

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
Facultad de Ciencias y Humanidades
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA



*“La Relación entre las Estructuras Cognóscitivas
de la Conservación del Peso de los Objetos con el
Aprendizaje de las Medidas de Peso en Niños de
Cuarto Grado de las Escuelas Urbanas del Area
Metropolitana de San Salvador”*

Memoria de Trabajo de Graduación
PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIATURA EN PSICOLOGIA

PRESENTADA POR:

*ANA ESTER GALINDO RIVAS
HECTOR VALENCIA PAZ*

153.1
to 18.5

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA



"LA RELACION ENTRE LAS ESTRUCTURAS COGNOSCITIVAS DE LA CONSERVACION
DEL PESO DE LOS OBJETOS CON EL APRENDIZAJE DE LAS MEDIDAS DE PESO
EN NIÑOS DE CUARTO GRADO DE LAS ESCUELAS URBANAS DEL AREA METROPO-
LITANA DE SAN SALVADOR"

MEMORIA DE TRABAJO DE GRADUACION (1984-1986)
PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN PSICOLOGIA

PRESENTADA POR: ANA ESTER GALINDO RIVAS

HECTOR VALENCIA PAZ

SAN SALVADOR, MARZO 1986.

ASESOR: LIC. OMAR PANAMEÑO CASTRO

TRIBUNAL EXAMINADOR:

LIC. ANA DE LOS ANGELES ESCOBAR DE SALOMONE

LIC. SALVADOR ALBERTO VALDIVIESO

LIC. FELIPE DE JESUS HERRERA MONICO

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I- MARCO TEORICO	3
A. Concepto de Maduración y Desarrollo Psíquico.	3
B. Generalidades sobre la Teoría del desarrollo Psicogenético.	6
C. Concepto de peso según la Física.	15
D. Conservación del peso.	20
CAPITULO II- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
CAPITULO III- SISTEMA DE HIPOTESIS Y DEFINICION DE VARIABLES	31
A. Variable Independiente	31
B. Variable Dependiente	32
C. Variable Interviniente	32
CAPITULO IV- METODOLOGIA	36
A. Sujetos	36
B. Instrumentos	37
C. Procedimientos	39
CAPITULO V- ANALISIS DE RESULTADOS	43
CAPITULO VI- INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS	48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
A. Conclusiones	51
B. Recomendaciones	52

	Pág.
REFERENCIAS	54
ANEXOS	58
ANEXO A: Proceso para determinar la confiabilidad del test de conocimiento de las medidas de peso	59
ANEXO B: Instrumentos Aplicados	
1. Test de conocimiento de las medidas de peso TCMP'A' TCMP'B' y TCMPEM.	
2. Técnica de Piaget	76
ANEXO C: Puntajes obtenidos al aplicar el test TCMP'A' y sus respectivos niveles de desarrollo de las estructuras cognoscitivas al aplicar la Técnica de Piaget	83
ANEXO D: Puntajes obtenidos y procedimientos estadísticos en la aplicación Técnica de Piaget y TCMP'A"	88
ANEXO E: Listado de las Escuelas de la población y la muestra de investigación	90
ANEXO F: Contenido de las Medidas de peso del Area No. 5 de Matemática "Conozcamos monedas y medidas", de Cuarto Grado de Educación Básica de El Salvador	100

INTRODUCCION

Actualmente, y con notable interés se han incrementado las investigaciones psicológicas en el área escolar.

Tal interés se ha dado considerando que el proceso enseñanza-apren-
dizaje incluye que el estudiante obtenga información y conocimientos --
adecuados a sus capacidades y potencialidades puesto que mas tarde los-
aplicará de acuerdo al medio en que se desarrolle.

Así, el presente estudio también se ha interesado en este tipo de fe-
nómeno y se propuso conocer si la posesión de las estructuras cognosciti-
vas de la conservación del peso de los objetos se relacionan con el apren-
dizaje de las medidas de peso de los mismos.

Al respecto se han realizado estudios que han abordado en alguna me-
dida elementos que se relacionan con la presente investigación; pero nin-
guna hasta donde se sabe, ha penetrado al estudio particular de la con-
servación del peso de los objetos y su relación con el aprendizaje de --
las medidas de peso y muy especialmente en nuestro país.

El procedimiento que siguió el presente estudio, se inició con la ob-
tención de la validez y confiabilidad del test de conocimiento de las me-
das de peso, para lo cual se realizó un plan piloto.

Luego se procedió a obtener la muestra de investigación, a la cual --

se le aplicó previo a la enseñanza del contenido de las medidas de peso, la Técnica de Piaget a fin de determinar los niveles de posesión de las estructuras cognitivas de la conservación del peso de los objetos, - finalmente se aplicó a la muestra, el test de conocimiento de las medidas de peso; este último procedimiento se utilizó para confirmar si la posesión de estructuras cognitivas de la conservación del peso de -- los objetos se relacionan con el aprendizaje de las medidas de peso de los objetos. Los resultados fueron procesados mediante la Prueba χ^2 de - Pearson, para determinar si se aceptaba o rechazaba la hipótesis planteada para la presente investigación.

Partiendo de los planteamientos teóricos, los resultados estadísticos obtenidos fueron objeto de análisis e interpretación, y en base a - esto último se elaboraron las respectivas conclusiones y recomendacio-- nes; naturalmente que tal proceso se llevó a cabo de acuerdo a los al-- cances teórico-prácticos, que la investigación permitió.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

A. Concepto de Maduración y Desarrollo Psíquico.

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje del escolar son muchos los aspectos que adquieren gran importancia en la adquisición de conocimientos que mas tarde habrán de utilizar para dominar, manipular y transformar el medio externo en que se desarrolla; en la medida en que lo logra reflejará un mayor dominio de sus conocimientos adquiridos que le permitirán responder a las exigencias del medio externo.

En la realidad educativa nacional en lo que se refiere al período de la Educación Básica, el escolar se inicia con una edad cronológica que oscila entre los 6 a 7 años, según criterios establecidos por el Ministerio de Educación, período en el cual recibe una preparación previa de los elementos necesarios con el fin de lograr éxito dentro de las actividades educativas; desde luego que para este logro existen factores que pueden incidir en la adaptación escolar.

Uno de los factores lo conforman las bases biológicas referidas a la maduración de estructuras nerviosas y motrices que garanticen en cierta medida las posibilidades de logro en cada uno de los períodos del desarrollo escolar, entendiendo por maduración la continuación de los pro-

cesos del desarrollo prenatal que producen cambios cualitativos en los tejidos o en la organización anatómico y fisiológico (Stone y Church, -- 1973) este factor, de maduración, constituye las posibilidades del ser humano que se ha ido transmitiendo por la herencia; para que estas posibilidades se conviertan en realidad, es necesario la interacción con el medio social considerado como la causa principal del desarrollo psíquico. Un segundo factor es el psicológico, que permite integrar y procesar la información proveniente del medio ambiente, para lo cual se considera indispensable un buen funcionamiento de las estructuras orgánicas encargadas de recibir la información social y educativa, este factor psicológico constituye un elemento más con características dinámicas que le permitirán, al alumno integrarse o no al ambiente escolar. Un tercer factor lo constituye lo social, integrado por un conjunto de condiciones histórico-sociales concretas que paulatinamente van incidiendo en la personalidad del niño.

Los factores antes mencionados actúan directamente en el desarrollo psíquico en el niño el cual consiste en un proceso de transformaciones o cambios que transcurren en períodos más o menos prolongados de acumulaciones cuantitativas inapreciables con reestructuraciones cualitativas más o menos bruscas, dichas transformaciones son producto de la unidad y lucha de contrarios, es decir disociación de la unidad en contrarios que son antagónicas, las cuales a su vez se relacionan. Esta concepción dirige su atención al conocimiento de la fuente del automovimiento entendiéndolo como un proceso lleno de vida en el cual existen saltos, interrupción de las gradaciones, transformación en contrario a la destrucción de

lo viejo y surgimiento de lo nuevo El nivel psicológico debe entenderse como un reflejo de la realidad, y su desarrollo como el perfeccionamiento, complejidad y reestructuración de la actividad reflectora, a través de la interacción del trabajo cerebral y la influencia de las condiciones ambientales.

Ambos factores deben relacionarse al mismo tiempo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje; así, el escolar obtendrá la información y conocimientos adecuados a sus capacidades y potencialidades que mas tarde los aplicará de acuerdo al medio en que se desarrolle.

Piaget, 1971, se empeñó en elaborar una teoría sobre el desarrollo cognoscitivo de la inteligencia dicho autor establece que la inteligencia es el resultado de la interacción del individuo con el medio. Por un lado la inteligencia está ligada a ciertas estructuras biológicas heredadas que condicionan lo que se puede percibir directamente del medio lo que no implica que el funcionamiento intelectual esté determinado exclusivamente por la maduración biológica, sino que necesita además de una estimulación adecuada de las condiciones histórico-sociales concretas en que se desarrolla el individuo. Inicialmente dicho autor le dió énfasis al aspecto biológico en el desarrollo de la inteligencia, sin embargo en las últimas etapas de su vida le confirió un papel más activo a la influencia del medio social en el citado desarrollo intelectual.

En la psicología contemporánea fuera de lo creado por Piaget no existe ningún otro esquema estadal, experimental y matemáticamente fundamenta

tado que explique el desarrollo cognoscitivo de la inteligencia desde la formación de las acciones y operaciones mentales en la primera edad infantil hasta la juventud.

B. Generalidades sobre la teoría del Desarrollo Psicogenético.

En forma particular, la teoría del desarrollo psicogenético trata sobre transformaciones que se dan en las funciones cognoscitivas.

Esta teoría no se puede entender si no se parte de supuestos biológicos y de las consecuencias epistemológicas que de ella se derivan; es - decir, es una teoría que explica el conocimiento desde el punto de vista evolutivo; de esta manera Piaget (Flavell, 1971), plantea que dentro de nuestra herencia biológica, existen ciertos factores que permanecen esencialmente constantes durante nuestra vida; factores que los denomina in-variantes funcionales constituidos por la organización y la adaptación;- dichos factores o fenómenos se caracterizan según el autor por no poder ser modificados por el medio social, el cual lo único que puede hacer es acelerar o retardar su desarrollo; además, tales factores se interrela--cionan a lo largo del proceso evolutivo del individuo.

La organización implica que toda actividad intelectual debe ser un - proceso sistematizado que debe realizarse en una forma ordenada y conca--tenada de la experiencia por medio de la acción, símbolo, imagen, etc.- La adaptación, se refiere a los cambios en la organización de las estructuras cognoscitivas a lo largo del proceso evolutivo; esto se expresa me

diante dos procesos denominados asimilación y acomodación; sin embargo, dicho autor para definir estos procesos no consideró los procesos básicos de la actividad nerviosa superior y se puso como asimilación la incorporación de nuevos objetos en los esquemas mentales previos del sujeto, es decir que es un proceso por el cual el sujeto reconoce o identifica los objetos del ambiente en relación con el contenido de los esquemas ya existentes, y acomodación se refiere al esfuerzo que el organismo hace por ajustarse a las exigencias y peculiaridades del objeto que dicho organismo pretende asimilar.

Con lo anteriormente expuesto respecto a las invariantes funcionales se puede afirmar que las estructuras biológicas heredadas determinan en buena medida lo que el individuo puede percibir directamente, debido a sus características propias, Wallon (Yaroshesvhy, 1979) sin embargo, al referirse a la teoría de Piaget plantea una serie de limitaciones propias "de toda Psicología cuya esfera de estudio se haya limitada al individuo, y en el individuo a las manifestaciones abstraídas de su conciencia". -- (pág. 261), entre dichas limitaciones Mussen, Conger y Kagan, 1984, explica que Piaget no ha logrado establecer principios sólidos que expliquen el cambio de una etapa a otra en el niño; su sistema es más descriptivo que teórico, considerando que la asimilación-acomodación, equilibración, son términos muy globales o generales para dar una explicación por menorizada de dicha situación. Además, Piaget cree que la teoría puede ser aplicada a todos los aspectos del desarrollo mental y no solamente a los fenómenos que han estudiado.

En forma general, la teoría de Piaget describe el proceso intelectual en un continuo el cual puede ser descrito como una secuencia de períodos o estadios que se suceden unos a otros los cuales son período sensorio-motor, período de la preparación y organización de las operaciones concretas y el período de las operaciones formales. Estos pueden resumirse de la siguiente forma:

El período sensoriomotor, se inicia desde el nacimiento hasta los dos años de vida, se caracteriza porque el niño se centra en su propio cuerpo, posee una inteligencia ligada a la acción relacionada con los objetos que lo rodean. A fines de este período, el niño es capaz de hacer uso y creación de nuevos medios que lo conducirán poco a poco a la intencionalidad de sus actos, elementos o factores necesarios para que se inicie en la reproducción de representaciones internas o simbólicas sobre problemas de tipo sensoriomotor; permitiéndolo así el apareamiento de representaciones que indican que el niño ha superado este período para ingresar al período preoperacional. Sin embargo Mussen, Conger y Kagan, 1984, opinan que Piaget le dió demasiada importancia a las actividades sensorio-motrices del niño en el crecimiento intelectual, considerando el período sensoriomotor eminentemente práctico.

El período de la preparación y organización de las operaciones concretas, que cronológicamente oscila entre 2-11 años, comprende dos subperíodos: el subperíodo preoperacional (2-7 años) y el subperíodo que es el de las operaciones concretas (7-11 años).

El primer subperíodo de 2 a 7 años se caracteriza por el progresivo desarrollo de los procesos de simbolización. Sin embargo, estos procesos incluyen aún una serie de limitaciones: el egocentrismo, la falta de reversibilidad, un pensamiento que se apoya en las apariencias perceptivas, lo que impide la existencia de conceptos a falta de un pensamiento lógico. El niño de este subperíodo juzga con la intuición, este subperíodo atraviesa por tres etapas que son: pensamiento representacional (2-4 años), intuiciones simples (4-5 1/2 años) y las intuiciones articuladas (5 1/2 - 7 años).

El subperíodo de las operaciones concretas de 7 a 11 años se distingue por la aparición de la lógica y la reversibilidad, por la superación del egocentrismo. No obstante, el pensamiento lógico de este subperíodo y las operaciones intelectuales que en él son posibles, sólo se dan en la medida en que el sujeto se enfrenta con problemas u objetos concretos.

El período de las operaciones formales que se presenta entre los 11-15 años de edad se caracteriza por la aparición de la lógica formal. El sujeto no solo es capaz de reflexionar sobre objetos concretos sino además sobre proposiciones que extraen de dichos objetos. Al sujeto le es accesible el mundo de lo posible. El pensamiento se vuelve hipotético, deductivo y es capaz de realizar la combinatoria lógica que le ayude a realizar un análisis exhaustivo de las diferentes posibilidades de resolución de un problema.

En el presente estudio, el subperíodo de las operaciones concretas -

tiene una gran importancia, ya que es en dicho período donde el escolar adquiere la propiedad de la conservación del peso de los objetos, que va incidiendo en el aprendizaje de las medidas de peso y en un conocimiento más objetivo de la realidad que le rodea.

En este subperíodo, el niño parece dominar un sistema cognoscitivo con el que organiza y manipula al mundo que lo rodea; da la impresión que posee un sólido fundamento cognoscitivo flexible y plástico y a la vez consistente y duradero.

En términos de Piaget (Flavell, 1971), el niño de las operaciones concretas parece disponer de una organización asimilativa integrada en equilibrio con un mecanismo acomodativo físicamente establecido. El subperíodo de las operaciones concretas tiene importancia debido a la formación de acciones cognoscitivas que se internalizan presentando características esquemáticas, móviles, reversibles y que gradualmente se cohesionan e integran para formar sistemas cognoscitivos, que Piaget los conceptualiza como operaciones.

Piaget (Flavell, 1971), se basó en los sistemas lógico-matemáticos, para proponer la estructura del agrupamiento que es una serie de operaciones que le permiten al sujeto anexar, coordinar e integrar las características y relaciones de los objetos; dichas operaciones poseen las propiedades del grupo y del reticulado; definiendo el primero como un conjunto de elementos cualesquiera que comparten una serie de propiedades; conceptualizando el reticulado como un conjunto de combinaciones -

lógicas a que se pueden someter los datos de un problema.

Asimismo, dicho autor consideraba a la reversibilidad como una de las propiedades más importantes en los agrupamientos operatorios, entendiendo esta propiedad como la capacidad de ejecutar una acción en los dos sentidos del recorrido; pero con la conciencia de que se trata de una misma acción; y que posibilita la construcción de estructuras lógicas elementales como las clases y relaciones.

En la lógica de clases el agrupamiento se pone de manifiesto en el descubrimiento de una propiedad que define, conserva e identifica a todos los elementos que la componen y posibilita la inclusión de elementos en clases superiores que las engloban. Así por ejemplo, a través de esta operación el niño es capaz de reaccionar a una serie de cosas como si fueran semejantes desde algún punto de vista y así constituir una clase determinada.

En la lógica de relaciones el agrupamiento se pone de manifiesto en la búsqueda de las diferencias que existen entre los elementos, cuya totalidad constituye un sistema integrado y coordinado. Las relaciones se pueden dividir en simétricas y asimétricas. La primera, implica semejanza entre los objetos y la segunda, las diferencias entre los objetos. Ambos tipos de relaciones forman un todo psicológico y lógicamente indisoluble que se realiza a través de un proceso de integración.

Estos agrupamientos operativos se clasifican según el autor en nue-

ve, un preliminar y ocho mayores, los primeros cuatro se relacionan con las operaciones de clases y los cuatro restantes con las operaciones de relación. Además estos mismos agrupamientos se adscriben a la organización de lo que Piaget llama operaciones infralógicas que son un conjunto de acciones cognoscitivas vinculadas con las relaciones de posición y distancia.

Además de los nueve agrupamientos existen dos grupos que surgen en el subperíodo de las operaciones concretas. El primero, supone la adición de números enteros positivos o negativos y el segundo grupo, la multiplicación de números positivos enteros o fraccionales.

En base a las características, propiedades y modalidades de los agrupamientos planteados anteriormente, Piaget establece la interrelación entre los agrupamientos operativos y los diferentes tipos de conservación, entendiendo esta última como el hecho de reconocer que una cosa es idéntica a sí misma por encima de las posibles variaciones que puedan existir en su apariencia, lo que supone introducir un sistema de permanencia o estabilidad, invariable en sus definiciones y características esenciales del objeto; dicho sistema es una condición formal de toda experiencia o razonamiento del individuo.

Los sistemas de conservación son resultantes de la interacción histórica que se establece entre los factores de maduración y las condiciones externas de la experiencia. Es así como el niño de este subperíodo es capaz de descubrir que determinados atributos de un objeto permanecen

invariables, a pesar de presentar cambios de la forma, posición en el espacio, o ante cambios sustantivos de otros atributos.

Es necesario aclarar que los procesos de conservación se realizan a través de una progresión o complejización creciente, es decir, que un razonamiento concreto puede manejarse con facilidad en el caso de un sistema determinado (materia) y volverse insuficiente para otro sistema (peso) en los mismos sujetos; por lo tanto Piaget (Flavell, 1971), sostiene que la conservación de la materia se adquiere entre los 8-9 años, la del peso entre los 9-11 años, y la del volúmen entre los 11-12 años; y manifiesta que el niño atraviesa por tres etapas que son: la primera, denominada de no-conservación; la segunda, de respuestas intermedias o semi-operativas; y la tercera, de conservación u operativa.

La primera etapa denominada de no-conservación, se caracteriza porque el niño considera natural que las cualidades del objeto, ya sea cantidad, peso o volúmen varíen según modificaciones en la forma, nivel, anchura, cambios de posición en que se presente; debido a que es incapaz de percibir las características integrales que configuran el objeto. Lo que implica que el niño de esta primera etapa no ha establecido la correspondencia cuantitativa entre una cualidad y otra, no es capaz de realizar la partición de las cualidades y la compensación entre una y otra cualidad, carece de capacidad para componer las relaciones, debido a que no logra superar el nivel de cualidad bruta

En la segunda etapa de respuestas intermedias o semioperativas, el

niño se encuentra en una etapa de transición entre la no-conservación y conservación. Las respuestas que da son variadas, no mantiene conservación cuando se le presentan progresivas variaciones en la forma de la materia; existen respuestas correctas en el caso de débiles variaciones y ausencia de conservación en el caso de alteraciones más grandes de la forma de conjunto. El niño trata, en tal sentido, de tomar en consideración dos relaciones a la vez que oscilan entre su ensayo de coordinación de relaciones y las ilusiones perceptivas que se le presentan, con lo cual el niño de ninguna manera queda convencido de la invariancia de la cantidad total. Sin embargo es en esta segunda etapa de respuestas intermedias donde el niño se inicia en la comprensión de que un todo permanece idéntico a sí mismo si se le divide en dos mitades.

En la tercera etapa de conservación u operativa, los niños afirman de primera intención la conservación o invariancia de las características esenciales del objeto, lo que se debe a que el niño atribuye la génesis de la conservación a una cuantificación propiamente dicha, la cual es el resultado de una coordinación progresiva de las relaciones. Aquí es capaz de multiplicar, coordinar diversas relaciones, construyendo así una totalidad multidimensional. En esta etapa el sujeto puede identificar las características propias de un objeto configurándolo como un todo organizado; este desarrollo sucesivo de las etapas, marcan el perfeccionamiento de las estructuras operatorias que implica la suma de elementos o relación de características que pueden descomponerse en unidades sin perder su totalidad organizada, de estas estructuras se deduce la constitución de las nociones de conservación.

C. Concepto de Peso según la Física.

Para definir las nociones de conservación Piaget empleó los aportes teóricos de la Física, por lo que se considera necesario establecer una definición que en cierto grado permita relacionar la Física y la acción del sujeto.

El concepto de peso supone un verdadero conocimiento sobre las leyes de la interacción de los cuerpos, los cuales son conocimientos que no son fácilmente de abstraer por medio del pensamiento de las operaciones concretas en su momento inicial.

Se entrará a revisar el concepto de peso desde el punto de vista de la Física, considerando que es la ciencia que está comprometida con tal estudio. Estas nociones son de un interés psicológico indudable, -- porque pone de manifiesto las invariantes de sistemas de operaciones -- que son la culminación de procesos reguladores de la actividad del sujeto en su adaptación a lo real.

El concepto de peso es un término muy usado en la vida práctica por lo cual es necesario describir como se define y maneja: unas personas lo definen ligado a la ejecución de alzar un objeto, estableciendo comparaciones entre el peso de dos cuerpos y definen a éste por medio de la inclinación de uno de los platillos de la balanza; otras veces es apreciado por el tamaño y estructura de los objetos, pero aunque el sujeto posee elementos no es capaz de valorar, ni definir lo que realmen-

te es el peso.

El concepto peso se remonta a épocas inmemorables, se inició con las nociones de arriba y abajo, en la antigüedad un sujeto pudo haber expresado que todo lo que sube debe bajar, pero no se le dió ninguna explicación científica debido a que dichos fenómenos se enfocaban dentro de un marco religioso.

Con el aparecimiento del período Magallánico se dejó establecida la esfericidad de la tierra por lo que fué necesario modificar la noción de arriba y abajo, considerándose así el globo terráqueo como ocupando el centro del universo. Por otra parte, Aristóteles (Cromer, 1978) estableció que los cuerpos más pesados se aceleran más rápido hacia el suelo que los cuerpos ligeros; más tarde Galileo (Cromer, 1978) enuncia otra ley la cual fué englobada en un solo postulado que asevera que todos los cuerpos que caen libremente sobre la tierra se aceleran aproximadamente a 9.8 M/seg^2 ; este último planteamiento se constituyó en un agregado a otra ley mucho más general establecida por Newton (Landau, 1965) quien la enuncia de la siguiente manera: "Si los cuerpos pueden considerarse puntos materiales, la fuerza de interacción gravitatoria es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre los cuerpos y directamente proporcional al producto de sus masas". (Pág. 69).

Aunque Newton no vivió lo suficiente para presenciar una prueba experimental directa de su ley, Cavendish (Landou, 1965) demostró la existencia gravitatoria entre cuerpos de tamaño reducido como los que se ma

nejan a diario.

De acuerdo a esta última ley enunciada, al aumentar las masas, aumenta la gravitación o sea la fuerza con que es atraído un cuerpo por otro, siendo la masa una propiedad intrínseca de cada cuerpo, independiente de la localización, se mantiene constante en cualquier parte del universo; masa gravitacional, es toda masa medida en la balanza, la cual al ser medida de esta forma carece de movimiento en tal grado que la masa inercial es equivalente a la masa gravitacional, al ser valoradas -- con la misma unidad de medida carece de movimiento.

En el mismo sentido el peso de un cuerpo es la fuerza gravitacional que la tierra ejerce sobre él, o sea que el peso es igual a la masa por la gravitación ($p = m \times g$); esta afirmación comprueba la segunda ley de Newton (Cromer, 1978) que dice que el peso de un cuerpo en caída libre tiene la misma aceleración independiente de su peso, aunque los físicos consideran que la fuerza actuando sobre un cuerpo se trata evidentemente de la gravedad es decir, su peso.

Dado que el peso de un cuerpo es considerado como la fuerza de atracción que la tierra ejerce sobre él mismo y según el concepto de Newton (Cromer, 1978) el peso es igual a la masa por gravedad, se tiene que el peso de un cuerpo es proporcional a su masa, esta proporcionalidad permite definir unidades de fuerzas llamadas unidades gravitacionales, que se plantean en diferentes sistemas como el Metro, Kilogramo y Segundo cuya unidad de medida es el kilogramo-fuerza o sea el peso de un kilogra-

mo-masa; en el Sistema Centímetro, Gramo y Segundo la unidad de medida es el gramo-fuerza, o sea el peso de un gramo masa; y en el Sistema Inglés la unidad de medida es la libra-fuerza, o sea el peso de una libra-masa.

En general aunque físicamente kilogramo-fuerza y kilogramo-masa, gramo-masa y gramo-fuerza; libra-fuerza y libra-masa, representan conceptos diferentes en cuanto a cantidad, se expresan por un mismo valor; ya que se afirma que el peso varía según el lugar donde se le mida, tomando en cuenta la distancia del objeto con respecto al centro de la tierra, lo que determina el llamado campo gravitacional que no es uniforme en la superficie de la tierra, siendo su valor máximo de 983 cm/seg^2 en el polo norte y su mínimo de 978 cm/seg^2 en el Ecuador.

Las unidades de medidas establecidas anteriormente conducen a afirmar que el peso y la masa son equivalentes, ya que la masa es una propiedad de la materia, común para todos los cuerpos la cual es constante en cualquier lugar que se le mida y el peso será el mismo debido a que la gravedad de la tierra se manifiesta en un mismo valor de 9.8 M/seg^2 . Además de las medidas apuntadas, se usan otras por comodidad como son: El Kilogramo = 1000 gr; un Hectogramo = 100 gr, un Decagramo = 10 gr; un decigramo = 0.1 gr; un centigramo = 0.01 gr; un miligramo = 0.001 gr; estas son las unidades de peso usuales; pero se debe tomar en cuenta que el sistema inglés señala como unidad de fuerza la libra que es la más usada en nuestra vida diaria

En forma general se ha enfocado como se concibe el concepto de peso dentro de la Física; pero para la presente investigación es de importancia explicar como se adquiere la conservación del peso de los objetos - desde el punto de vista psicológico. Piaget (Lovell, 1969) señala que - el niño comienza con una representación confusa del mundo, donde nada - se conserva, todo cambia y hasta que el niño adquiere una determinada - permanencia, o llega a conservar las cualidades de los objetos, puede - comenzar a cuantificar esas propiedades mediante la medida y es así que nace la Física Elemental Infantil. Con esta posición el mismo autor -- afirma que el niño manipula los objetos ejerciendo una acción sobre -- ellos hasta poseer un completo dominio de éstos y así establecer abs-- tracciones de sus cualidades y determinar las relaciones entre los mis-- mos.

Para Piaget (Lovell, 1969), la comprensión de conservación se hace posible cuando el niño puede concebir el objeto como un todo, compuesto por cualidades y partes o unidades que simplemente cambian su aprecia-- ción y ubicación relativa cuando el todo sufre una transformación de - forma y, además de esto, el niño puede llegar al punto de origen del - objeto transformado, es decir, que el hecho de enfriar, calentar, alar-- gar, comprimir una materia (objeto) no altera su peso. Con esta posición se afirma que la propiedad de agrupamiento más importante en este sub-- período de las operaciones concretas es la reversibilidad; si posee es-- ta propiedad el niño es capaz de justificar los juicios que emite en fa-- vor de la conservación de un objeto.

D. Conservación del Peso.

Para Piaget (Lovell, 1969), la noción de igualdad de peso aparece en los niños a los nueve años, cuando es capaz de responder al proceso de reversibilidad; es decir que es capaz de conocer que una cosa es idéntica a sí misma por encima de las posibles variaciones que pueden existir en su apariencia.

Con respecto a la conservación del peso, Piaget (Lovell, 1969), la relaciona con el concepto de permanencia del peso, y asegura que los niños atraviesan por tres etapas. En la primera etapa el niño niega la conservación del peso, pareciera que se centra en un solo aspecto de la transformación y sus pensamientos se hallaran influenciados por datos perceptivos; al utilizar la balanza en esta etapa y transformar la materia (plastilina) el niño puede manifestar : "es menos pesado, porque es más delgado, o es más pesado porque se parte".

En la segunda etapa de transición el niño admite la conservación del peso algunas veces.

En la tercera etapa de la conservación, el niño se muestra totalmente de acuerdo y se mantiene firme en su posición de que el peso no ha variado, aunque se transforme la materia (plastilina), el niño es capaz de llevar a cabo operaciones lógicas en relación con el peso, puede llegar al concepto de permanencia del peso y realizar operaciones mentales con carácter transitivo, afirmando que si A es igual a B en peso y B es

igual a C en peso; también A es igual a C.

Lo expuesto anteriormente, ha pretendido definir el concepto de peso desde el punto de vista de la Física y por otro lado el concepto de peso en el niño según Piaget, considerando que dicho autor para efectuar la estructura de su teoría al igual que el contenido del trabajo experimental, utilizó como marco de referencia las ideas planteadas desde Aristóteles pasando por Copérnico y Newton hasta Einstein; asimismo, es necesario que se comprenda que el instrumento utilizado por los físicos - para medir el peso de los objetos, la balanza, fue el mismo que utilizó Piaget para evaluar la conservación del peso de los objetos en los niños; lo que conlleva a suponer que el concepto de peso utilizado por el autor ya mencionado se deriva de los fundamentos que utiliza la Física para referirse a esta propiedad de la materia.

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro del quehacer científico nacional son escasas las investigaciones académicas orientadas a revisar, cuestionar y hacer propuestas concretas en el campo de la actividad educativa; algunas investigaciones realizadas no solventan la necesidad de fundamentarse en una base teórica de la psicología científica, que contribuiría a darle más solidez y validez a los resultados encontrados.

El Ministerio de Educación ha tratado de enfrentar esta necesidad mediante seminarios y elaboración de documentos tendientes a justificar teóricamente su concepción acerca de la educación, de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y de la relación entre los programas, planes y características de la población a quien va dirigida.

La Reforma Educativa impulsada por el Ministerio de Educación desde 1970, considera que el proceso educativo debe fundamentarse en criterios filosóficos, sociológicos, psicológicos y aún biológicos; sobre estas bases se debe formar el ser humano, a fin de que el mismo educando comprenda con claridad su posición y la responsabilidad que en la sociedad le corresponde. Dicha posición fue tratada posteriormente en el Seminario Nacional sobre la Reforma Educativa del Ministerio de Educación, -- realizada entre Abril y Mayo de 1978, recomendando que debe existir una

interacción entre los aspectos Bio-Psico-Sociales para formar al estudiante de conformidad al momento histórico social en que el niño se desarrolla; por lo que se considera que la Pedagogía, debe incorporar en sus diferentes campos de aplicación, los conocimientos que aporta la psicología; puesto que en nuestro medio, en la práctica no se emplea en los niveles de enseñanza teorías psicológicas adaptadas a nuestro medio, o comprobadas científicamente a parte de que los maestros no reciben la información y preparación suficiente para hacer uso de ella en lo relacionado a la aplicación concreta dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, es necesario considerar que dentro del Documento No. 3 de la Reforma Educativa del Ministerio de Educación (1970), se establece "Que el país no produce la ciencia que necesita ni la técnica de que hace uso, tanto la ciencia como la técnica nos vienen de Naciones desarrolladas" (pág. 17), lo que significa que el maestro no hace uso de métodos propios, que beneficien el desarrollo de los educandos y de la sociedad en general.

Muchas son las técnicas psicológicas existentes que podrían ser tomadas en consideración para aplicarlas en el proceso de enseñanza aprendizaje como es la Técnica de Piaget. La validez de dicha teoría esta referida por su verificación a una sociedad más desarrollada que la nuestra, esto es una limitación para su aplicabilidad en la realidad educativa salvadoreña.

Sin embargo, dicha teoría aporta conocimientos de gran valor relacionados con el desarrollo psicogenético que podrían utilizarse en el pro-

ceso de enseñanza; dicha técnica debería ser tomada en cuenta con las limitaciones anteriormente planteadas dentro de la planificación y programación de las actividades educativas, a fin de que los contenidos programáticos se ajusten a las necesidades del educando.

Usualmente en nuestro medio la enseñanza está orientada a la efectividad por parte de los alumnos para emitir respuestas correctas en base a los contenidos que han recibido en forma mecánica, pero el problema reside en que a pesar de que el alumno da respuestas correctas, no es capaz de dominar y manipular los conocimientos que le han sido impartidos, puesto que el alumno se ha limitado a copiar o repetir textualmente lo que el maestro indica, sin hacer uso de ello en la práctica. En el caso específico del concepto de peso de los objetos, el maestro enseña como se mide comparando un objeto con otro; pero el niño no logra dominar y manipular este concepto, lo cual es comprobable ya que al preguntarles qué es el peso, no lo pueden definir con exactitud, lo que implica la incongruencia entre los programas de estudios y lo que efectivamente aprende el educando de acuerdo a sus capacidades. Además, dicha realidad se presenta a otros niveles superiores de enseñanza, es así que en varios casos ni los propios maestros lo definen claramente.

Esta investigación no pretende quitarle importancia a otros factores que influyen en forma positiva o negativa en el proceso de aprendizaje enmarcados en la integración Bio-Psico-Social, que actúan directamente en la actividad escolar. Para el presente tema, se plantea como fenómeno a estudiar el desarrollo de las estructuras cognitivas de -

la conservación del peso de los objetos y su relación con el aprendizaje de medidas de peso de los mismos; por lo cual se dejan otros factores que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje para posteriores investigaciones, dado que son de mucha importancia.

Tratando de dar sugerencias a los problemas dentro del proceso de Enseñanza-Aprendizaje, existen algunos esfuerzos científicos como el realizado por Pocasangre y Zeledón, 1976, sobre la conservación de los conceptos de correspondencia numérica, líquido y peso, dentro de la cual realizaron una investigación con niños salvadoreños, utilizando las técnicas de Piaget, con la variable a controlar del medio socio-económico para luego comparar sus resultados con investigaciones en países extranjeros, concluyendo que las nociones de conservación constituyen las bases y los instrumentos del conocimiento operacional formal, base del pensamiento del adulto.

Otro estudio de importancia es el realizado por Panameño y Rivas Quintanilla, 1983, que aunque no trata de la conservación del peso de los objetos, adquiere relevancia ya que es uno de los primeros intentos en señalar, que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se debe tomar en cuenta el desarrollo psico-genético del escolar salvadoreño.

La presente investigación adquiere importancia ya que busca la relación entre el aprendizaje aritmético y las capacidades del educando, tomando en cuenta la evolución del pensamiento infantil que debería tenerse presente para que el niño alcance la comprensión de los conteni-

dos de los programas.

Sin embargo, la enseñanza en nuestro medio se orienta a que el -- alumno repita en forma mecánica lo que hace el maestro, desconociendo cuales son las capacidades y conductas del alumno; sin comprobar si el desarrollo del niño está de acuerdo a los contenidos programáticos a -- impartir.

Esta posición se colige con uno de los artículos de la Ley General del Ministerio de Educación sobre Planes y Programas, estableciendo -- que en los programas se graduarán los contenidos de cada asignatura de acuerdo a las posibilidades y necesidades de aprendizaje (Documento No. 29 Art. 65 de la Reforma Educativa) cuando se establece en dicho documento que los conocimientos se dosificarán de acuerdo a las capacidades del educando, esto significa que los contenidos van a ir adquiriendo -- un mayor grado de complejidad de acuerdo al nivel de enseñanza que va ya alcanzando el alumno; lo que indica que existirá una diferencia entre un programa inferior y un inmediato superior lo cual es relativa-- mente poco. Todo lo anterior viene a constituir una repetición de contenidos sin actualización y poca adaptación a la realidad nacional, no siguiendo un orden lógico y natural que se requiere para luego realizar la operatividad en los pesos, ya que no poseen las bases científicas -- que les respalde este señalamiento, ni documento teórico o justifica-- ción práctica que les garantice conocer las capacidades y habilidades del educando.

En cuanto al tema de investigación, es de importancia señalar que las medidas de peso se comienzan a enseñar en la educación salvadoreña a partir del Primer Grado, en la quinta área según el programa oficial del Ministerio de Educación. Desde este nivel educativo al niño se le enseña a comparar pesos, construir balanzas y realizar cálculos estimativos de algunos objetos que le permiten conocer la libra y la onza. En el Segundo Grado, también le enseñan a construir balanzas y comparar el peso con la diferencia que deben utilizar unidades de medida como la libra y su equivalencia en onzas; en Tercer Grado, la actividad es la misma, en lo que varía es que tiene que aprender a pesar en Gramos, Decagramos, Hectogramos y Kilogramos, o sea los múltiplos y submúltiplos del gramo; además pesar en báscula y elaborar tablas de equivalencias entre el gramo sus múltiplos y submúltiplos.

En Cuarto Grado, el contenido a enseñar es: Medidas de peso, no decimales: el quintal, la arroba, la libra, la onza y sus relaciones con las medidas decimales.

Como puede apreciarse los programas de los diferentes Niveles de Educación Básica no siguen un orden y vinculación con respecto a la enseñanza de los sistemas de las medidas de peso.

Pero estas recomendaciones del Ministerio de Educación, muchas veces se quedan a nivel teórico ya que algunos maestros no alcanzan a desarrollar el programa y no enseñan esa unidad, lo cual no se debe a su incapacidad, sino a la poca importancia que éstos le dan a esta área -

dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje; otros maestros enseñan - las medidas de peso a nivel teórico y memorístico, por lo que el alumno llega a generalizar sus ideas acerca del peso de los objetos como - un factor resultante de la percepción subjetiva, o de la intuición visual ligados solamente a la cualidad del objeto, ya que en ningún grado del primero y segundo ciclo de Educación Básica del país le explican cuales son los elementos que configuran el concepto de peso de un objeto.

El simple hecho de que el niño tenga éxito o fracaso en el aprendizaje del concepto peso, no aporta nada a la comprensión del problema, ya que este lo aprende en forma mecánica y no puede definir que es el peso. En cuanto al proceso de Enseñanza-Aprendizaje Jaulin Mannoni (1980) considera que la enseñanza del peso de los objetos debe iniciarse con métodos que ayuden al educando, en forma progresiva al descubrimiento de los elementos que configuran el concepto de peso (masa y gravedad), los cuales deben estar contruídos de acuerdo a las necesidades y capacidades del niño.

Tomando como punto de partida los conceptos de la Física sobre el peso de los objetos y considerando la masa y el peso como equivalentes (medidas en unidades gravitacionales) debido a que los dos son constantes en el mismo medio donde se les mide y, finalmente, utilizando la Técnica de Piaget que ayuda a determinar a que edad el niño ya posee las estructuras cognitivas de la conservación del peso de los objetos, el presente estudio trata de relacionar la posesión de tales es-

estructuras con el aprendizaje de las medidas de peso.

De lo expuesto anteriormente se comprende la necesidad de contar, - para el aprendizaje de las medidas de peso, con las estructuras cognoscitivas necesarias para la conservación del peso de los objetos enfocados de acuerdo al desarrollo de la inteligencia según Piaget (1971), - la cual adquiere importancia en nuestro quehacer educativo, debido a - que solamente existe el contenido de los programas que imparten los -- maestros en nuestro medio con sus respectivas sugerencias metodológicas, pero no existe ninguna teoría científica que garantice que los contenidos programáticos deberían determinarse por el nivel de desarrollo de - las estructuras cognoscitivas que abarque aspectos Bio-Psico-Sociales - del educando.

Considerando las posiciones expuestas, se pretendió investigar el siguiente problema:

¿ Existirá relación entre los niveles de desarrollo de las estructuras cognoscitivas de la conservación del peso de los objetos con respecto al mayor o menor aprendizaje de las medidas de peso, en niños de Cuarto Grado de las escuelas oficiales del área Metropolitana de la -- Ciudad de San Salvador ?

Según el problema planteado se trató de lograr el siguiente objetivo

"Investigar si existe relación entre los niveles de desarrollo de -
las estructuras cognoscitivas de la conservación del peso de los obje-
tos con respecto al mayor o menor aprendizaje de las medidas de peso -
en niños de Cuarto Grado de las Escuelas Oficiales del Area Metropoli-
tana de San Salvador".

CAPITULO II

SISTEMA DE HIPOTESIS Y DEFINICION DE VARIABLES

En el presente estudio se trabajó con la siguiente Hipótesis General:

Los tres niveles de desarrollo de las estructuras cognitivas de la conservación del peso de los objetos tienen relación con el mayor o menor grado de Aprendizaje de las Medidas de peso en niños de Cuarto -- Grado de las Escuelas Oficiales del Area Metropolitana de San Salvador.

En la presente investigación, las variables y controles utilizados fueron los siguientes:

A. Variable Independiente (V.I.):

Lo constituyeron los niveles de desarrollo de las estructuras cognitivas de la Conservación del peso de los objetos encontrados -- en los niños:

Control: Dicha variable se controló mediante la aplicación de la -- Técnica de Piaget sobre la conservación del peso de los -- objetos y así se ubicó a los sujetos en las diferentes -- etapas que plantea dicho autor dentro de su teoría, los -- cuales son Nivel de no Conservación, Nivel II de Res---

puestas Intermedias y Nivel III de Conservación del peso - de los objetos.

B. Variable Dependiente (V.D.):

Los grados de aprendizaje de las Medidas de peso. Dichos grados se entendieron como el mayor y el menor aprendizaje de las Medidas de peso en niños de Cuarto Grado de las Escuelas Oficiales del Area - Metropolitana de San Salvador. Se consideró como mayor aprendizaje la obtención de una nota de seis o mayor que seis puntos y menor - aprendizaje la obtención de una nota menor de seis puntos en el -- Test de conocimiento de las Medidas de Peso (TCMP'A') que se aplicó a los sujetos.

Control: Esta variable se controló mediante el registro de la nota en la misma hoja del Test de conocimiento de las medidas - de peso (TCMP'A') obtenidas por cada sujeto.

C. Variables Intervinientes (V. Int.):

La presente investigación pudo haber sido afectada en su parte práctica por una serie de variables intervinientes; entre esas variables se previeron las siguientes:

DEL SUJETO

- Sobre las condiciones socio-económicas en que viven los sujetos.

Control: Todos los sujetos eran alumnos de escuelas públicas del - área metropolitana de San Salvador; esa condición supone que todos ellos poseían condiciones socio-económica similares.

- La asistencia irregular de los sujetos en el período de aprendizaje de las medidas de peso y al momento de aplicar las pruebas.

Control: Los sujetos que mostraron esa condición fueron excluidos de la muestra. A fin de mantener inalterable el número de sujetos de la muestra, se tuvo una reserva de 10 sujetos - más para sustituir cualquier sujeto que presentara asistencia irregular.

- La copia de las respuestas entre los alumnos en el momento de realizar la prueba.

Control: Se controló mediante la ubicación de los sujetos a una distancia adecuada en el momento de aplicar la prueba de aprendizaje, para evitar la copia de un compañero a otro.

- La condición física y anímica del sujeto al momento de aplicar las pruebas.

Control: Esta variable la controlaron los examinadores mediante la observación del comportamiento expresivo verbal y no verbal que presentaron los sujetos sobre su condición o por los informes que los maestros dieron con respecto a la -- indisposición de realizar la prueba. Aquellos que no presentaron adecuada condición física y anímica al momento de aplicar la prueba, se les suspendió y se programó para otro día.

DEL AMBIENTE.

- Evento social inesperado durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en nuestro medio.

Control. El control que se ejerció sobre esta variable fué en lo in

mediato, es decir, si por algún motivo el día que se realizaba la prueba se presentaba una situación conflictiva que pusiera en peligro la seguridad física de los sujetos a utilizar en la investigación, ésta se suspendía y se trasladaba para otro día.

- Las condiciones ambientales como ventilación, iluminación, ruidos, malos olores, etc.

Control: Se procuró que estas condiciones fueran las más adecuadas para realizar la investigación.

- Condiciones Pedagógicas sobre la enseñanza de las medidas de peso. ✓
Esta variable consistió en que los maestros desarrollaron la Unidad número cinco, o sea el área correspondiente a "Conozcamos Monedas y Medidas" que incluye las medidas de peso, a un mismo ritmo para evitar que unos se atrasaran y que otros se adelantaran; para el desarrollo de dicha área los maestros utilizaron cuatro semanas.

Control: Los investigadores coordinaron con los maestros de Cuarto Grado el inicio simultáneo de la enseñanza de las medidas de peso.

- La no uniformidad de la metodología utilizada en la enseñanza de las medidas de peso.

Control: Aunque fue muy compleja de controlar, los investigadores tomaron como medida inicial, recomendar a los maestros que siguieran exactamente las sugerencias metodológicas establecidas en el programa oficial.

DE LOS EXAMINADORES:

- Conocimiento y Aplicación de la Técnica.

Control: Los examinadores ejercitaron la aplicación de la técnica de Piaget para lograr el dominio de la misma y poder aplicarla adecuadamente a los sujetos de investigación.

- Uso de instrumentos y materiales de la Técnica de Piaget.

Control: Los examinadores para garantizar la utilización de instrumentos confiables para medir el peso de los objetos verificaron mediante la observación que la balanza usada tuviera equilibrio y estabilidad. Además, a fin de evitar que la plastilina usada en el experimento fuese perdiendo cantidad de masa, estas fueron cambiadas por otras nuevas en dos oportunidades.

- Los examinadores implementaron un adecuado Rapport con los sujetos, - para lograr que existiera un clima de confianza en el aula, en los diferentes momentos de aplicación de las pruebas, para contribuir a un mejor desempeño de los sujetos.

CAPITULO IV

METODOLOGIA

A. Sujetos:

La población de donde se extrajo la muestra del presente estudio,- estuvo constituida por 1940 sujetos todos alumnos del Cuarto Grado de las Escuelas Oficiales del Area Metropolitana de San Salvador, comprendida entre los 9 y 11 años de edad cronológica; la muestra fué de 97 -- alumnos que representaba el 5% de la población total.

La técnica utilizada para seleccionar la muestra fué de aleatoria - simple.

El proceso de selección de la muestra se realizó de la siguiente manera:

El Ministerio de Educación agrupa las Escuelas Urbanas y Rurales en 64 núcleos solamente del Departamento de San Salvador, de éstos se tomaron 25 núcleos que corresponden al área Metropolitana de San Salvador; se determinó cuales y cuantas son las escuelas que configuran estos núcleos, dentro de los cuales se escogió al azar mediante un sorteo que - se llevó a cabo por medio de papeles numerados de acuerdo a la cantidad de escuelas que forman cada núcleo, el último papel que se extrajo co--

rrespondió a la escuela seleccionada de este núcleo y así se procedió con los 24 núcleos restantes, que configuran las 25 escuelas estipuladas para muestra. (Ver Anexo E).

Antes de elegir a los sujetos se realizaron visitas a las escuelas seleccionadas con el fin de obtener el permiso del Director y establecer relaciones con el maestro para recabar información sobre los alumnos -- inscritos por sección, en ciertas escuelas dichos permisos no fueron -- otorgados. La técnica para elegir la sección en el caso que existieran varias en la misma escuela, fué escoger por azar mediante un sorteo y luego se procedió a seleccionar a los sujetos con edades cronológicas -- entre 9 y 11 años que se encontraron en Cuarto Grado. Para efectos de -- la representatividad de la muestra se consideró que los grados no fue-- ron mayores de 30 alumnos ni menores de 25, este número estuvo supedita-- do a que la prueba se aplicara a finales de año, tomando en cuenta el -- nivel de deserción escolar en este período (Tabla No. 5).

B. Instrumentos

1. Técnica sobre la conservación del peso de los objetos de Piaget; se utilizó esta prueba para determinar los niveles de desarrollo de las estructuras cognoscitivas de la conservación del peso de -- los objetos. En nuestro medio existe factibilidad para la reali-- zación de dicha prueba debido a que estos materiales a emplear -- son de fácil adquisición para los investigadores además, se con-- sideró que esta prueba ya ha sido utilizada en otras investiga--

ciones, como en la investigación de Pocasangre y Zeledón en 1976 (Ver Anexo B). La aplicación de esta técnica siguió las indicaciones establecidas por el autor. (Piaget y Szeminska, 1975).

2. Test de conocimiento de las medidas de peso, esta prueba fué elaborada por los investigadores el cual presentaba las siguientes características: Test de selección múltiple de cinco items, dos teóricos tres de operación; cada uno de estos items presentaba tres opciones de respuesta, dos falsas y una verdadera. Para su elaboración se tomaron en cuenta los Programas Oficiales de Cuarto Grado de Educación Básica del país, textos sobre Aritmética de la Colección Tazumal, publicados por la Editorial Centro Gráfico, S.A. San Salvador (Ver Anexo B).

En el proceso de su validación se relaciona el Test anterior (T C M P' A") con el test de conocimiento de las medidas de peso elaborada por los maestros que atendían los Quintos Grados de las Escuelas del Núcleo 21 (Ver Anexo E) que diseñaran un test de conocimiento del contenido de las medidas de peso del área número cinco de Matemáticas, según el programa oficial de Quinto Grado de Educación Básica del país, para luego establecer los items afines y elaborar un solo test. (Ver Anexo A).

Como la prueba fué colectiva se impartieron instrucciones generales las cuales fueron : "Todos trabajarán solos y en silencio para resolver lo mejor que puedan los ejercicios que se les acaba de entregar, se les

dará todo el tiempo que necesiten y finalmente se les recogerá el material".

Procedimiento:

- El proceso de investigación que se siguió en el presente estudio fué el siguiente:
- En lo que respecta al test de conocimiento de las medidas de peso, este previamente fué sometido a un proceso de validez y confiabilidad, los cuales se obtuvieron.
- En lo que se refiere a la técnica, dado que Piaget la sometió a experimentación a fin de fundamentar su teoría; dicho proceso de experimentación permite confiar en la validez que se requiere para realizar, sobre esas bases, otras investigaciones como la presente (Piaget y Szeminska, 1975).
- Luego se procedió a obtener la muestra de 97 sujetos de los 25 núcleos del área metropolitana de San Salvador, con los cuales se trabajó en investigación.
- Seguidamente y previo al inicio de la enseñanza de las medidas de peso se aplicó la técnica de Piaget.
- Luego los investigadores y maestros de los grados seleccionados coordinaron el inicio de la enseñanza de las medidas de peso; luego los maestros procedieron a la enseñanza de los contenidos sobre las medidas de peso, consignadas en la quinta área del Programa Oficial del Cuarto Grado de Educación Básica de nuestro país. Se procuró que todos los maestros iniciaran al mismo tiempo la enseñanza de dichos con

tenidos.

- Después que los alumnos recibieron los correspondientes conocimientos de las medidas de peso, se les aplicó el Test de conocimiento de las medidas de peso.
- Seguidamente se estableció la relación entre las estructuras cognitivas de la conservación del peso de los objetos y el aprendizaje de las medidas de peso.
- Dentro del desarrollo de la investigación se aplicaron los controles ya establecidos para cada una de las variables.
- Finalmente, se trataron estadísticamente los resultados, con el objeto de comprobar la hipótesis de trabajo planteada.

A fin de efectuar la presente investigación y comprobar la hipótesis nula y alternativa se utilizó un diseño de un solo grupo.

DISEÑO EXPERIMENTAL

	Mayor Aprendizaje	Menor Aprendizaje	
No conservación del peso	a	b	a + b
Respuestas Intermedias	c	d	c + d
Conservación del peso	e	f	e + f
	a + c + e	b + d + f	N =

El diseño comprendió la aplicación de la Técnica de Piaget, a fin de ubicar a los niños en el nivel de desarrollo de las estructuras cognitivas de la conservación del peso de los objetos según dicho autor; agrupados los niños en el nivel correspondiente se les sometió a una prueba de aprendizaje de las medidas de peso de los objetos, para ubicarlos en los grados de mayor o menor aprendizaje obtenido.

Así se obtuvieron los tres niveles de desarrollo de estructuras cognitivas en relación con el mayor y menor aprendizaje

Los niveles de desarrollo cognoscitivos, como ya se han planteado - fueron tres, que operativamente se establecieron de la siguiente forma-

- NIVEL I - No- Conservación del peso, se ubicaron a los niños que en las diferentes deformaciones del objeto (plastilina) realizadas por el experimentador, el niño juzga que un peso es mayor que otro.
- NIVEL II - Respuestas Intermedias: Se ubicaron a los niños que a través de las diferentes deformaciones del objeto (plastilina) los juicios oscilaron entre la conservación y la no-conservación.
- NIVEL III - Conservación: Se ubicaron a los niños que en cada una de las deformaciones del objeto (plastilina) consideraron los pesos iguales.

CAPITULO V

ANALISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos fueron tratados estadísticamente a través de la Prueba χ^2 de Pearson. Se utilizó dicha prueba debido a que los resultados obtenidos eran datos discretos agrupados en tres niveles de desarrollo de las estructuras cognoscitivas de la conservación de peso de los objetos, por lo cual se empleó una tabla de contingencia para controlar el contraste de significación de la diferencia en las respuestas de los grupos que se formaron. Se trabajó con un nivel de confianza de 0.05.

En el desarrollo de la investigación se determinó la significación de la relación entre las estructuras cognoscitivas de la conservación del peso de los objetos con el aprendizaje de las medidas de peso, utilizando para ello la prueba de χ^2 de Pearson.

Sometiéndose a comprobación las siguientes hipótesis nula y alternativa.

Hipótesis Nula:

No hay diferencia significativa entre los tres niveles de desarrollo de las estructuras cognoscitivas de la conservación del peso de los

objetos en relación con el mayor o menor aprendizaje de las medidas de peso, en niños de Cuarto Grado de las Escuelas oficiales del área Metropolitana de San Salvador.

Hipótesis Alternativa:

Los sujetos del Cuarto Grado de las Escuelas oficiales del área Metropolitana de San Salvador que poseen un nivel mayor de desarrollo de las estructuras cognoscitivas de la conservación del peso de los objetos, obtienen mayor aprendizaje de las medidas de peso.

Posteriormente después de haber aplicado la Técnica de Piaget y el Test de aprendizaje de las Medidas de peso, se hizo el análisis estadístico respectivo y los resultados encontrados se consignan en Anexo D. - El resumen de los resultados se presenta en la siguiente tabla:

	Mayor Aprendizaje	Menor Aprendizaje	
No conservación del peso	35	30	65
Respuestas Intermedias	10	0	10
Conservación del peso	13	9	22
	58	39	97

TABLA No 1. Datos de frecuencia obtenidas de la aplicación del Test de aprendizaje de las medidas de peso y los niveles de desarrollo de estructuras cognoscitivas de la conservación del peso de los objetos.

Luego de aplicar la fórmula para obtener el χ^2 de Pearson se encontró un valor de $\chi^2 = 7.68$ que al compararlo con el valor de la tabla - D (Downie y Heat, 1975, pág. 329), para 2 gl, al nivel de 0.05 se tiene que : $7.68 > 5.99$.

Después de aplicar el Test de Conocimiento de las Medidas de Peso, - los datos obtenidos de esa aplicación, indican que existe una diferencia significativa entre la relación de la posesión y no posesión de las estructuras cognoscitivas de la conservación del peso de los objetos y el mayor o menor aprendizaje de las medidas de peso; debido a que el puntaje obtenido (7.68) es mayor que el dado por la tabla D(5.99), lo que -- permute rechazar la Hipótesis Nula. Esta diferencia encontrada se analiza de la siguiente manera: en el Nivel I de la no-conservación del peso de los objetos se encuentran 65 sujetos, de los cuales, 35 de ellos obtuvieron mayor aprendizaje; es decir una nota mayor de seis puntos; -- mientras que 30, obtuvieron menos de seis puntos, o sea que estos 30 sujetos quedaron comprendidos en un grupo de menor aprendizaje de las citadas medidas de peso, se puede apreciar entonces que en dicho nivel -- hay más sujetos en el grupo de mayor aprendizaje que en el de menor -- aprendizaje.

En cuanto al nivel II intermedio o de transición en éste se ubicaron 10 sujetos quienes en su totalidad alcanzaron una nota mayor de -- seis puntos, lo cual indica que todos obtuvieron un mayor aprendizaje de las medidas de peso y ninguno se ubicó en el grupo de menor aprendizaje.

En el nivel III de conservación del peso de los objetos, quedaron comprendidos un total de 22 sujetos, de los cuales 13 sujetos obtuvieron más de seis puntos sobre el conocimiento de las medidas de peso; nota que expresa que estos 13 sujetos obtuvieron un mayor aprendizaje. Los restantes 9 sujetos fueron calificados con nota menor de seis puntos, lo que evaluó como sujetos con menor aprendizaje.

Al hacer comparación entre los dos grupos de sujetos del nivel III de conservación del peso de los objetos, se encontró que la mayoría de los sujetos quedaron ubicados entre los que alcanzaron un mayor aprendizaje del consabido conocimiento de las medidas de peso.

En base a los hallazgos anteriores se considera que es oportuno reparar que las diferencias entre los sujetos que se ubican entre los de mayor y menor aprendizaje no corresponde a un mismo valor proporcional; ciertamente se encuentra mayor aprendizaje en los tres niveles; más en el nivel III que en el nivel I, en el nivel II de respuestas intermedias es notable que aprendieron todos.

Retomado el fenómeno que se encontró en el nivel de respuestas intermedias, en el sentido de que todos los sujetos de ese nivel mostraron mayor aprendizaje, tal fenómeno permite decir que la diferencia significativa se da principalmente por los resultados encontrados en las respuestas intermedias

Luego si se medita en la posibilidad del progreso de las estructuras

cognoscitivas es probable que ello favoreció el éxito en los sujetos - del nivel II y de hecho los sujetos del nivel III que han estado en -- progreso también adquieren los conocimientos sobre las medidas de peso; así es posible que los niveles II y III le dan mayor fuerza a la relación estadística de significación encontrada.

CAPITULO VI

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

De los resultados estadísticos obtenidos en la presente investigación, se puede considerar que dentro de la muestra escogida de 97 sujetos la mayoría no poseía las estructuras cognoscitivas de la conservación de peso de los objetos; es decir que 65 de ellos no presentaron -- tal característica; 10 estaban en nivel intermedio y los 22 restantes -- ya habían alcanzado el nivel de conservación.

Al realizar el análisis de los resultados se estableció la relación significativa entre los tres niveles de desarrollo de las estructuras -- cognoscitivas de la conservación del peso de los objetos y el mayor o -- menor aprendizaje de las medidas de peso, encontrándose que los puntajes que expresan mayor aprendizaje van incrementándose en el siguiente orden: Nivel I, Nivel III y Nivel II; lo que indica que la relación establecida, tiende a favorecer cuantitativamente a nivel intermedio, y en términos cualitativos dicho nivel presenta una tendencia más próxima, al nivel III de conservación.

Esto implica que en términos de desarrollo cognoscitivo tal como lo plantea Piaget, el nivel II es un período en el cual los sujetos presentan un progreso de las estructuras cognoscitivas que tarde o temprano -- los conducirá al nivel III de conservación, es decir que los sujetos --

del nivel II o intermedio conforme fueron evolucionando y adquiriendo -- los conocimientos de las medidas de peso lo más probable es que iban -- acercándose al III nivel de posesión de las estructuras cognoscitivas -- de la conservación del peso de los objetos, de tal manera que cuando se les aplicó el test (TCMP"A") ya estaban en mejores condiciones de desarrollo como para mostrar un mayor aprendizaje.

Lo anterior se refuerza con el hecho de que los maestros iban a desarrollar el área de las medidas de peso durante cuatro semanas, tiempo como para pensar que dentro de ese período continuaba el desarrollo de las estructuras cognoscitivas, puesto que tal desarrollo es un proceso constante, dinámico que por lo tanto no se detiene o interrumpe.

El éxito mostrado por los sujetos con puntajes mayores de seis puntos, podría aducirse que se debió a que la muestra fue sometida por parte del maestro a un esfuerzo memorístico y mecánico exigente, pero al respecto es posible exponer que aunque se haya exigido tal esfuerzo esto no promueve el desarrollo de las estructuras cognoscitivas y en su significado estricto el aprendizaje adecuado de las medidas de peso, -- porque como lo afirma Piaget tales resultados son el producto de las -- interrelaciones del organismo y su medio ambiente y no necesariamente -- porque el niño memorice mecánicamente

El análisis de los resultados estadísticos obtenidos parte de que -- existe relación significativa entre los tres niveles de desarrollo de -- las estructuras cognoscitivas y el mayor o menor aprendizaje de las me-

didadas de peso; no obstante la significación que se encontró en términos generales no corresponde a una relación secuencial I, II, III sino que se dió en el orden II, III, I, sin embargo, lo que da fuerza a la significación estadística es que los del nivel II aprendieron todas las medidas de peso dando por sentado que cuando se les aplicó el Test de conocimiento de las Medidas de Peso (TCMP"A") lo más probable es que ya habían avanzado al nivel superior en lo referente a estructuras cognitivas como resultado del proceso de su desarrollo.

En base a lo anterior y sobre la hipótesis de trabajo sometida a comprobación se puede decir que se encontraron sujetos del Cuarto Grado de las Escuelas Oficiales del Area Metropolitana de San Salvador que poseían las estructuras cognitivas de la conservación del peso de los objetos y que obtuvieron un mayor aprendizaje de las medidas de peso. Además, que los sujetos del nivel II o intermedio, por el hecho de que en su proceso de desarrollo de las estructuras cognitivas, se acercan más al nivel III les favorece un mayor aprendizaje de tales conocimientos.

Lo importante es que fueron más los sujetos del nivel II y III quienes lograron un mayor aprendizaje que los del nivel I, lo que favorece a la Hipótesis planteada.

Aparte de los resultados propiamente dichos de la investigación, al revisar las variables intervinientes se encuentra la que se refiere al factor socio-económico de los sujetos, cuyo control se circunscribió a

la condición de que los sujetos de las muestras asistían a escuelas públicas. No obstante, si este criterio de asistencia a las escuelas públicas como control establecido sobre el factor socio-económico se hubiese considerado junto con otros criterios de mayor rigurosidad como indicador de aquél, probablemente se hubiesen advertido algunas relaciones de incidencia sobre los niveles de desarrollo de las estructuras cognoscitivas y el aprendizaje de las medidas de peso; pero ello queda como otra vía de indagación para nuevos estudios sobre el fenómeno aludido.

Con respecto al tiempo que se empleó para el desarrollo del área -- Número 5 "Conozcamos Monedas y Medidas" cabe meditar justamente sobre el tiempo como variable, ya que en la medida que dicho tiempo transcurre existe la posibilidad de que se de mayor progreso en las estructuras cognoscitivas; así: si durante las cuatro semanas que transcurrió -- la enseñanza del área citada, la investigación se hubiese diseñado para que periódicamente se estuviera controlando el progreso de los tres niveles, lo más probable es que se hubiesen advertido otros fenómenos; -- cabe pues la necesidad de que para posteriores estudios sobre la relación de las variables estructuras cognoscitivas-aprendizaje de medidas de peso, se controle los niveles de desarrollo de las estructuras durante el tiempo en que se aplica la enseñanza de las medidas de peso.

Además otra consideración puede hacerse en lo que respecta a la metodología que se aplica en la enseñanza y que emplean la generalidad de los maestros, tal metodología es tradicionalista, en ella se desta-

ca el aprendizaje mecánico, memorístico; el educando puede repetir los conocimientos memorizando pero desconoce el porque, haciéndole difícil plantearse razonamientos lógicos sobre la realidad de los fenómenos, - así como enseñan, así evalúan, de tal manera que una nota o un puntaje en términos de éxito del aprendizaje difícilmente refleja progresos como el de las estructuras cognoscitivas en relación para el caso, del aprendizaje de las medidas de peso. Por tanto, la metodología podría -- ser un factor a considerar si hubiesen diferencias entre una de tipo -- tradicionalista mecánico y memorístico y un tipo de metodología fundamentada en el razonamiento lógico del niño mediante la manipulación directa de éste con los objetos y sus cualidades y relaciones, puesto -- que este último, aunque no fuese factor causal del avance de las estructuras cognoscitivas podría constituirse en un elemento que catalice dicho desarrollo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Fundamentándose en los resultados encontrados y en el marco teórico inicial se puede concluir:

1.- Que la mayoría de los sujetos de la muestra investigada cuyas edades oscilan entre los 9 y 11 años de edad cronológica no poseen las estructuras de la conservación del peso de los objetos.

2.- Que la mayoría de sujetos de la muestra de investigación obtuvo un mayor aprendizaje tanto a nivel global como por cada nivel.

3.- Que los resultados de esta investigación indican que el mayor aprendizaje de las medidas de peso se presentó en el siguiente orden -- creciente: nivel I, nivel III y nivel II. Lo anterior pone en evidencia que todos los sujetos del nivel II ó intermedio aprendieron las medidas de peso, posiblemente se deba a que los sujetos alcanzaron el nivel III de conservación durante el tiempo que transcurrió la enseñanza de las medidas de peso.

4.- Que es probable que en la investigación incidieran otros facto-

res no controlados como los factores socio-económico y el factor pedagógico.

RECOMENDACIONES

La presente investigación permitió explorar algunas características del desarrollo psicológico del educando Salvadoreño y su aprendizaje de las medidas de peso, como resultado de estos planteamientos se considera indispensable sugerir:

1.- Al magisterio que aplique en forma sistemática una metodología de la enseñanza fundamentada en la Teoría de Piaget, específicamente - en lo que se refiere a las estructuras cognoscitivas del peso de los - objetos.

2.- Al Departamento de Psicología de la Universidad de El Salvador que para posteriores estudios de la temática investigada se considere - un control constante de los niveles de desarrollo cognoscitivos a fin - de evaluar los aprendizajes, éstos estén referidos al nivel de desarrollo cognoscitivo correspondiente que poseen los sujetos. Es decir que - a la misma fecha en que se exploren los conocimientos de las medidas de peso, previamente se evalúen el desarrollo de las estructuras cognoscitivas.

3.- Al Ministerio de Educación que promueva la evaluación de las estructuras cognoscitivas antes de que el educando se someta a la enseñan

za de las medidas de peso.

4.- Al Ministerio de Educación como una de sus funciones que impulse el desarrollo de los programas en una forma gradual y consistente - que le permitan al educando afianzar los contenidos impartidos por el maestro, específicamente los contenidos acerca de las medidas de peso.

5.- Al Departamento de Psicología de la Universidad de El Salvador que, para posteriores investigaciones sobre dicho fenómeno, tome en cuenta la influencia de las condiciones socio-económicas y pedagógicas de los educandos.

6.- Para próximos estudios de esta temática se sugiere que los investigadores establezcan un control más riguroso sobre la metodología de la enseñanza de las medidas de peso, que permita que el educando asimile -- los contenidos mediante la comprensión y la manipulación práctica de los elementos vinculados al concepto peso, evitando el estudio mecánico y memorístico de dichos conceptos.

7.- Finalmente, como consecuencia del numeral anterior se recomienda que en futuras investigaciones de la problemática estudiada, se construyan instrumentos que evalúen el aprendizaje de las medidas de peso, a través de items que fuesen correspondientes con la metodología de asimilación y comprensión del concepto peso.

REFERENCIAS

- CROMER, A. H. (1978): Física para las ciencias de la Vida. Barcelona. Editorial Reverté, S.A.
- DOWNIE. N y HEAT R. (1975): Métodos Estadísticos Aplicados. México. Editorial Harla.
- FLAVELL, J. (1971): La Psicología Evolutiva de Jean - Piaget. Buenos Aires. Editorial - Paidós.
- INHELDER, BARBEL (1975): Aprendizaje y Estructuras del Co-
nocimiento. Buenos Aires. Edito-
rial Kapeluz.
- JAULIN-MANNONI, F. (1980): La Reeducción del Razonamiento -
Matemático. Madrid. Editorial Pa-
blo de Rio.
- LANDAU, L. (1965): Física General. Moscú. Editorial
"MIR".
- LOVELL, K. (1969): Didáctica de las Matemáticas. (Sus
bases psicológicas). España. Edi-
ciones Morata, S.A.
- MUSSEN, CONGER y KAGAN (1971): Desarrollo de la Personalidad del
Niño. México, Editorial Trillas.
- PIAGET, J. (1981): Seis Estudios de Psicología. Bar-
celona. Editorial Seix Barral.
- PIAGET, J. (1981): Monografía de la Infancia y Apre-
ndizaje. España. Editores, S.A. Si-
glo XXI.
- PIAGET, J. y SZEMINSKA, A.
(1975) . Génesis del Número en el Niño Bue-
nos Aires. Editorial Guadalupe.
- POCASANGRE, E y ZELEDON G.
(1976) "La Conservación de los Conceptos
de correspondencia Numérica, Lí-
quido y Peso en Sujetos Salvadore-
ños". Tesis no publicada para op-
tar al Grado de Licenciado en Psi-
cología en la Facultad de Ciencias
del Hombre y de la Naturaleza de la
Universidad "José Simeón Cañas".

PANAMEÑO C.O. y RIVAS

"La edad mental y la posesión de las estructuras Lógico-Matemáticas de la multiplicación cuantitativa en niños de segundo grado de las escuelas oficiales de la ciudad de San Salvador y su relación con el aprendizaje de la multiplicación aritmética".

Trabajo de Graduación no publicado para optar al Grado de Licenciado en Psicología en la Facultad de Ciencias y Humanidades de la Universidad de El Salvador.

STONE, J y CHURCH J. (1973):

Niñez y Adolescencia. Buenos Aires, Editorial Paidós.

YAROSHESVHY, M.G. (1979):

La Psicología del Siglo XX. México, Editorial Grijalbo.

DOCUMENTO No. 3 DE LA REFORMA EDUCATIVA: FUNDAMENTO DOCTRINARIO, PLANES Y PROGRAMAS -- (1970):

Dirección de Publicaciones del Ministerio de Educación. San Salvador, El Salvador.

DOCUMENTO No. 29 DE LA REFORMA EDUCATIVA: LEY GENERAL DE EDUCACION (1972):

Dirección de Publicaciones del Ministerio de Educación. San Salvador, El Salvador.

ANEXOS

ANEXO A: Proceso para determinar la confiabilidad del test de conocimiento de las medidas de peso.

ANEXO B: Instrumentos aplicados

1. Test de conocimiento de las medidas de peso TCMP'A' , TCMP'B' y TCMP'EM.
2. Técnica de Piaget.

ANEXO C: Puntajes obtenidos al aplicar el test TCMP'A' y sus respectivos niveles de desarrollo de las estructuras cognitivas al aplicar la Técnica de Piaget.

ANEXO D: Puntajes obtenidos y procedimientos estadísticos en la aplicación Técnica de Piaget y TCMP'A'.

ANEXO E: Listado de las Escuelas de la población y la muestra de investigación.

ANEXO F: Contenido de las Medidas de peso del Area No. 5 de Matemática "Conozcamos monedas y medidas", de Cuarto Grado de Educación Básica de El Salvador.

ANEXO A

PROCESO PARA DETERMINAR LA VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL TES DE CONOCIMIENT
ENTO DE LAS MEDIDAS DE PESO FORMA "A" Y "B" Y TEST DE CONOCIMIENTO DE
LAS MEDIDAS DE PESO ELABORADO POR LOS MAESTROS.

Proceso de validez y confiabilidad del Test de Conocimiento de las medidas de peso.

Los requisitos básicos en la medición de todo fenómeno consiste en la adecuada selección de los instrumentos que traten de medir el fenómeno a explorar; para lo cual es necesario que dichos instrumentos reúnan ciertos atributos o condiciones:

Primero, la validez: que el instrumento de medida que se usa en este caso y con un propósito dado debe medir el rango que se intenta medir.

Segundo, la confiabilidad: el instrumento debe dar medidas confiables, de manera que se obtengan los mismos resultados al volver a medir el rango, bajo condiciones similares del objeto o individuo en cuestión.

Al cumplir estos requisitos el instrumento brinda determinado nivel de confiabilidad en los resultados que se presentan.

En la presente investigación para determinar la confiabilidad se procedió de la siguiente manera:

Para conocer la confiabilidad del TCMP'A' se utilizó el método de formas equivalentes el cual consiste en aplicar una forma de test en la primera ocasión y otra forma paralela en la segunda, la relación obtenida entre ambos resultados representa el coeficiente de fiabilidad del test

Para esta investigación se aplicó el TCMP'A' a una muestra representativa y luego después de un mes otro tres similar (TCMP'B').

Siguiendo el procedimiento de esta técnica se planteó la siguiente Hipótesis de trabajo.

Ho : "No existe relación significativa entre los resultados obtenidos en el test TCMP'A' y el test TCMP'B' aplicados a niños de Quinto Grado de las Escuelas oficiales del Núcleo 20 de la ciudad de San Salvador.

METODOLOGIA

SUJETOS: Los sujetos fueron seleccionados al azar en la población respectiva de la siguiente manera:

- 1.- De las escuelas oficiales que configuran el núcleo 20 se extrajo una muestra de 45 sujetos seleccionados al azar.
- 2.- Los sujetos que formaron la muestra, eran alumnos entre 9-11 años de E.C. que se encontraban inscritos en 5o. grado y que no habían recibido el contenido de las medidas de peso.

INSTRUMENTOS. Los instrumentos utilizados fueron el test de conocimiento de las medidas de peso(TCMP'A') y el test similar (TCMP'B').

PROCEDIMIENTOS.- Entre los 25 núcleos del área Metropolitana de la ciudad de San Salvador se seleccionó por sorteo el núcleo 21 el cual está formado por 4 escuelas, las cuales -- fueron visitadas para solicitar permiso a sus respectivas autoridades y hacer la escogitación de la muestra.

La muestra seleccionada reunió los requisitos básicos, en cuanto a edad que tuvieran de 9-11 años de E.C. y que no hubieran recibido el contenido de las medidas de peso.

La muestra se configuró con un total de 45 sujetos.

A los sujetos seleccionados se les administró el TCMP'A" siguiendo las indicaciones necesarias en la aplicación de la prueba, después de haber transcurrido un mes se aplicó el TCMP'B'.

Mediante la relación de los resultados obtenidos en el test TCMP'A' y el test TCMP'B' se determinó el coeficiente de confiabilidad adoptando el nivel de significación de 0.05.

RESULTADOS:

Los resultados de cada test se presentan en las siguientes tablas. la primera se refiere a los datos de procedencia y puntajes de cada sujeto, la segunda la de datos ordenados para realizar el proceso estadístico.

TABLA No. 1: Datos generales de procedencia de los sujetos y puntajes obtenidos en el test TCMP'A' y TCMP'B'.

Sujetos	Nombre	Edad	Sexo	Escuela	Puntajes TAMP'A'	Puntajes TAMP'B'
1	LAC	10a9m	F	Abraham L.No.1	2	4
2	CGG	10a6m	F	"	6	2
3	SGPP	10a1m	F	"	4	4
4	AAS	10a9m	F	"	0	4
5	SECH	10a5m	F	"	0	4
6	ACD	10a7m	F	"	0	4
7	YIH	10a9m	F	"	2	4
8	PLEG	10a	F	"	4	8
9	REMH	10a5m	F	"	4	8
10	CEPC	10a10m	F	"	2	8
11	ERGH	10a2m	F	"	6	10
12	LYA	10a8m	F	"	8	8
13	VMCA	10a6m	F	"	8	6
14	YBM	10a9m	F	"	6	10
15	MEZ	10a8m	F	Abraham L.No.2	10	8
16	MLF	10a9m	F	"	2	8
17	REB	10a6m	F	"	2	4
18	RHM	10a7m	F	"	2	6
19	XIN	10a	F	"	4	8
20	MCOMM	10a2m	F	"	6	6
21	VMH	10a	F	"	8	6
22	CEH	10a4m	F	"	2	6
23	PHR	10a9m	F	"	4	10
24	SERV	10a	F	"	8	6
25	SCSM	10a10m	F	R de Argent No.1	6	8
26	NALCH	10a8m	V	"	4	4
27	EALG	10a9m	V	"	6	4
28	JCA	10a9m	V	R de Argent.No.2	2	4
29	AEPC	10a10m	F	"	2	2
30	RMM	10a9m	F	"	4	2

Sujetos	Nombre	Edad	Sexo	Escuela	Puntajes TAMP 'A'	Puntajes TAMP 'B'
31	RAV	10a	V	Rep.Arg. No.2	4	6
32	JJDA	10a8m	V	R.de C. Rica 1	6	10
33	RAAS	10a9m	V	"	4	6
34	OAH	10a	V	"	0	8
35	EEP	10a5m	V	"	4	6
36	RMM	10a	V	R.de C.Rica 2	4	6
37	PAC	10a	V	"	4	6
38	MHC	10a2m	V	"	6	8
39	JMS	10a5m	V	"	10	4
40	GAP	10a9m	V	"	4	4
41	ARQ	10a8m	V	"	10	10
42	EWC	10a8m	V	"	2	4
43	JAV	10a7m	V	"	4	4
44	EGAC	10a	V	"	2	4
45	EACR	10a6m	V	"	6	10

TABLA No. 2: Cálculo de la relación entre el test TCMP'A' y el TCMP'B'.

Sujetos	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	2	4	4	16	8
2	6	2	36	4	12
3	4	4	16	16	16
4	0	4	0	16	0
5	0	4	0	16	0
6	0	4	0	16	0
7	2	4	4	16	8
8	4	8	16	64	32
9	4	8	16	64	32
10	2	8	4	64	16
11	6	10	36	100	60
12	8	8	64	64	64
13	8	6	64	36	48
14	6	10	36	100	60
15	10	8	100	64	80
16	2	8	4	64	16
17	2	4	4	16	8
18	2	6	4	36	12
19	4	8	16	64	32
20	6	6	36	36	36
21	8	6	64	36	48
22	2	6	4	36	12
23	4	10	16	100	40
24	8	6	64	36	48
25	6	8	36	64	48
26	4	4	16	16	16
27	6	4	36	16	24
28	2	4	4	16	8
29	2	2	4	4	4
30	4	2	16	4	8
31	4	6	16	36	24

Sujetos	X	Y	X ²	Y ²	XY
32	6	10	36	100	60
33	4	6	16	36	24
34	0	8	0	64	0
35	4	6	16	36	24
36	4	6	16	36	24
37	4	6	16	36	24
38	6	8	36	64	48
39	10	4	100	16	40
40	4	4	16	16	16
41	10	10	100	100	100
42	2	4	4	16	8
43	4	4	16	16	16
44	2	4	4	16	8
45	6	10	36	100	60
Σ =	194	276	1148	1888	1272

Proceso estadístico para obtener la correlación y su contraste de significación.

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum x) (\sum y)}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum x)^2} \quad N \sum Y^2 - (\sum y)^2}$$

$$r = \frac{45 (1272) - (194) (276)}{\sqrt{45 (1148) - (194)^2} \quad 45 (1888) - (276)^2}$$

$$r = \frac{57240 - 53544}{\sqrt{(51660) - (37636) \quad (84960) - (76176)}}$$

$$r = \frac{3696}{\sqrt{(14024) (8784)}}$$

$$= \frac{3696}{\sqrt{1.231868}}$$

$$= \frac{3696}{1.10989} = 0.33 > 0.28$$

Si el valor de r es significativo a partir de 0.2875 (según tabla de valores r para distintos niveles de significación de Downie y Heat -

1975, pg. 356), para N de 45 y gl -43 comparado con el r encontrado = 0.33 puede afirmarse que la relación encontrada entre TCMP'A' y TCMP'B' es significativa al nivel de 0.05.

Para investigar la validez del TCMP'A' se uso el método de validez de contenido que según Anastasi (1978) "supone esencialmente el examen sistemático del contenido del test para determinar si comprende una muestra representativa de la forma de conducta que ha de medirse; esta se obtuvo relacionando el test TCMP'A' con el test de conocimiento de las medidas de peso elaborado por los maestros que atendían los Quintos grados de donde se seleccionó la muestra.

† La validez según esta técnica se determinó formulando la siguiente Ho. de trabajo:

Ho. No existe diferencia significativa al correlacionar los resultados obtenidos con el test TCMP'A' y el test TCMP'EM aplicados a niños de Quinto grado de las escuelas oficiales del núcleo - 20 de la ciudad de San Salvador.

Para comprobar esta hipótesis y determinar la validez del test TCMP'A' se utilizó la siguiente metodología:

METODOLOGIA

Sujetos. La muestra fué la misma escogida para obtener la confiabilidad.

Instrumento: Los instrumentoss utilizados fueron el test de las medidas de peso elaborado por los maestros de Quinto grado de la muestra escogida y el Test de Conocimiento de las medidas de peso forma 'A'.

Procedimiento: Antes de realizar la investigación se explicó a los maestros el proceso a seguir, se les pidió su colaboración en el sentido de que construyeran un test que evaluara las medidas de peso que se imparten en Cuarto grado. De los test elaborado por los maestros se construyó uno que incluyera todos los aspectos en dicho contenido, test que posteriormente fué elaborado y aprobado por los maestros.

En primer lugar se procedió a administrar el test que incluía los contenidos impartidos en dicha unidad, partiendo de los test elaborado por cada uno de los maestros .

Para obtener el índice de validez se obtuvo relacionando los resultados de ambos test, utilizando el nivel de significación de 0.05.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan a continuación en dos tablas (datos generales, puntajes obtenidos y proceso estadístico).

TABLA No. 3: Datos para obtener la relación entre puntajes del test
TMPEM y test TCMP'A!

Sujetos	Nombre	Edad	Sexo	Escuela	TMPEM	TMP'A'
1	LAC	10a9m	F	Abraham L. No.1	4	2
2	CGG	10a6m	F	"	4	6
3	SGPP	10a1m	F	"	0	4
4	AAS	10a9m	F	"	2	0
5	SECH	10a5m	F	"	2	0
6	ACD	10a7m	F	"	2	0
7	YIH	10a9m	F	"	6	2
8	PEEG	10a	F	"	6	4
9	REMH	10a5m	F	"	6	4
10	CEPC	10a10m	F	"	0	2
11	ERGH	10a2m	F	"	8	6
12	LYA	10a8m	F	"	2	8
13	VMCA	10a6m	F	"	8	8
14	YBM	10a9m	F	"	4	6
15	MEZ	10a8m	F	Abraham L. No.2	4	10
16	MLF	10a9m	F	"	0	2
17	REB	10a6m	F	"	2	2
18	RHM	10a7m	F	"	6	2
19	YIN	10a	F	"	6	4
20	MCOMM	10a2m	F	"	6	6
21	VMH	10a	F	"	0	8
22	CEH	10a4m	F	"	6	2
23	PHR	10a9m	F	"	4	4
24	SERV	10a	F	"	4	8
25	SCSM	10a10m	F	R. Argent. 1	4	6
26	NALCH	10a8m	V	"	6	4
27	EALG	10a9m	V	"	6	6
28	JCA	10a9m	V	R. Argent. 2	8	2

Sujetos	Nombre	Edad	Sexo	Escuela	TMPEM	TMP'A'
29	AEPC	10a10m	F	R. Argent.2	4	2
30	RMM	10a9m	F	"	2	4
31	RAV	10a	V	"	6	4
32	JJDA	10a8m	V	R.Costa Rica 1	8	6
33	RAAS	10a9m	V	"	4	4
34	OAH	10a	V	"	2	0
35	EEP	10a5m	V	"	6	4
36	RMM	10a	V	R.Costa Rica 2	8	4
37	PAC	10a	V	"	6	4
38	MHS	10a2m	V	"	8	6
39	JMC	10a5m	V	"	8	10
40	GAP	10a9m	V	"	6	4
41	ARQ	10a8m	V	"	8	10
42	EWC	10a8m	V	"	6	2
43	JAY	10a7m	V	"	6	4
44	EGAC	10a	V	"	4	2
45	EACR	10a6m	V	"	6	6

TABLA No. 4 : Datos estadísticos para obtener la relación entre puntajes del TMPEM y test TCMP"A".

Sujetos	TMPEM	TAMP'A'	X^2	Y^2	XY
	x	y			
1	4	2	16	4	8
2	4	6	16	36	24
3	0	4	0	16	0
4	2	0	4	0	0
5	2	0	4	0	0
6	2	0	4	0	0
7	6	2	36	4	12
8	6	4	36	16	24
9	6	4	36	16	24
10	0	2	0	4	0
11	8	6	64	36	48
12	2	8	4	64	16
13	8	8	64	64	64
14	4	6	16	36	24
15	4	10	16	100	40
16	0	2	0	4	0
17	2	2	4	4	4
18	6	2	36	4	12
19	6	4	36	16	24
20	6	6	36	36	36
21	0	8	0	64	0
22	6	2	36	4	12
23	4	4	16	16	16
24	4	8	16	64	32
25	4	6	16	36	24
26	6	4	36	16	24
27	6	6	36	36	36
28	8	2	64	4	16
29	4	2	16	4	8
30	2	4	4	16	8

Sujetos	TMPEM x	TOMP'A' y	x ²	y ²	XY
31	4	4	16	16	16
32	8	6	64	36	48
33	4	4	16	16	16
34	2	0	4	0	0
35	6	4	36	16	24
36	8	4	64	16	32
37	6	4	36	16	24
38	8	6	64	36	48
39	8	10	64	100	80
40	6	4	36	16	24
41	8	10	64	100	80
42	6	2	36	4	12
43	6	4	36	16	24
44	4	2	16	4	8
45	6	6	36	36	36
Σ =	212	194	1256	1148	1008

Proceso estadístico para obtener la correlación y su contraste de significación.

$$r = \frac{45 (1008) - (212) (194)}{\sqrt{45 (1256) - (212)^2} \sqrt{45 (1148) - (194)^2}}$$

$$r = \frac{45360 - 41128}{\sqrt{(56520 - 44944) (51660 - 37636)}}$$

$$r = \frac{4232}{\sqrt{(11576) (14024)}}$$

$$r = \frac{4232}{\sqrt{1.6234108}}$$

$$r = \frac{4232}{12741.3} = 0.33$$

$$= 0.33 > 0.28$$

La relación encontrada $r = 0.33$, es significativo a partir de 0.2875 (valores de r para distintos niveles de significación de Downie y Heart, pág. 336), para N de 45 y gl 43 al nivel de 0.05 por lo que se puede afirmar que la relación encontrada al nivel de 0.05 es significativa.

CONCLUSION

En esta investigación los Ho nulas de trabajo fueron aceptadas lo cual indica que el TCMP'A' ofrece resultados consistentes veraces y útiles para el objetivo que fué creado, partiendo de esto se puede considerar confiable y válido.

ANEXO B

INSTRUMENTOS APLICADOS:

- 1.- TEST DE CONOCIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PESO
TCMP'A', TCMP'B' , TAMPEM.
- 2.- TECNICA DE PIAGET.

TEST DE CONOCIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PESO (forma A)

Nombre: _____ Edad: _____

Escuela: _____ Grado: _____

INDICACIONES: Cada una de las preguntas tiene varias respuestas pero solo una es la correcta.

Subraye la respuesta que considere correcta.

Realicemos un ejemplo:

Una medida de peso es:

- a) Metro b) Litro c) Libra

Ustedes subrayarán la letra c) ya que la libra es una medida de peso.

A continuación ustedes encontrarán varias preguntas subrayen la respuesta correcta.

1. La balanza es un objeto que sirve para:

- a) Medir b) Pesar c) Calcular

2. Cuántos gramos tiene un Hectogramo

- a) 10 gramos b) 100 gramos c) 1000 gramos

3. Juan corta al día 25 libras de café, cuántas arrobas cortará en 5 - días.

- a) 3 arrobas b) 5 arrobas c) 15 arrobas

4. Para formar 1 gramo cuántos decigramos se necesitan:

- a) 10 dg b) 20 dg c) 30 dg

5. Cuántas arrobas tiene un quintal

- a) 3 arrobas b) 4 arrobas c) 5 arrobas

TEST DE MATEMATICAS

ESCUELA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

EDAD _____

GRADO _____

INDICACIONES: En cada pregunta encontrará tres respuestas, una de ellas es la correcta, subrayela. Vea el ejemplo.

Ejem.

La Unidad de las medidas de capacidad.

a) el metro b) la yarda c) el litro

Usted subraya el litro porque es la unidad de las medidas de capacidad.

A continuación usted encontrará varias preguntas, contestelas lo mejor que puedan.

1.- Los elementos que se pueden medir en gramos son:

- a) distancia
- b) Piedras preciosas
- c) el tiempo

2.- El gramo es la unidad principal de las medidas de:

- a) superficie b) longitud c) peso

3.- El kilogramo tiene:

- a) 100 gr
- b) 10 gr.
- c) 1000 gr

4.- Uno de los sub-múltiplos del gramo es:

a) centilitro

b) decilitro

c) centigramo

5.- Ocho arrobas son igual a:

a) 2 quintales

b) 4 quintales

c) 1 quintal

- TECNICA No : CONSERVACION DEL PESO
- MATERIAL : Una balanza, 2 bolas de plastilina de distinto-color, y para casos necesarios, una bola más pesada.
- PRESENTACION : Verificar si el niño comprende el funcionamiento de la balanza. Es útil tener una bola más pesada en caso de que el niño no comprenda inmediatamente que la igualdad de los pesos es simbolizada por la igualdad de la altura de los 2 platos de la balanza.
- "Aquí tienes dos bolas de plastilina. Quiero -- que las bolas pesen la misma cosa". El niño egaliza el peso de las dos bolas sobre la balanza. Si es necesario, ayudarle.
- Es interesante notar si el niño cambia la forma de alguna bola al querer equalizar el peso.
- PRUEBA
- Primera Parte : Transformar una de las bolas en salchicha (a--proximadamente 12 cm). El experimentador hace - el gesto de pesar sobre un plato la bola sobre la otra, la salchicha y la bola pesan la misma cosa o que una pesa más que la otra". Re-hacer la bola.
- "Crees que las dos bolas pesan la misma cosa o crees que una pesa más que la otra?".
- (Si es necesario, hacer constatar el mismo peso

en la balanza).

Segunda Parte : Transformar una de las bolas en "galleta" (a--
proximadamente 7 cm de diámetro). Proceder co-
mo en la primera parte.

Tercera Parte : Cortar una bola en pedacitos (aproximadamente
12 cm). Proceder de la misma manera.

Inhelder. B (1975): Aprendizaje y Estructuras del Conocimiento

Buenos Aires, Ed. Kapeluz pg. 337.

ANEXO C

PUNTAJES OBTENIDOS AL APLICAR EL TEST TCMF"A" Y SUS
RESPECTIVOS NIVELES DE DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS
COGNOSCITIVAS AL APLICAR LA TECNICA DE PIAGET.

TABLA No. 5: Datos de los sujetos de la muestra al aplicarles la Técnica de Piaget y el Test 'TMP'A'

No. de Orden	Sujetos	Sexo	Edad	Escuela	NIVELES			Test de las M.-de peso
					I	II	III	
1	JEGM	M	10a	J.L	*			4
2	CALM	M	10a	J.L	*			6
3	DEC	M	10a	"	*			2
4	JMN	M	10a	"			*	6
5	RIC	M	10a	"			*	8
6	SEH	F	10-9m	"	*			4
7	FAS	M	10a	"	*			8
8	COO	M	10a	"			*	6
9	MOM	M	10a	"	*			8
10	HDD	M	10a	"	*			6
11	OAZ	M	9a	"	*			8
12	EBR	"	10a	"	*			6
13	HEM	M	10a	"	*			6
14	LPM	F	10a	"	*			4
15	HCTL	F	10a	"			*	6
16	JAMM	M	10a	"	*			6
17	JAT	M	10a	"	*			8
18	CNCH	M	10a	"	*			8
19	JCG	M	10a	"	*			8
20	MLC	F	10a	E. R. P.	*			8
21	LAC	M	10-8m	"	*			2
22	FEA	M	10a	"			*	4
23	JCD	M	10-9m	"	*			2
24	ODM	M	10-8m	"			*	8
25	CMA	F	10a	"	*			6
26	JAM	M	10-6m	"			*	2
27	CEM	F	10-5m	"	*			4
28	RNA	F	9a	"	*			6

No de Orden	Sujetos	Sexo	Edad	Escuela	NIVELES			Test de las M. de peso
					I	II	III	
29	JAC	M	10-5m	E. R. P			*	4
30	MBV	F	10-9m	"	*			2
31	MACA	M	10-8m	"	*			6
32	RFF	M	"	"			*	4
33	CMH	F	10a	"	*			0
34	WAG	M	10a	E.R.C R.2			*	8
35	RAL	M	10a	"		*		8
36	CYL	M	10a	"		*		8
37	SSE	M	10a	"	*			6
38	ZEC	M	10-9m	E.R.Chile	*			2
39	SYC	M	10-8m	"	*			2
40	ROG	M	10a	"	*			4
41	RAZ	M	10-7m	"		*		6
42	REF	M	10a	"		*		6
43	YCM	F	10-6m	E.R.Hond.		*		8
44	ZCL	F	10-7m	"	*			4
45	MNS	F	10-9m	"	*			6
46	FEL	M	10a	"	*			4
47	WAZ	M	10a	"	*			4
48	WAL	M	10a	E. U. L.B.J	*			4
49	XEP	M	10a	"			*	2
50	HJE	M	9a	"	*			4
51	BLN	F	10a	"	*			4
52	DWV	M	10-9m	"			*	10
53	IEL	F	10-7m	"			*	4
54	ESG	F	9a	E.R.Brasil	*			2
55	VCM	F	9a	"	*			10
56	EAL	M	10a	"	*			8
57	MGH	M	10a	"	*			4
58	AEM	M	10-9m	"			*	8
59	RAC	M	10-8m	"		*		10

No de Orden	Sujetos	Sexo	Edad	Escuela	NIVELES			Test de las M. de peso
					I	II	III	
60	JRD	M	10-9m	E.R.Brasil	*			10
61	SEL	F	9a	"		*		6
62	SEA	F	10a	E. 5 de Nov.	*			6
63	MES	M	10a	"		*		10
64	NAM	M	10a	"		*		8
65	EVR	F	10a	E. Ray. Lazo	*			10
66	CLC	F	10-9m	"	*			4
67	ADL	F	10-8m	"	*			8
68	PCD	F	10-4m	"			*	4
69	MVS	F	10-1m	"	*			6
70	YLM	F	10a	"	*			2
71	RLL	F	10-1m	E. A Mendoza			*	4
72	VHS	F	10-9m	"	*			4
73	BEM	F	9a	"	*			4
74	KLC	F	9a	"	*			2
75	CRG	F	10-1m	"			*	6
76	LER	F	10a	E. U R. Panamá	*			2
77	BIM	F	10a	"			*	4
78	KLB	F	9a	"	*			6
79	ZED	F	9-6m	"	*			8
80	ERM	F	10-7m	"			*	8
81	MEP	F	10-9m	E.U.Const. 850	*			8
82	JLM	F	108m	"	*			4
83	SAN	M	10-1m	"	*			6
84	RRB	M	10a	"			*	8
85	MAA	M	10-1	"	*			4
86	HEM	M	10-2m	"	*			6
87	JFC	M	10-6m	"		*		10
88	DWN	M	10-7m	"			*	6
89	AYC	F	10-2m	"	*			10
90	RCE	F	10-3m	E. D. Herdez	*			10

No. de Orden	Sujetos	Sexo	Edad	Escuela	NIVELES			Test de las M de peso
					I	II	III	
91	MSM	F	10a	E. D.Hdez	*			0
92	IJQ	F	10a	"	*			6
93	JRB	F	10-1m	"	*			8
94	WEA	F	10a	"			*	8
95	JGL	F	9-1m	E. J.Rodezno	*			4
96	CAR	F	10-9m	"	*			10
97	AEG	F	10a	"	*			10

ANEXO D

PROCEDIMIENTO ESTADISTICO PARA ENCONTRAR LA SIGNI-
FICACION LAS FRECUENCIAS OBTENIDAS AL RELACIONAR
LA TECNICA DE PIAGET Y EL TEST TCMP"A".

	TAMP'A' mayor aprendizaje	COLECTIVO menor aprendizaje
No conservación de peso	35	30
Respuesta Intermedia	10	0
Conservación del peso	13	9
	58	39

Aplicando la fórmula $\chi^2 = \frac{(O_{11} - E_{11})^2}{E_{11}}$

$$\text{Se tiene : } \frac{(35 - 38.5)^2}{38.5} + \frac{(10 - 5.98)^2}{5.98} + \frac{(13 - 13.15)^2}{13.15}$$

$$+ \frac{(30 - 26.13)^2}{26.13} + \frac{(0 - 4.02)^2}{4.02} + \frac{(9 - 8.84)^2}{8.84}$$

$$0.39 + 2.70 + 0.002 + 0.57 + 4.02 + 0.003 = 7.68$$

Al comparar el $\chi^2 = 7.68$ con la tabla de valores críticos de χ^2 para 2 gl al nivel de 0.05 = 5.99 se tiene que $7.68 > 5.99$ por lo que se rechaza la H_0 nula planteada ya que dicha diferencia es significativa al nivel de 0.05.

ANEXO E

LISTADO DE LAS ESCUELAS DE LA POBLACION Y LA MUESTRA DE INVESTIGACION

LISTADO DE LAS ESCUELAS DE LA MUESTRA DE INVESTIGACION

	NUCLEO
Escuela República de Honduras	004
" Joaquín Rodezno	005
" República del Brasil	006
" Lindon B. Johnson	017
" Jorge Lardé	018
" República de Paraguay	019
" República de Costa Rica	020
" Antonia Mendoza	021
" 5 de Noviembre	023
" Raymundo Lazo	039
" República de Chile	040
" Constitución 1850	041
" Panamá	043
" Daniel Hernández	042

LISTADO DE ESCUELAS DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR POR NUCLEOS

NUCLEO No. 1

Escuela Urbana Mixta Concha v. de Escalón # 1

Escuela Urbana Mixta Concha v. de Escalón # 2

Escuela Urbana Mixta Unificada General Bran

Escuela Urbana Mixta Dr. Serge Raynaud de la Ferriere

NUCLEO No. 2

Escuela Urbana Mixta Unificada "Juan Ramón Jiménez # 1

Escuela Urbana Mixta Unificada "Juan Ramón Jiménez # 2

Escuela Urbana Mixta Colonia Roma # 1

Escuela Urbana Mixta Colonia Roma # 2

Escuela Nueva San Benito

NUCLEO No. 3

Escuela Urbana Mixta "Nicolás I. Bran" # 1

Escuela Urbana Mixta "Nicolás I. Bran" # 2

Escuela Urbana Mixta Capitán General Gerardo Barrios

Escuela Urbana Mixta José Rosales

NUCLEO No. 4

Escuela Urbana Mixta Unificada República de Honduras # 1

Escuela Urbana Mixta Unificada República de Honduras # 2

Escuela Santiago I. Barberena # 1

Escuela Santiago I. Barberena # 2

NUCLEO No. 5

Escuela Urbana de Niñas Unificada General Ramón Belloso

Escuela Urbana de Varones Unificada General Ramón Belloso

Escuela Urbana Mixta Joaquín Rodezno # 1

Escuela Urbana Mixta Joaquín Rodezno # 2

NUCLEO No. 6

Escuela Urbana Mixta Unificada República del Brasil

Escuela Urbana Mixta Unificada República de México

NUCLEO No. 7

Escuela Urbana Mixta Unificada "Prof. Romilia Silva de Rodríguez"

Escuela Urbana Mixta Unificada "Corazón de María"

Escuela Urbana Mixta Unificada Darío González # 1

Escuela Urbana Mixta Unificada Darío González # 2

NUCLEO No. 16

Escuela Exp. "Dr. Humberto Romero Albergue"

Escuela Renovada Mixta "Juan Manuel Rodríguez"

NUCLEO No. 17

Escuela de varones Unificada José Simón Cañas

Escuela de niñas Teresa Escobar v. de Tejada

Escuela Urbana Mixta Lindon B. Johnson # 1

Escuela Urbana Mixta Lindon B. Johnson # 2

NUCLEO No. 18

Escuela Urbana Mixta Unificada Jorge Lardé

Escuela Urbana Mixta Unificada Bo. San Jacinto # 1

Escuela Urbana Mixta Unificada Bo. San Jacinto # 2

Escuela Urbana de Niñas Unificada Santa Catalina

Escuela Urbana Mixta Hogar del niño.

Escuela Urbana Mixta Colonia Esmeralda

Escuela Urbana Mixta Prf. Justo González

NUCLEO No. 19

Escuela Urbana Mixta Unificada República de Paraguay # 1

Escuela Urbana Mixta Unificada República de Paraguay # 2

Escuela Urbana de varones Unificada José Matías Delgado # 1

Escuela Urbana de varones Unificada José Matías Delgado # 2

Escuela Urbana Mixta 29 de Agosto

Escuela Urbana Mixta del Bo. Candelaria

NUCLEO No. 20

Escuela Urbana de Niñas Abraham Lincoln # 1

Escuela Urbana de Niñas Abraham Lincoln # 2

Escuela República de Costa Rica # 1

Escuela República de Costa Rica # 2

Escuela de Niñas República de Argentina

Escuela de varones República de Argentina

Escuela Unificada Fray Martín de Porres

NUCLEO No. 21

Escuela Urbana Mixta Ana Guerra # 1

Escuela Urbana Mixta Ana Guerra # 2

Escuela Urbana Mixta Antonia Mendoza # 1

Escuela Urbana Mixta Antonia Mendoza # 2

Escuela de varones Francisco Gamboa # 1

Escuela de varones Francisco Gamboa # 2

Escuela Unificada Renovada República de Colombia

Escuela Confederación de Sindicatos

NUCLEO No. 22

Escuela Urbana Mixta Unificada Francisco Campos # 1

Escuela Urbana Mixta Unificada Francisco Campos # 2

Escuela Unión Centroamericana # 1

Escuela Unión Centroamericana # 2

Escuela Na. Sera. de Lourdes

Escuela Parroquial La Merced

NUCLEO No. 23

Escuela Urbana Mixta "5 de Noviembre" #1

Escuela Urbana Mixta " 5 de Noviembre" # 2

Escuela Urbana Mixta Monseñor Basilio Plantier # 1

Escuela Urbana Mixta Monseñor Basilio Plantier # 2

Escuela Urbana Mixta Dionisio Herrera # 1

Escuela Urbana Mixta Dionisio Herrera # 2

NUCLEO No. 33

Escuela de Niñas Unificada España # 1

Escuela de niñas Unificada España # 2

Escuela Urbana de varones No. 1 Alberto Masferrer

Escuela Urbana de varones No. 2 Alberto Masferrer

NUCLEO No. 34

Escuela Urbana Mixta Unificada República de Nicaragua # 1

Escuela Urbana Mixta Unificada República de Nicaragua # 2

Escuela Urbana Mixta Miguel Pinto No. 1

Escuela Urbana Mixta Miguel Pinto No. 2

NUCLEO No. 36

Escuela Urbana de varones Joaquín Rodezno No. 1 y 2

Escuela Gustavo Marroquín No. 1 y 2

NUCLEO No. 37

Escuela Urbana Mixta del Bo. Belén #1

Escuela Urbana Mixta del Bo. Belén # 2

Escuela Urbana Mixta República Dominicana # 1

Escuela Urbana Mixta República Dominicana # 2

Escuela Urbana Mixta Comunidad Serpas

NUCLEO No. 38

Escuela Urbana Mixta Gral. Manuel J. Arce No 1

Escuela Urbana Mixta General Manuel J. Arce No. 2

Escuela Urbana Mixta Leopoldo Mayen Torres

Escuela Urbana Mixta Prof. Marcial Arturo González No. 1

Escuela Urbana Mixta Prof. Marcial Arturo González No. 2

Escuela Urbana Parroquial Santa Ana No. 1

Escuela Urbana Parroquial Santa Ana No. 2

Escuela Urbana Mixta Unificada República de Ecuador No. 1

Escuela Urbana Mixta Unificada República de Ecuador No. 2

NUCLEO No. 39

Escuela Urbana Mixta Unificada "Juan Rafael Mora" # 1

Escuela Urbana Mixta Unificada "Juan Rafael Mora" # 2

Escuela Urbana de niñas Raymundo Lazo No. 1

Escuela Urbana de niñas Raymundo Lazo No. 2

Escuela Urbana Mixta Rafael Soto Mayor No. 1

Escuela Urbana Mixta Rafael Soto Mayor No. 2

Escuela Urbana de varones Walter T. Deininger

Escuela Urbana de niñas Unificada Santa Luisa

NUCLEO No. 40

Escuela República de Chile # 1

Escuela República de Chile # 2

Escuela Santiago José Celis # 1

Escuela Santiago José Celis # 2

Escuela Acción Cívica Militar # 1
Escuela Acción Cívica Militar # 2
Escuela República de Guatemala # 1
Escuela República de Guatemala # 2
Escuela Unificada República del Perú # 1
Escuela Unificada República del Perú # 2

NUCLEO No. 41

Escuela Unificada Constitución 1850 # 1
Escuela Unificada Constitución 1850 # 2
Escuela Juan Aberle # 1
Escuela Juan Aberle # 2
Escuela Francisco W Cisneros No. 1
Escuela Francisco W. Cisneros No. 2

NUCLEO No. 42

Escuela Unificada de Niñas Cecilia Chery No. 1
Escuela Unificada de Niñas Cecilia Chery No. 2
Escuela Urbana Mixta Daniel Hernández # 1
Escuela Urbana Mixta Daniel Hernández # 2
Escuela Anexa a Col. Ma. Auxiliadora

NUCLEO No. 43

Escuela Urbana Mixta República de Panamá No. 1
Escuela Urbana Mixta República de Panamá No. 2
Escuela de niñas República de Alemania No. 1

Escuela de niñas República de Alemania No. 2

Escuela Urbana Mercedes Quinteros No. 1

Escuela Urbana Mercedes Quinteros No. 2

Escuela Parroquial nuestra señora de Fátima

ANEXO F

CONTENIDO DE LAS MEDIDAS DE PESO DEL AREA No. 5 DE
MATEMATICA "CONOSCAMOS MONEDAS Y MEDIDAS" DE CUARTO
GRADO DE EDUCACION BASICA DE EL SALVADOR.

... con las medidas decimales y sus relaciones con las medidas decimales y no decimales y establecer equivalencias

... relaciones entre medidas de capacidad decimales y no decimales Elaborar tablas de equivalencias

... relaciones entre medidas de tiempo Investigar la duracion de diversas unidades de tiempo.

Establecer a que siglo pertenece un año cualquiera

... suma y sustracción utilizando años, meses Sumar años, meses y días

Estimular a los educandos para que expresen en libras y kilogramos el peso de dife-
tos. Establecer relaciones como las siguientes.

$$100 \text{ lb} = 45 \text{ kg}$$

$$1 \text{ lb} = 11.5 \text{ kg}$$

$$1 \text{ lb} = 0.45 \text{ kg}$$

$$2.2 \text{ lb} = 1 \text{ kg, etc.}$$

Aplicar las equivalencias anteriores a la solución de situaciones problemáticas.

Que marquen en recipientes hasta donde contienen 1 botella y 1 litro, utilizando como de medida recipientes graduados
Que comprueben relaciones como las siguientes

$$4 \text{ botellas} = 3 \text{ litros}$$

$$1 \text{ botella} = \frac{3}{4} \text{ litro}$$

$$\frac{3}{8} \text{ botella} = 1 \text{ litro, etc.}$$

Indicarles dónde investigar precios de compra y venta de artículos en que se utilicen de capacidad para aplicarlos en ejercicios y problemas

Estimular a los alumnos para que investiguen la duración correspondiente a diversas unidades de tiempo como siglo, década, lustro, año, semestre, trimestre, bimestre, día, hora, minuto, segundo, interrelacionándolas. Ejemplo

$$1 \text{ semestre} = \frac{1}{2} \text{ año}$$

$$1 \text{ segundo} = \frac{1}{60} \text{ minuto}$$

Distinguir el año comercial del año común y del bisiesto.
Discutir sobre la conveniencia de las diversas unidades para medir intervalos de tiempo

Enfatizar que todos los acontecimientos están íntimamente relacionados con un hecho que sirve de punto de referencia para contar el tiempo transcurrido antes o después de él.
Establecer cuáles años pertenecen al siglo I, al siglo II, al siglo III, etc.
Observar la relación entre la cifra de las centenas del año y el siglo correspondiente.
Que deduzcan una regla práctica y sencilla para establecer el siglo a que pertenece cualquiera.

Proponer ejercicios en los cuales los totales de los meses de 12 meses