáticas. De esta manera se hacen sugerencias para futuras investigaciones en las que se pueda profundizar detalladamente las causas por las cuales existe una correlación débil en los puntajes del Coeficiente Intelectual con relación a los puntajes de habilidades para resolver problemas de matemáticas.

Los resultados obtenidos en la investigación realizada son de gran importancia y utilidad a todas aquellas Instituciones Educativas Primarias, ya que psicólogos, pedagogos, maestros, pueden recurrir a esta investigación para conocer las habilidades intelectuales y habilidades matemáticas de los alumnos de tercer año de primaria pertenecientes a un nivel socioeconómico alto o bajo.

La prueba Key Math es un excelente instrumento para conocer en específico las áreas más deficientes del niño de tercer año de primaria o de otro grado de primaria (1° a 6°), y a partir de ello elaborar una serie de objetivos para rehabilitar estas áreas bajas.

Esta investigación hace una aportación a la Pedagogía debido a dos aspectos:

- 1) Es un documento a partir del cual, como ya se mencionó con anterioridad, pueden realizarse nuevas investigaciones como por ejemplo: Causas de la correlación débil de las hipótesis 2, 6, 7, (población de la Escuela Pública y sus correlaciones de puntajes entre coeficiente intelectual y habilidades para resolver problemas de Matemáticas). Estandarización de la prueba Key Math en niños mexicanos. Profundizar acerca del origen y confiabilidad -

de dicha prueba, etc.

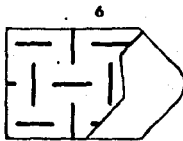
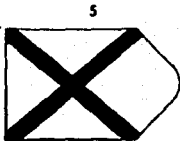
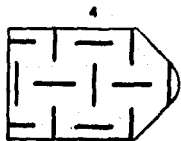
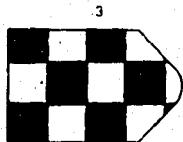
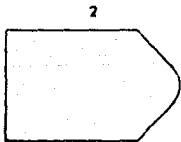
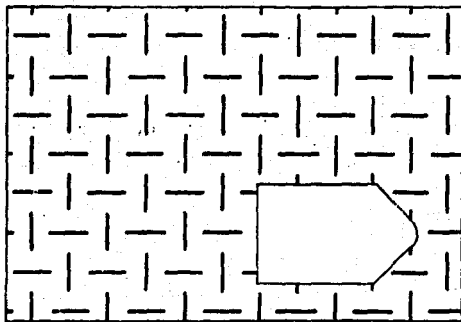
2) El manejo de un instrumento extranjero, en este caso la prueba norteamericana Key Math, abre las puertas a un sinnúmero de aportaciones al ramo educativo, ya sea desde nuevos conocimientos, puntos de vista, criterios para valorar la habilidad matemática en un niño ya no sólo de tercer año sino también de otros grados de primaria (1° a 6°).

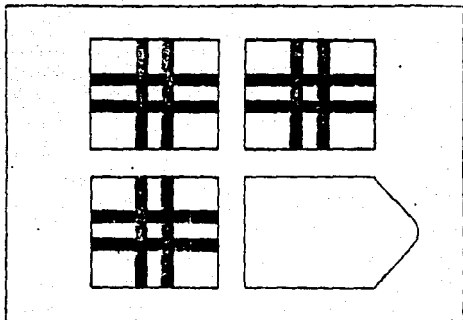
En cuanto a la primera hipótesis (correlación entre los puntajes del Coeficiente Intelectual en relación a los puntajes de las habilidades para resolver problemas de matemáticas en un grupo de niños de ambos sexos, de tercer año de primaria, pertenecientes tanto a una Escuela Pública y Privada) se puede concluir que si existió una correlación significativa, tomando las dos muestras, tanto los niños de la Escuela Pública como los de la Privada, permitiéndonos observar que globalmente se dió tal correlación, y descartando en ésta lo ya mencionado sobre la influencia de métodos, estímulos, niveles socioeconómicos, etc., que se presentó en las hipótesis tercera, cuarta y quinta.

SECCION DE ANEXOS

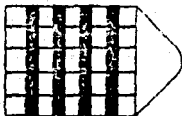
SERIE A

A-1



SERIE A_BA_B-1

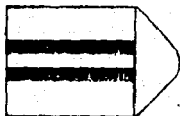
1



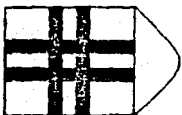
2



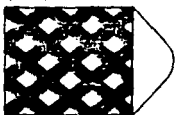
3



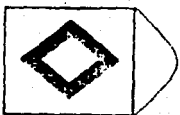
4



5



6



$$\begin{array}{r} 500 \\ - 94 \\ \hline 594 \end{array}$$

(10)

$$\begin{array}{r} 62.07 \\ - 7.9 \\ \hline \end{array}$$

(11)

$$\begin{array}{r} \$100.00 \\ - 99.95 \\ \hline \end{array}$$

(12)

$$\begin{array}{r} 54 \\ - 34 \\ \hline \end{array}$$

(13)

$$\begin{array}{r} 64 \\ - 24 \\ \hline \end{array}$$

(14)

E. SUBTRACTION

$$\begin{array}{r} 5 \\ - 3 \\ \hline 2 \end{array}$$

(4)

$$\begin{array}{r} 8 \\ - 2 \\ \hline 6 \end{array}$$

(5)

$$\begin{array}{r} 76 \\ - 12 \\ \hline 64 \end{array}$$

(6)

$$\begin{array}{r} 14 \\ - 6 \\ \hline 8 \end{array}$$

(7)

$$\begin{array}{r} 25 \\ - 16 \\ \hline 9 \end{array}$$

(8)

$$\begin{array}{r} 370 \\ - 82 \\ \hline 288 \end{array}$$

(9)

$$\begin{array}{r} 2,391 \\ 548 \\ + 1,210 \\ \hline 4,149 \end{array}$$

(10)

$$\begin{array}{r} 27.3 \\ + 24.09 \\ \hline \end{array}$$

(11)

$$\begin{array}{r} 4 \\ + 4 \\ \hline 8 \end{array}$$

(12)

$$\begin{array}{r} \$409.74 \\ + 93.25 \\ \hline \end{array}$$

(13)

$$\begin{array}{r} 34 \\ + 24 \\ \hline \end{array}$$

(14)

$$\begin{array}{r} 54 \\ + 24 \\ \hline \end{array}$$

(15)

D. ADDITION

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 3 \\ \hline 4 \end{array}$$

(4)

$$\begin{array}{r} 5 \\ + 4 \\ \hline 9 \end{array}$$

(5)

$$\begin{array}{r} 47 \\ + 2 \\ \hline 49 \end{array}$$

(6)

$$\begin{array}{r} 7 \\ + 9 \\ \hline 16 \end{array}$$

(7)

$$\begin{array}{r} 66 \\ + 4 \\ \hline 70 \end{array}$$

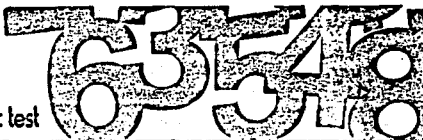
(8)

$$\begin{array}{r} 86 \\ + 29 \\ \hline 115 \end{array}$$

(9)

KeyMath

diagnostic arithmetic test



NAME Valeria Huet SEX: M F GRADE 30.
 SCHOOL P. F.
 EXAMINER Marcela G. DATE 12-V-88
 MATHEMATICS TEACHER Ceci

OTHER TEST DATA

Test	Date	Results

Name or description of pupil's mathematics program

G. DIVISION

7) $\underline{15) 105}$

8) $\underline{3) \$24.60}$

9) $\underline{12) 1,308}$

10) $\frac{1}{2} \div \frac{1}{3} =$

3) $\underline{2) 6}$

4) $\underline{5) 15}$

5) $\underline{3) 69}$

6) $\underline{4) 132}$

8) $\begin{array}{r} 25 \\ \times 14 \\ \hline 100 \\ \times 25 \\ \hline 350 \end{array}$

9) $\begin{array}{r} \$30.40 \\ \times 7 \\ \hline \end{array}$

10) $\begin{array}{r} 75 \\ \times 75 \\ \hline \end{array}$

11) $54 \times 4 =$

F. MULTIPLICATION

3) $\begin{array}{r} 5 \\ \times 2 \\ \hline 4 \end{array}$

4) $\begin{array}{r} 9 \\ \times 3 \\ \hline 3 \end{array}$

5) $\begin{array}{r} 27 \\ \times 3 \\ \hline 8 \end{array}$

6) $\begin{array}{r} 90 \\ \times 6 \\ \hline 15 \end{array}$

7) $\begin{array}{r} 8 \\ \times 8 \\ \hline 0 \\ 75 \end{array}$

TEST BEHAVIOR

Did the subject appear to be performing at his or her best level?

Briefly describe subject's test behavior (rapport, speed of responses, work habits, etc.).

TEST PERFORMANCE

Summary statement regarding subject's strengths and weaknesses in arithmetic:

INSTRUCTIONAL RECOMMENDATIONS

Suggested Retest Date: _____

B I B L I O G R A F I A

- 1) PHILLIPS. JR. JOHN L. "LOS ORIGENES DEL INTELECTO SEGUN PIAGET". EDITORIAL FONTANELLA. BARCELONA. 1972.
- 2) SATTLER. JEROME M. "EVALUACION DE LA INTELIGENCIA IN FANTIL". EDITORIAL EL MANUAL MODERNO. MEXICO 11, D.F. 1977.
- 3) BIBLIOTECA SALVAT DE GRANDES TEMAS. "HERENCIA, MEDIO Y EDUCACION". BARCELONA. 1973.
- 4) HOWARD F. IEHR. "ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA". NUEVA - PEDAGOGIA. LIBRERIA DEL COLEGIO. BUENOS AIRES. 1970.
- 5) E. LAWRENCE, T.R. THEAKSTON Y N. ISAAC. "LA COMPRESION DEL NUMERO Y LA EDUCACION DEL NIÑO SEGUN PIAGET". EDITORIAL PAIDOS. BUENOS AIRES. 1968.
- 6) PIAGET JEAN. "MEMORIA E INTELIGENCIA". EDITORIAL EL - ATENEO. BUENOS AIRES. 1972.
- 7) FERNANDEZ BARROJA MA. FERNANDA. "NIÑOS CON DIFICULTADES PARA LAS MATEMATICAS". CIENCIAS DE LA EDUCACION - PRE-ESCOLAR Y ESPECIAL. MADRID.
- 8) PRAGA J. RITA. "FUNDAMENTOS PSICOLOGICOS DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS". CENTRO DE DOCUMENTACION E - INFORMACION PEDAGOGICA. UNIVERSIDAD DE ZULIA, COLOMBIA.
- 9) POVEDA GOMEZ NURIA. "TESAURO COLOMBIANO DE LA EDUCACION VERSION PRELIMINAR". SECCION DE DOCUMENTACION EN EDUCACION SUPERIOR.

- 10) PIAGET JEAN. "SEIS ESTUDIOS DE PSICOLOGIA. EDITO--
RIAL SEIX BARRAL, S. A. BARCELONA - CARACAS - MEXICO. 1985.
- 11) HILL W.F. "TEORIAS CONTEMPORANEAS DEL APRENDIZAJE". PAIDOS.
BIBLIOTECA DEL HOMBRE CONTEMPORANEO, BUENOS AIRES, -
1978.
- 12) KELLY W. A. "PSICOLOGIA DE LA EDUCACION". Tomo 11. -
EDICIONES MORATA, S. A. MADRID. 1969.
- 13) AUSUBEL P. DAVID. "PSICOLOGIA EDUCATIVA". EDITORIAL
TRILLAS, MEXICO. 1983.
- 14) BESTOR ARTHUR. "BASES PSICOLOGICAS DE EDUCACION". -
EDITORIAL TRILLAS, MEXICO. 1970.
- 15) McNALLY RAND COLLEGE. "SECOND HANDBOOK OF RESEARCH_
ON TEACHING". PUBLISHING COMPANY, CHICAGO, 1971.