

31
24



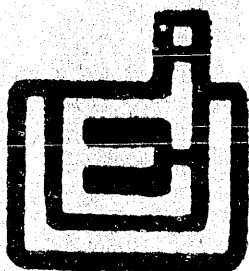
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA**

**EL PROCESO DE ADQUISICION EN LA SOLUCION
DE PROBLEMAS DE ADICION, A TRAVES DE
DOS TIPOS DE INSTRUCCION : POSICION
GEOGRAFICA VERSUS NUMEROSIDAD**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**REPORTE DE INVESTIGACION:
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGIA
P R E S E N T A N
ASUNCION GARCIA OROZCO
MA. TERESA PONCE NAVARRO**



LOS REYES IZTACALA, MEXICO 1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

INDICE.....	1
PROLOGO.....	2
INTRODUCCION.....	4
CONDUCTA ARITMETICA: DEFINICION, COMPONENTES Y OPERACIONES ELEMENTALES.....	14
METODO.....	36
RESULTADOS.....	62
GRAFICAS.....	80
DISCUSION.....	104
DIAGRAMAS.....	116
BIBLIOGRAFIA.....	119
ANEXOS.....	125

PROLOGO

Desde que la psicología se ha interesado por la educación, se han realizado varios estudios sobre cómo mejorar el rendimiento del alumno, cómo motivarlo, conocer el por qué no le interesa determinado tema etc. Un área en la que ha puesto especial cuidado es en las matemáticas, así se ha investigado el por qué ciertos niños no las aprenden y por qué en algunos casos hasta se presenta aversión ante ellas, además de las causas por las que se fracasa en su aprendizaje y tratamiento; podríamos seguir enlistando diversos aspectos sobre esta área, que parece tan compleja, pero que resulta imprescindible en las relaciones que el ser humano establece.

Preocupados por la situación de la aritmética se han realizado diversas investigaciones - que se detallan más adelante - en las cuales de alguna manera se busca el mejor rendimiento en la ejecución de la respuesta correcta de sumar, implementando diversas técnicas y logrando con ellas el éxito del aprendizaje.

Este estudio no es la excepción sobre el interés y el compromiso que despierta el aprendizaje de la aritmética, si bien se ha encontrado una basta bibliografía sobre el tema, aún existen líneas de investigación a seguir y nuestra preocupación ya no es tanto sobre las técnicas y el producto final - respuestas correctas o incorrectas - únicamente, sino que se ha avocado a la tarea de investigar, cómo es que el niño llega a sumar correctamente y qué es lo que sucede en este proceso de su aprendizaje.

El presente estudio se realizó en un jardín de niños oficial participaron 16 niños del tercer grado, evaluándose

dos tipos de instrucciones : *Posición geográfica y Numerosidad*; que más adelante se detallaran. Se presentan los datos grupales por instrucción y por operación, podría haberse realizado un análisis más exhaustivo, en cuanto al proceso de adquisición que arrojaría más datos en forma individual; sin embargo por no perder el objetivo principal de la investigación se realizó el análisis por grupo y condición instruccional.

Finalmente se realizarán comentarios sobre los resultados obtenidos y esperamos que este estudio de alguna manera contribuya a la apertura de nuevas líneas de investigación que coadyuven al entendimiento del aprendizaje en general y que faciliten el aprendizaje de las matemáticas en particular; sin dejar de lado este estudio del proceso de adquisición.

Cabe mencionar que la presente investigación forma parte de un proyecto central del estudio de la conducta aritmética, desarrollada desde hace 15 años y de manera ininterrumpida por el Maestro Vicente García, para lo cual remitiremos al lector a algunos de sus trabajos citados en la presente tesis; así como precisaremos que un análisis del proceso de generalización más amplio se reportará en la investigación general que desarrolla como tesis de post-grado el Psic. Hugo Romano Torres

I N T R O D U C C I O N

La aritmética ha demostrado sus avances a lo largo de la historia como respuesta a las necesidades sociales, problemas de tipo práctico, tales como el calcular la cantidad de animales que el individuo poseía en una sociedad primitiva o la cantidad de material necesario para la construcción de un edificio en la actualidad.

En algunas culturas prehistóricas ya se observaban los indicios aritméticos, esto puede confirmarse gracias a los descubrimientos arqueológicos. Uno de los más espectaculares fue el realizado por Karl Absolum en 1937 en Checoslovaquia, que consiste en un hueso de lobo con una antigüedad de 30.000 años, en el cual existían 55 marcas en grupos de cinco en cinco cada uno. La explicación que se da de esto, es el hecho de que el hombre que realizó dichas marcas estaba llevando un récord de una colección de objetos como pieles, animales o días, lo que permite suponer que hacía una marca por cada objeto que contaba. Si esta interpretación es correcta, podemos encontrar versiones rudimentarias de dos ideas aritméticas fundamentales:

- 1) Correspondencia uno a uno, entre los elementos de los dos conjuntos.
- 2) La idea de una base y sistema de numeración.

La existencia de ideas aritméticas en las culturas prehistóricas se consolida con estudios antropológicos; tales como los de Haddon (1889) que al estudiar a las tribus del estrecho de Torres, reporta que una tribu que aún no había desarrollado el lenguaje escrito podía contar con los sistemas que se asemejan al sistema binario conocido también como de

base dos.

Con respecto a los manuscritos aritméticos existentes encontramos que los primeros datan del año 3.000 A. C. en la civilización egipcia y están grabados en la cabeza del centro ceremonial del rey egipcio Menes, fundador de la primera dinastía faraónica.

Dichos escritos dan cuenta de una cacería de 40.000 bueyes, 1,422,000 cabras y 120,000 prisioneros. La importancia de estos datos radica en que en esta temprana época de la humanidad se reportan ya números grandes, de seis o siete cifras (González, 1984).

De esta forma en el curso de la historia el número y el acto de contar forman parte inseparable de la cotidianidad de los hombres, quienes pesaban sus medidas en puños de arroz, bolsas de semillas, alforjas de vino, así como también medían las distancias con codos y pies para definir los territorios y las cosechas; en general para cuantificar los bienes que poseían.

Se ha señalado que la concepción del número y de contar ha estado presente desde los orígenes de la humanidad en todas las razas y culturas: primitiva, medieval o moderna; de tal manera encontramos su influencia y empleo decisivo en los pueblos mercantiles como los fenicios, hasta las culturas bélicas como los romanos. Denotándose una concepción particular en función de la época histórica.

En la actualidad observamos que las matemáticas se han desarrollado mediante dos tendencias: La tendencia concreta de las matemáticas aplicadas y la tendencia de las matemáticas

teóricas. A las cuales se han avocado diferentes ciencias como: la física, la pedagogía, la astrología; así como la cibernética ciencia que marca un nuevo rumbo del pensamiento y la tecnología humana hacia la era espacial.

Ha correspondido a la psicología educativa, como parte de la psicología, estudiar el comportamiento humano en los contextos del parámetro de enseñanza - aprendizaje, enfocándose al estudio de las matemáticas en su función aplicada de la manera en cómo el educando las aprende.

La atención que se le dio al aprendizaje de la conducta aritmética bajo el análisis del estudio psicológico, se inicia con los estudios de Wunt y Thitchner

Beilin (1985) menciona los estudios sobre el aprendizaje de James, Dawey, Thorndike, quienes gestaron la necesidad de comunicarles a los maestros los principios psicológicos básicos del aprendizaje y la manera en que éstos afectan la práctica escolar.

Los experimentos de Thorndike (1898) con un enfoque mecanicista de orientación experimental; fueron trascendentales para los teóricos norteamericanos del aprendizaje. Thorndike llegó a concluir que el vínculo Estimulo-Respuesta (E - R) es el centro de aprendizaje. Este consiste eventualmente en establecer automáticamente los estímulos y las respuestas, por efecto de una experiencia de ensayo y error" (Swenson, 1984; pag.76)

Sosteniendo además "que las consecuencias de una conducta, que provocan satisfacción o molestia; son más importantes para predecir el aprendizaje de la misma, que la

relación de Estímulo - Respuesta" (Swenson, 1984; pag. 81)

Thorndike consideró la presencia de ideas y pensamientos durante el establecimiento de los vínculos de Estímulo-Respuesta y su consecuencia, como la idea de premiarse a sí mismo al obtener la satisfacción de lograr una meta al decir: *MAGNIFICO ME SALIO BIEN.*

Con esto admite el papel mediador de las ideas o pensamiento dentro del aprendizaje, más no los consideró necesarios o indispensables para el establecimiento de éste. Concluyó que el aprendizaje consiste esencialmente en un proceso de ensayo y error, en el que la satisfacción proporcionada por el éxito, fortalece las conexiones Estímulo-Respuesta.

A partir de estos tres postulados se establecen las siguientes leyes del aprendizaje:

1. - Ley del efecto:

"En la cual aquellas respuestas dadas inmediatamente antes de una situación satisfactoria, tienen mayor probabilidad de ser repetidas" (Thorndike, 1898, pag.1)

2. - Ley de la predisposición:

Esta ley sostiene que la satisfacción depende del estado anímico y físico del organismo en el momento en el que se presente el estímulo, para ser

considerado agradable o
desagradable.

3.- Ley del ejercicio:

Partiendo de que el aprendizaje es afianzado por la práctica; esta ley establece que el uso de las conexiones de estímulo respuesta, fortalecen el aprendizaje y el desuso de las mismas las debilita.

Desde Thorndike a la fecha han surgido una serie de corrientes psicológicas que tratan de explicar el aprendizaje: El asociacionismo, dentro del cual se puede ubicar a Thorndike, predominó durante la primera mitad del siglo, estableciéndose como noción fundamental que los trabajos de la mente pueden explicarse en términos de dos componentes básicos: las ideas y las asociaciones entre ellas (cadenas) cuando una idea es traída a la mente es fuertemente asociada a las ideas que ya estaban (Shoenfeld, 1985).

Concordando con lo postulado por Aristóteles de que las ideas pueden ser asociadas y las cadenas entre ellas fortalecidas en una de las tres siguientes maneras:

- 1.- A través de la continuidad del tiempo y espacio,
- 2.- Mediante la similitud.
- 3.- A través de una marcada diferencia.

La Escuela Gestalt también trata de explicar el aprendizaje describiendo cuatro estadios para la solución del problema:

A) SATURACION: En el cual se ha trabajado en un problema hasta que se agotan todos los recursos conscientes.

B) INCUBACION: Que consiste en hacer a un lado el problema y dejar que el subconsciente trabaje en él;

C) INSPIRACION: En el cual la solución aparece instantáneamente, es el *insight*.

D) VERIFICACION: Es la comprobación de la solución de los problemas.

Los principales representantes de la escuela Gestalt son: Wertheimer, Köler, Koffka y Lewin, quienes consideran la conciencia como campo valioso de investigación, tomándola como totalidad, ya que para ellos el todo es más que la suma de sus partes, debido a que consideran que cuando las totalidades son divididas para su estudio, pierden gran parte de su identidad e importancia (Marx y Hillix, 1974).

Consideraron que los sujetos emplean una vista interior para resolver los problemas, incluso los procesos lentos suponen una serie de pequeñas comprensiones inmediatas *insight* en vez de un proceso mecánico de vinculaciones de Estimulo - Respuesta, mediante el cual Thorndike, explica el aprendizaje.

Sostuvieron los Gestaltistas que el aprendizaje por comprensión inmediata *insight* era aprendizaje cognoscitivo puro, basado en procesos perceptuales, en los cuales los sujetos reorganizan perceptualmente los elementos del problema, en vez de aprender a ciegas las respuestas

correctas.

Kölher postuló que los organismos superiores, requieren para su aprendizaje un proceso más complejo e importante que es el de la comprensión inmediata o intuición *Insight*, y que el aprendizaje no se establece por ensayo y error; pero que se da siempre y cuando el organismo tenga acceso perceptual a los elementos necesarios para resolver el problema. Criticó las resoluciones por ensayo y error de las investigaciones de Thorndike debido a que los resultados que los gatos daban en las cajas de truco, eran producto de las características restringidas del medio en que se hallaban e impedía ver a los gatos las señales resultantes de su escape.

A mediados del presente siglo surge una postura que se basa en los argumentos de las diferentes aproximaciones psicológicas que se han desarrollado, creando a partir de lo existente un método y marco referencial objetivo, señalando con ello un nuevo camino para el análisis de la misma meta de estudio: la adquisición del aprendizaje. Produciendo con ello una metodología con nuevas herramientas y técnicas, lo que distingue a la postura conductista.

La corriente conductista considero valiosas las aportaciones de la escuela Gestalt, pero reconoció su limitación en cuanto a la importancia que se le da a la conciencia ya que si había que solucionar un problema concreto y como eso se consideraba que tomaba parte en la conciencia; entonces había poco que hacer para resolver el proceso en forma objetiva, por lo que esta corriente desarrolla un parámetro de análisis donde se evalua la expresión objetiva de las conductas.

Al negar la conciencia y con ella la comprensión repentina del *Insight* la teoría conductista trata de poner énfasis en la ejecución como criterio para evaluar el aprendizaje, rebasando de esta manera las limitaciones de la postura Gestalt. Estimado en forma objetiva y científica los elementos que intervienen en el proceso de aprendizaje; abriendo un panorama al estudio sobre como el hombre adapta y transforma el ambiente que lo rodea, logrando con ello su supervivencia y el dominio de su ambiente.

Distinguiéndose como uno de los más prominentes representantes B.F. Skinner, el cual considera alguno de los aspectos de la teoría de Thorndike, postulando una metodología científica objetiva, con lo cual rechaza totalmente la idea de posibles agentes internos para predecir y comprender la conducta. Acepta sin embargo el pensamiento y otras conductas privadas como fuentes de datos, siempre y cuando se revelen en conductas verbales. Se abstuvo de investigar acerca de las causas internas, ya que consideró que la última causa de la conducta interna puede localizarse en influencias ambientales.

Skinner reconoció la importancia tanto del condicionamiento Pavloviano, *Respondiente*: o de tipo *S*; en el que el estímulo suscita las respuestas; así como el condicionamiento instrumental, *Operante*: o de tipo *R*, en donde las respuestas son emitidas espontáneamente.

En el condicionamiento de tipo *R* los estímulos pueden actuar como estímulos discriminativos que indican al organismo dónde y cuándo debe esperar el refuerzo.

Una de las aportaciones más importantes de Skinner para comprender las variables que influyen en el aprendizaje son

los programas de reforzamiento, por lo que dedicó gran parte de su trabajo en torno a la forma de presentar el refuerzo, ya sea regulado con base a un criterio constante o variable de razón o de intervalo. De esta manera la corriente conductista genera parámetros de análisis de la conducta y técnicas para la implementación o la eliminación de una conducta en específico.

La objetividad del conductismo y su énfasis en la ejecución para la evaluación del aprendizaje, nos permite de alguna manera explicar más confiablemente el proceso de aprendizaje, por lo que el presente trabajo partirá de esta teoría para explicar la conducta aritmética de suma.

Diferentes investigadores de la conducta operante se han avocado al estudio de la conducta aritmética, así podemos mencionar a Shoenfeld (1976) con sus estudios de conteo, García y Rayek, (1978) que investigaron las operaciones de adición; así como Backoff, Lovitt, Larrazolo y Romano (1980), con sus estudios de generalización. Podríamos seguir mencionando más acerca de la conducta aritmética, sin embargo, es necesario hacer notar que uno de los aspectos que se consideran en los estudios hasta ahora realizados, es el enfocarse al producto terminal de las operaciones aritméticas enfatizando el *Cómo* ? se establece, mantiene e incrementa la correcta ejecución de las operaciones; dejando a un lado el análisis de la estrategia del individuo, así como la observación de *Qué es* ? lo que sucede durante el proceso, para llegar a la solución adecuada.

En relación a lo anterior el presente estudio explica qué es lo que sucede con la conducta aritmética de sumar, a través de la observación y el análisis de la ejecución durante

el proceso de aprendizaje, considerando aquellas respuesta que se presentan además de las incorrectas, correctas y omisiones, así como evaluar la implementación de diferentes instrucciones *Posición Geográfica Vs Numerosidad* en la ejecución para la solución de respuestas de adición.

Para cumplir con el propósito de este trabajo en la primera parte del mismo se hace una reseña de los diferentes estudios que en la aproximación operante se han desarrollado al respecto, en la segunda parte se describe el estudio realizado; reportándose los resultados del mismo en una tercera parte y finalmente en la cuarta parte se presentan las conclusiones.

Se incluyen además gráficas de los datos reportados, así como en los anexos todos los instrumentos necesarios para el desarrollo de este estudio.

CONDUCTA ARITMETICA

DEFINICION, COMPONENTES Y OPERACIONES ELEMENTALES.

El ser humano interactúa con su medio, provocando cambios, tanto en el medio como en su propia conducta. Desde la antigüedad el hombre se ha relacionado y ha buscado la manera de interactuar con sus semejantes, provocando diversas consecuencias en su conducta o en las de los demás, así en la prehistoria el hombre buscó interactuar con sus semejantes por medio de los sonidos, gestos, pinturas, signos ; de tal manera que cuando iban de caza, contaban con un patrón de conducta donde cada uno entendía y asumía su rol teniendo como consecuencias tanto en su comportamiento como en el medio ambiente.

Con el transcurso del tiempo el hombre fue modificando su manera de interactuar, surgieron las palabras y hubo la necesidad de imprimir tanto los hechos que acontecían, como las pertenencias que poseían, a través de diferentes símbolos, dando lugar a una forma de escritura. Con esto se empezaron a gestar los cimientos para el surgimiento de diversas ciencias y artes, tales como: la filosofía, la química, la física y las matemáticas.

En la literatura sobre el tema se encuentra que la conducta aritmética se presentó como una necesidad del hombre para poder registrar tanto sus propiedades, como los días de la semana, llevar un registro de las estaciones del año y en general de los eventos contables que acontecían y esto se empezó a dar a partir de las relaciones que los individuos establecieron mediante el lenguaje, así cuando un hombre decía a otro que poseía mil vacas, no era necesario realizar el conteo de uno en uno hasta el mil, porque sabía que esta cifra implica los elementos anteriores, esto mismo le ocurría

al oyente, debido a que al decir mil vacas, la persona emite una conducta, lo que refuerza la conducta del emisor.

De esta manera la aritmética viene a ser una forma de relacionarse, comunicarse, interactuar o retomando lo planteado por Skinner (1957) es una *Conducta verbal*. Esto nos lleva a cuestionarnos sobre ¿Cómo definir a la conducta aritmética? ¿Qué es la conducta aritmética? ¿Cuáles son sus componentes? ¿Cuáles son sus bases? Etcétera.

Tomando en cuenta lo expuesto hasta aquí, es necesario señalar la definición que Skinner (op. cit.) plantea sobre la conducta aritmética como: *La conducta verbal mantenida por reforzadores generalizados por otra persona específicamente adiestrada para reforzar esta clase de respuesta, tratándose de una conducta que actúa indirectamente sobre el medio ambiente físico. Además de denotar un sistema de respuestas complejas y multideterminadas (Fester y Hammer, 1975).*

Parsons (1972) realizó un análisis de la conducta aritmética mediante la triple relación de contingencia:

Eventos antecedentes:

Expresiones de las operaciones habladas y escritas por ejemplo: Cinco más cinco o bien $5 + 5 = 10$.
Objetos cuantificables, números hablados y escritos.

Conducta aritmética:

Manipulación de conjuntos, decir y escribir números hablados y/o escritos, así como elementos, nominativos o signos gráficos.

Por ejemplo : * * * *
cuatro, 4.

Eventos consecuentes:

Reforzamiento social: reforzamiento intrínseco, acceso a reforzadores, escape o evitación de estímulos aversivos.

Para García (1977) y García y Rayek (1978) la conducta aritmética puede describirse y analizarse básicamente mediante tres clases de operantes:

Respuestas de tipo tactual:

Controladas por la numerosidad de los objetos; lo que constituye el estímulo no vocal al que se asocia una respuesta determinada. Por ejemplo contar uno a uno.

Respuestas de tipo textual:

Controladas por estímulos verbales tales como los signos numéricos (números) y/o las palabras. Por ejemplo recitar la cadena numérica.

Respuestas de tipo intraverbal:

Que no demuestra correspondencia punto a punto con el estímulo verbal, pero que establece la oportunidad para que se emita. Por ejemplo la agrupación de números en operaciones tales como: $5 + 5$ o 5×5 .

La respuesta intraverbal se deriva comúnmente de

respuestas tactuales y textuales. Los estímulos y respuestas vocales, según lo considera Skinner (op. cit.).

Sobre los aspectos funcionales mencionados subyace un proceso de encadenamiento de interacciones, en donde cada respuesta produce las condiciones necesarias para aumentar la posibilidad de ocurrencia de la siguiente respuesta, por lo que la respuesta terminal produce reforzamiento que mantiene la cadena (García, 1977).

Con respecto a lo anterior Parsons, (op. cit.), considera que la conducta aritmética incluye un encadenamiento de respuestas simples en secuencias largas, en donde la emisión de las respuestas están bajo control de números y símbolos aritméticos. Señala que la dificultad de la aritmética radica en la longitud de las secuencias de respuestas y no a que los elementos de respuesta sean en si mismos difíciles de ejecutar; así los problemas complejos requieren cadenas mayores y elementos de respuesta variados.

De esta manera tenemos que la conducta aritmética está constituida por diversos elementos de respuesta, siendo uno de los más importantes el conteo. Autores como Schoenfeld, Cole y Sussman (1976) y Resnik, Wang y Kaplan (1973) consideran a la conducta de conteo como unidad básica dentro del aprendizaje de operaciones aritméticas; Díaz y García (1980); y González y García (1983) analizan experimentalmente el conteo en niños preescolares, observando que es necesario un aprendizaje previo de conductas preacadémicas como son el manejo de relaciones temporo-espaciales etcétera.

De la misma manera García (1982) considera que para que se presente la conducta de contar es necesario un aprendizaje previo, es decir, un aprendizaje de conductas preacadémicas,

mismo que se va dando desde que el niño nace, debido a que percibe y responde a la estimulación ambiental, desarrollando sus sentidos, motricidad, sociabilidad, conducta verbal, etc. de tal forma que va acumulando los repertorios necesarios para la conducta de contar.

Staats, Brewer y Gross(1970) analizan el conteo a partir del aparato sensoriomotor, así señalan que la conducta de contar consiste en secuencias sensorio-motoras que ocurren en conjunción a secuencias de respuestas verbales. Por lo que para que un niño pueda contar una serie de objetos, debe presentar una vocalización de nombres de números, una secuencia numérica y una secuencia propioceptiva-motora, esta última con una perfecta coordinación entre la cadena verbal y la correspondencia uno a uno con los objetos. Dicha coordinación propiciará que el estímulo producido por una, provoque la respuesta apropiada en la otra.

Por otro lado Hinojosa y Guardela (1984) definen la conducta de conteo como la cadena verbal que consiste en decir: la secuencia numérica de : uno, dos, tres, cuatro hasta el infinito, así como nombrar el número sucesivo al que se presente, esto permitirá que se tenga un manejo y conocimiento de los números en forma fluida, tanto su secuencia verbal como en su representación referencial concreta de objetos.

Dichos autores identifican dos tipos de conteo de acuerdo a sus características:

CONTEO VOCAL : Es una ejecución vocal de decir uno, dos tres, hasta el infinito. Siguiendo una secuencia invariable de palabras por lo que siempre se cuenta igual, emitiendo las mismas palabras en un orden ; no repitiendo ninguna, ya que la anterior genera la

siguiente palabra de la secuencia numérica.

CONTEO APAREADO : Es necesaria la repetición de la secuencia numérica (conteo vocal) además de asociar cada palabra a los elementos. Los requisitos necesarios para el conteo apareado son que todos los elementos sean contados relacionándolos de uno a uno con el nominativo y que no se repita o excluya alguno de ellos.

Shoenfeld y Cols. (op, cit.) no distinguen al conteo en vocal y oral, sino que consideran que la conducta de conteo está constituida por diferentes ejecuciones que son las siguientes:

A) Aprendizaje de los números mediante la asociación verbal y visual de los mismos.

B) Recitación secuenciada de los números.

C) Reconocimiento e identificación de los números:

- 1.- Presentación visual e identificación verbal y viceversa
- 2.- Igualación de números y nombres, presentación visual y auditiva, en donde al niño se le muestra el número tanto a nivel gráfico como sonoro discriminándolo.

D) Enumeración de objetos similares.

E) Subitizing Las respuestas numéricas diferenciadas correspondientes a un conjunto de objetos, sin las

respuestas sucesivas de enumeración.¹

F) Escritura de los números que consiste en la ejecución motora, para la producción y escritura de los números.

G) Conjunto de números y conjunto de elementos, en donde se presenta primero un conjunto de objetos y posteriormente un grupo de números los cuales son colocados en orden aleatorio y en una configuración lineal, preguntando a los niños Cuántos números hay #; independientemente de su valor.

HD Aritmética: suma y resta.

Estos autores sugieren que se investiguen las variables que determinan las respuesta correctas e incorrectas en la conducta de conteo, debido a que es necesario un análisis de ellas antes de estudiar habilidades aritméticas más complejas.

Al igual que Shoenfeld y Cois (1976); Resnik, Wang y Kaplan (1973) consideran al conteo como parte esencial para la adquisición de la conducta aritmética, puesto que es la base para el desarrollo de las operaciones aritméticas elementales.

Estos autores realizaron una investigación acerca de la secuencia de adquisición de habilidades aritméticas en los

¹ Debe considerarse que el término SUBITIZING, se maneja de forma diferente al considerado por Kaufman, Lord, Reese y Volkman (1949) COMO LLEGAR REPENTINAMENTE A LAS RESPUESTAS

niños; en este estudio consideraron que para llegar a la adición y la sustracción se tienen que efectuar los siguientes pasos :

- 1.- Conteo en correspondencia de uno a uno : el cual abarca desde la recitación de los numerales en orden, hasta la formación de conjuntos y la discriminación acerca de cual conjunto es mayor o menor.
- 2.- Numerales : En donde iguala, lee y escribe numerales.
- 3.- Comparación de conjuntos : en la cual al presentarse dos conjuntos de objetos se puede establecer cual tiene más o cual tiene menos, así como cual es del mismo número.
- 4.- Seriación y posición ordinal : en donde entre varios objetos de diferentes tamaños se seleccionan el más grande. Además de que con base a un conjunto de objetos organizados se nombrará en posición ordinal de los objetos, cual va antes y cual va después.

Se han realizado experimentos avocados a estudiar los tipos de respuestas que se presentan en el proceso de contar, investigando de qué forma las características físicas y el tipo de presentación de los objetos a contar afectan a esta conducta.

Díaz y García (1980) analizaron la conducta de contar en niños preescolares tomando en cuenta las propiedades físicas de los objetos estímulos a contar ya fueran móviles o

fijos: los cuales se mostraron en base a dos tipos de presentación. En forma secuenciada: donde la presentación empleada siempre era diez objetos; de manera azarosa: donde los elementos a presentarse podían ser menores a diez o igual.

Se midieron diferentes respuestas ante la ejecución de la conducta de contar:

- 1) Oral: nombrar los objetos de uno a uno.
- 2) Señalar los objetos a contar.
- 3) Tocar el objeto.
- 4) Coger: cuando sujetaba el objeto al contar.
- 5) Mover: desplazar el objeto al contarlo.
- 6) Pausas: cuando interrumpía la secuencia de contar por un mínimo de diez segundos.
- 7) Omisión: cuando después de dar la instrucción de contar no contestaba durante los siguientes diez segundos.
- 8) Respuestas correctas: el nombre del número que correspondía al número de objetos.
- 9) Error: en correspondencia al no haber relación entre el número emitido y el número de objetos contados.
- 10) Resultado aritmético: el número final correspondía al número de objetos contados.

Los resultados muestran que los participantes de esta edad emiten la secuencia verbal numérica sin correspondencia con los objetos a contar; por lo que no se encontraron diferencias significativas ante el tipo de las características de los objetos, debido probablemente a que la conducta de contar era independiente de los objetos a contar.

Se observó que los sujetos tuvieron respuestas orales, ante la presentación secuenciada invariablemente en todos los grupos. Los sujetos de los grupos uno y dos emitieron las conductas de tocar y señalar en un rango promedio de 62 a 67 %, mientras que los sujetos de los otros dos grupos incrementaron estas conductas proporcionalmente al aumento de objetos a contar. Las respuestas de coger y mover prácticamente no se emitieron, al igual que las de omisión y pausa.

González y García (1983) realizaron un experimento similar al anterior, para analizar el desarrollo de la conducta de contar en niños preescolares. Los resultados indican que los sujetos del tercer nivel escolar obtuvieron un mayor porcentaje de respuestas correctas en correspondencia a los diferentes tipos de presentación, ya que sólo estos sujetos presentaron relación entre la emisión de la secuencia verbal y los objetos a contar, esto a consecuencia de presentar las conductas precurrentes necesarias para el aprendizaje de la conducta aritmética, a diferencia de los niños de los grupos inferiores que carecen de ellas.

El conteo es la unidad elemental del aprendizaje para poder llegar al aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas, así por ejemplo, García (1987) considera que las respuestas de adición se pueden analizar como una derivación de la respuesta de conteo; García y Rayek (1976) consideran a

la adición como un conteo en sentido progresivo.

En el conteo simple se cuenta de uno en uno en orden progresivo, en una operación de adición el procedimiento es similar pero cada numero puede incluir cantidades más grandes.

Se han realizado diversos estudios para analizar la adquisición de la respuesta de adición. Galván y Ribes (1974) investigaron el establecimiento de la conducta de sumar en niños preescolares, empleando las técnicas de modelamiento, instrucción y recompensa de fichas. Formando tres grupos, el primero recibía las tres técnicas mencionadas, al segundo grupo no se le daba recompensa de fichas y el tercero recibía la enseñanza tradicional. Encontrando que los dos primeros grupos adquirieron con mayor rapidez la solución de sumas que el tercer grupo.

Fink y Carnine (1975) se interesaron en reducir el número de errores que cometen los alumnos del primer grupo escolar de nivel básico, empleando la retroalimentación y el uso de gráficas. Encontrando un decremento de los errores gracias al conocimiento inmediato de los resultados de las operaciones realizadas y al uso de gráficas que mostraban su progreso.

En los estudios realizados sobre operaciones aritméticas se llegó a observar que cuando el niño se le enseñaba a resolver algún problema aritmético no solamente aprendía a solucionar problemas de este tipo, sino que aprendía a solucionar problemas nuevos y similares a los adiestrados, observando un fenómeno de resolución correcta de problemas en cuya solución nunca se le había enseñado. Llamándose a este fenómeno generalización de respuestas. (García, Lugo y Lovitt, 1976; Lovitt y Curtiss, 1968.)

García , Lugo y Lovitt, (1976) emplearon la instrucción y la retroalimentación para observar a éste fenómeno en operaciones de suma. Realizaron dos tipos de experimentos, en el primero se utilizaron sumas de dos dígitos más dos dígitos ($2d + 2d$), tres dígitos más tres dígitos ($3d + 3d$) y cuatro dígitos más cuatro dígitos ($4d + 4d$) que requerían llevar o no llevar de una columna a otra, entrenándose directamente en operaciones de dos dígitos más dos dígitos ($2d + 2d$) que no requerían llevar; se observó que las sumas entrenadas que requerían llevar provocaron generalización hacia las operaciones del mismo tipo dos dígitos más dos dígitos ($2d + 2d$), así como en las de tres dígitos más tres dígitos ($3d + 3d$) y cuatro dígitos más cuatro dígitos ($4d + 4d$); lo cual no se observó hacia las operaciones que no requerían llevar de una columna a otra.

En el segundo experimento todas las sumas de dos dígitos más dos dígitos ($2d + 2d$), tres dígitos más tres dígitos ($3d + 3d$), cuatro dígitos más cuatro dígitos ($4d + 4d$) y cinco dígitos más cinco dígitos ($5d + 5d$) con la característica de llevar de una columna a otra, se les entrenó en operaciones de cuatro dígitos más cuatro dígitos ($4d + 4d$); observándose que las sumas entrenadas permitieron la generalización a todas las operaciones evaluadas de dos, tres y cinco dígitos.

Los resultados generales del estudio muestran que la generalización de las respuestas se presentó hacia las operaciones que comparte la característica de llevar o no llevar; así como, en las operaciones de llevar a las de no llevar, sin embargo, ésta no se presentó en las operaciones de no llevar de una columna a otra, hacia las operaciones de llevar de una columna a otra.

Los resultados anteriores se confirman con el estudio

realizado por García y Rayek (1978) acerca de los efectos de la generalización ante dos tipos de suma, llevando y sin llevar decenas, centenas y unidades de millar de una columna a otra. Donde la muestra se asignó al azar en dos grupos, entrenándose a un grupo en operaciones que no requerían llevar y al otro grupo en operaciones que sí requerían llevar.

Los datos que se obtuvieron de este estudio demuestran que en las operaciones en que se requería llevar hubo generalización a las operaciones que no lo requerían; no presentándose ésta en las de no llevar a las de llevar. Esto se explica en cuanto a que el resultado de las sumas que requieren llevar de una columna a otra, si afecta a la siguiente columna, por lo que las respuestas en este tipo de operaciones son interdependientes, provocando una cadena más larga y una conducta más compleja.

Este estudio nos indica que dependiendo del grado de complejidad de la tarea, el niño empleará una cadena más larga o más corta, lo cual nos lleva a considerar las características de la estrategia que el niño emplea; así podemos decir que si la respuesta que el sujeto tiene que presentar es muy compleja, necesariamente tendrá que desarrollar una estrategia muy elaborada que se vaya adecuando hasta que llegue al tipo de respuesta requerida.

Al igual que García y Cols.; Backhoff, Lovitt, Larrazolo y Romano (1980) también se han enfocado al estudio de la generalización; investigaron mediante técnicas de instrucción, modelamiento y retroalimentación, la adquisición, generalización y mantenimiento en la solución de problemas de suma, resta y multiplicación.

Realizaron dos estudios: en el primero se aplicó un

paquete instruccional de: instrucción, modelamiento y retroalimentación; evaluando la adquisición, generalización y mantenimiento de problemas de resta y multiplicación, se dividió la muestra seleccionada en dos grupos. Un grupo fue entrenado en operaciones de multiplicación de dos dígitos sin llevar y al otro grupo se entrenó en operaciones de resta de dos dígitos con la condición de : pedir de una columna a otra. Se trabajó con cada participante entrenándosele en un tipo de problemas asignado. Los resultados demuestran la efectividad del paquete instruccional para enseñar a resolver los problemas de resta y multiplicación . La generalización se logra en gran medida en la restas, pero en la multiplicaciones ésta no ocurrió en absoluto al variar la clase de problemas a la que se entrenó directamente.

Con lo que estos autores confirman los hallazgos de Smith y Lovitt (1975) en cuanto a que en la multiplicación no se dió la generalización entre las clases de operación.

En el segundo experimento realizado por Backhoff y Cols. (1980) se evaluó la generalización en forma concurrente a la implementación de un paquete instruccional en la solución de operaciones de suma y resta, la evaluación concurrente de las operaciones se realizó con la intención de obtener un patrón de aprendizaje² en las operaciones entrenadas y las no entrenadas.

² Este patrón de aprendizaje establece que hay una aceleración en las respuestas correctas y una desaceleración en las respuestas incorrectas, por lo que si las respuestas correctas alcanzaron el nivel esperado se considera que se realizó un buen aprendizaje y se podría continuar con otra habilidad a entrenar. (Backhoff, 1983)

Las condiciones del paquete de entrenamiento variaron de un sujeto a otro, el primero fue entrenado con instrucción más modelamiento, el segundo modelamiento más retroalimentación y el tercero instrucción más retroalimentación. En los resultados se reporta que sólo se obtuvo mayor generalización en los sujetos que se les dió retroalimentación sobre su ejecución, además de ser mayor la generalización de las respuestas en las operaciones de suma que en las de resta.

Siendo el patrón de solución similar en donde las respuestas correctas muestran una aceleración y hay una desaceleración de las respuestas incorrectas, esto se observa tanto en las operaciones entrenadas como en las no entrenadas.

Los resultados del estudio nos muestran la importancia que tiene la retroalimentación para favorecer el establecimiento de una respuesta correcta; así el hecho de que un sujeto tenga información sobre su ejecución forzosamente lo lleva a modificar su estrategia, adecuándola y aproximándola hasta emitir la respuesta requerida ante esa situación.

Concluyendo que la retroalimentación es una técnica auxiliar importante en la solución de los problemas aritméticos, combinándola con otras técnicas como son el modelamiento y la instrucción son necesarias para el aprendizaje.

Otro aspecto a destacar en los resultados anteriores, es la similitud presentada en el patrón de solución de las operaciones entrenadas con las no entrenadas, por lo cual podemos considerar que existe generalización de la estrategia de solución.

Esto nos remite a considerar las siguientes cinco etapas del aprendizaje que menciona Haring (1978)

ETAPAS DEL APRENDIZAJE :

ADQUISICION:

Que se refiere a la implementación de conductas nuevas en un sujeto, logrando un establecimiento de ejecuciones que va del cero al cien por ciento de respuestas correctas.

Esta primera etapa de aprendizaje se divide en:

- a) Inicial: Que va del 0 al 50 % .
- b) Avanzada: Que va de 51 al 100% .

FLUIDEZ:

Se relaciona con la consistencia de Respuestas en tanto a la tasa de Respuestas incorrectas se reduce o se elimina.

GENERALIZACION:

Esta etapa del aprendizaje es cuando un tipo de respuesta emitida en una situación dada, se emite en otras situaciones similares.

MANTENIMIENTO:

Es una forma de retención del nivel de ejecución de las respuestas por parte del sujeto en un período de días de no exposición a la instrucción.

ADAPTACION O SOLUCION DE PROBLEMAS:

Se refiere a que las conductas aprendidas serán aplicables en situaciones diferentes con estímulos novedosos y por lo tanto estas conductas serán adaptadas y ajustadas a la nueva demanda.

Las etapas de aprendizaje nos permiten tener un panorama completo para el análisis sobre el proceso que el ser humano realiza cuando esta aprendiendo. El producto de un aprendizaje nos llevará a desencadenar un nuevo proceso para otro aprendizaje más complejo, entendiéndose con ello que el aprendizaje del ser humano es un mecanismo dinámico en el que constantemente el hombre ira adquiriendo conductas cada vez más complejas, que le ayudaran a lograr una mejor interrelación con su medio.

Con lo anterior es necesario preguntarnos *Qué es un proceso?* El individuo que nace se encuentra en un proceso de aprendizaje; el bebe emite sonidos y se encuentra en el proceso de emitir palabras, el niño que inicia su marcha se encuentra en proceso de correr, el que discrimina formas posteriormente se encontrará capacitado para el reconocimiento de letras y números. De esta manera podemos considerar que un Proceso es: La cadena de respuestas que conforman la estrategia que el individuo emite para llegar a un producto, que será el inicio de un proceso de una conducta más compleja.

Todas las operaciones aritméticas son el producto de un proceso que lo antecede como es en el caso de la adición, que es producto de un buen manejo del conteo progresivo, la sustracción es el producto de un conteo regresivo y la multiplicación es la manera asociativa de presentar una suma donde sus elementos son iguales, es decir la operación 4×5 .

es igual a sumar cinco veces el 4 o cuatro veces el 5. Todo esto nos permite considerar que el aprendizaje de la conducta aritmética es como cualquier proceso de aprendizaje.

Por lo que la investigación de la adquisición de otro tipo de operación aritmética básica puede establecer un parámetro de análisis compatible con el presente estudio, prueba de ello son los estudios realizados sobre la sustracción realizados por Lovitt y Curtiss (1968) en el que a través de tres experimentos evaluaron la ejecución de solución en problemas de sustracción; en dos experimentos se tenía que calcular el valor del minuendo y en el otro experimento el sustraendo en una operación equivalente.

Todos los experimentos constaron de tres fases, en la primera fase a los sujetos se les pedía escribir una respuesta en cada operación; en la segunda fase se les pedía que verbalizarán los elementos y la ejecución que realizaban sobre la operación, antes de escribir la respuesta final o el resultado. En la tercera fase se les pedía que escribieran sin verbalizar la respuesta de la sustracción.

Lo que varió en cada uno de los experimentos, fue el tipo de operación presentada: en el primero las operaciones fueron de un dígito menos un dígito (1d - 1d) con el minuendo y sustraendo menor a diez, donde se tenía que calcular el valor del minuendo correspondiente en la operación

EJEMPLO: --- - 2 = 6.

En el segundo experimento las operaciones de sustracción era de dos dígitos menos dos dígitos (2d - 2d) por lo que los valores del minuendo y el sustraendo eran del 10 al 99. Donde también se tenía que calcular el minuendo de las operaciones

presentadas.

EJEMPLO : --- - 24 = 35

En el tercer experimento se tenía que calcular el sustraendo en dos operaciones de un dígito menos un dígito ($1d - 1d = 1d - 1d$) que se relacionaban entre sí ya que eran equivalentes

EJEMPLO: 4 - 3 = 9 - ---

Se encontró que la tasa de respuestas correctas era baja en la fase uno, incrementándose en la fase dos al indicarle a los sujetos que verbalizaran su ejecución, finalmente en la tercera fase se observa que las respuestas correctas continúan incrementándose, a pesar de que la verbalización de la ejecución no era requisito, presentándose con una tendencia a disminuir gradualmente.

Concluyéndose que el vocalizar la ejecución favorece a la adquisición de las respuestas de solución de un mismo tipo de operación, el efecto de generalización no se presenta a otros tipos de problemas aritméticos, debido a que no se alteró la ejecución de los participantes en los otros tipos de operación evaluados posteriormente: $1d - 1d$; $2d - 2d$ y $1d - 1d = 1d - 1d$, como ya se especificó anteriormente.

En los estudios anteriores se realizaron investigaciones acerca de la adquisición, generalización y el mantenimiento; notando la importancia de la generalización en las operaciones aritméticas, puesto que si el niño sólo respondiera ante el estímulo que se le entrena el hecho tendría un alcance muy limitado, sin embargo, la generalización permite evocar respuestas correctas ante estímulos con algunas propiedades en

común a las del estímulo original.

En la revisión bibliográfica que se realizó observamos que los estudios realizados sobre el análisis de la adquisición de la conducta aritmética de sumar tienden a:

- 1) Establecer la conducta aritmética a través de técnicas tales como: retroalimentación, modelamiento, instrucción y recompensa de fichas. (Galván op. cit.,; Backhoff y Cols, op.cit.)
- 2) Generalizar dentro de operaciones de llevar y no llevar, así como las de llevar a las de no llevar y viceversa (García y Cols, 1976; García 1978 y Backhoff y cols. op cit. 1980)
- 3) Incrementar las respuestas correctas (Fink y Cols 1975; op, cit.).

Observandose también que la mayoría de los participantes ya habían sido expuestos con anterioridad al aprendizaje de las operaciones, y que alguno de ellos mostraban dificultad para llegar a la adquisición de la respuesta correcta, o bien formaban parte del grupo de investigación porque cubrían con ciertos requisitos necesarios para la implementación de la misma; por lo que se implementaban técnicas para mejorar su ejecución.

La intención del presente estudio es evaluar el proceso de adquisición de la conducta aritmética de sumar , no su corrección por lo que los sujetos participantes que se emplearon no han tenido ningún adiestramiento en esta área de aprendizaje.

Los estudios mencionados se enfocan a analizar los resultados en cuestión de respuestas correctas e incorrectas así como las omisiones. Esto ha constituido una gran aportación en el campo de la enseñanza, debido a que ha permitido que los estudiantes puedan alcanzar y mantener las respuestas correctas en un nivel adecuado para cada proceso de enseñanza, así mismo como el de estructurar programas educativos que permitan que el educando logre su objetivo al implementar diferentes técnicas para apoyar su aprendizaje.

Estas investigaciones se han orientado a los productos terminales y sus aportaciones son muy valiosas pero ante las necesidades del presente estudio de analizar el proceso de adquisición para la solución de operaciones aritméticas de adición, este interés se centrará ahora en investigar las variables que determinan las respuestas correctas e incorrectas en este proceso, tal como sugieren Shoenfeld y Cois (1978) para el conteo.

En la presente investigación se pretende investigar las variables que determinan la adquisición de la conducta de sumar, las cuales servirán de parámetro de análisis de este proceso; por lo que son esenciales todas aquellas respuestas que se presentan para obstaculizar o favorecer la adaptación de la estrategia de solución, misma que posibilita la emisión de la respuesta correcta, lo cual nos permitirá explicar lo que sucede cuando se presenta esa conducta repentina insight como lo considera la corriente Gestalt.

Para poder realizar esta investigación se realizó previamente un estudio observacional (Romano y Bajatta, 1987) con niños que presentaban en su repertorio conductual: la conducta aritmética, analizando lo que hacían al resolver las operaciones de adición y sustracción.

Detectándose una serie de respuestas que permiten conocer qué hace el niño además de las respuestas comúnmente registradas que son: correctas, incorrectas y omisiones. Desprendiéndose de este estudio diferentes tipos de respuestas que fueron clasificadas como : omisiones, sustituciones, aproximaciones y exactas; cuyo resultado deja un producto permanente en la hoja de evaluación; así como las de : repetición, corrección y discrepancia aritmética, mismas que su registro es a través de otro tipo de instrumento de evaluación debido a que su reporte no es permanente. Todas ellas sirven como indicadores del proceso de adquisición de la conducta aritmética de sumar. (Ver en el método la definición de estos indicadores).

En este estudio también se observó que existe una preferencia numérica en cuanto a los números que iban a sumar y su posición. Esto llevó a pensar que se tiene una estrategia en la que pueden ser detectados ciertos tipos de errores, los que están directamente relacionados con el tiempo empleado en su ejecución.

Demostrándose la necesidad de estudiar el proceso de adquisición de respuestas de solución en las operaciones aritméticas, bajo un parámetro de análisis distinto a los hasta ahora manejados; para lo cual es necesario enfocar al análisis de los tipos de respuesta clasificados, mismos que nos permitirán observar las diferentes estrategias que el niño emplea y adapta a través del proceso, para poder llegar a comprender la emisión de la conducta terminal, ya sea respuestas correctas o incorrectas.

Este trabajo sólo presenta una alternativa para la enseñanza, no es una reforma educativa, ya que únicamente tiene como propósito el análisis del proceso de adquisición de

las respuestas de adición; lo que favorecerá la detección de errores que presentan con más frecuencia los educandos; para que el maestro, como lo menciona Tilton (1945), sea quien pueda corregir éstos, logrando con ello que el estudiante adquiera con bases más sólidas el aprendizaje de la conducta aritmética, lo que permitirá llevar su aplicación a la vida cotidiana y que el hecho de realizar operaciones aritméticas produzca recreación y no aversión como generalmente se observa. Esto se debe como lo afirma Martínez y Paradis (1982); a que el niño se encuentra ante unas matemáticas que no entiende, que no le interesan y que no sabe para que le sirven; la aversión a las matemáticas es un punto de gran interés; sin embargo, el presente trabajo no se avocará al estudio de este aspecto.

Los resultados del presente estudio podrían servir como inicio de una nueva metodología para la enseñanza de la aritmética, logrando desde los primeros niveles de la educación preescolar, un buen manejo y entendimiento de la aplicación funcional que los números tienen, así como la relación aritmética que entre ellos puede existir en la vida cotidiana. Por lo que en el momento en que el niño tenga que realizar operaciones aritméticas se le permitirá ir ajustando o modificando sus estrategias, puesto que la persona encargada, será capaz de analizar los errores presentados durante el proceso de adquisición y de esta forma guiará al niño para que logre la solución correcta de las operaciones.

El objetivo del presente trabajo es analizar experimentalmente el proceso de adquisición de la conducta de adición, en operaciones que no requieren llevar de una columna a otra; con niños que asisten al tercer grado de preescolar a través de diferentes tipos de instrucción: *Posición Geográfica Versus Numerosidad*.

Además de analizar el proceso de adquisición en función de diferentes tipos de respuestas que servirán como indicadores en la adquisición del proceso.

Las cuales son de productos permanentes: *Omissiones*, *Sustituciones*, *Aproximaciones* y *Exactas*. De productos no permanentes las: *Repeticiones*, *Correcciones* y *Discrepancia aritmética*; así como el tiempo de ejecución *intrarrespuestas*, como elemento de análisis cuantitativo.

Considerando también los elementos de análisis cualitativo como son las *Estrategias* empleadas a lo largo del proceso y los tipos de *Error* presentados como resultado de este ajuste en la estrategia ante el proceso de adquisición de la solución de problemas aritméticos de adición. .

M E T O D O

PARTICIPANTES:

Participaron en el estudio 16 niños de cinco y seis años de edad, que asistían al tercer año de preescolar de un Jardín de Niños Oficial, ubicado en Tlalnepantla, Estado de México.

Se seleccionaron con base a una preevaluación de repertorios precurrentes de aritmética (Ver anexos 1 y 2 página: 125 y 127). Distribuyéndose azarosamente a cuatro grupos asignándose un número del 1 al 16 a cada participante; el grupo 1 lo integraron los sujetos del 1 al 4, el grupo 2 los sujetos del 5 al 8 y el grupo 3 quedó constituido por los sujetos del 9 al 12, finalmente el grupo 4 lo integraron los sujetos del 13 al 16.

Además en el estudio participaron tres personas adultas, de las cuales dos eran observadores que se encargaban del registro de las conductas y uno experimentador que daba las instrucciones.

SITUACION EXPERIMENTAL:

La investigación se desarrolló en una aula de usos múltiples cuyas medidas eran de 5 por 9 metros, de la misma escuela a la que asistían los niños. Contenía un escritorio, una banca, un estante, ocho mesas y varias sillas; contaba con buena ventilación e iluminación. Situado lejos de las aulas de trabajo del resto de los grupos preescolares.

MATERIALES Y EQUIPO:

* Grabadora con cassettes donde se registraron las respuestas verbales, que el niño emitía al trabajar en las hojas de evaluación; además de registrar los sonidos que indicaban el tiempo de ejecución interrespuestas.

* Cronómetro y contador con los cuales se llevó un registro del tiempo de ejecución para cada operación.

* Objetos contables tales como corcholatas, cubos, palitos y fichas.

* Lápiz y goma, que se encontraban disponibles para la ejecución y corrección de las operaciones.

* Hojas para evaluar el repertorio precurrente (ver anexo 1 y anexo 2 páginas de la 125 a la 130)

* Hojas con laberintos y punteo para el trazo de los números; con el objeto de lograr la discriminación viso-motora del trazo de los números del cero al nueve (Anexo 3 página 131)

* Tarjetas con ejemplos para el entrenamiento que contenían operaciones de un dígito más un dígito ($1d + 1d$); dos dígitos más dos dígitos ($2d + 2d$); tres dígitos más tres dígitos ($3d + 3d$) y de cuatro dígitos más cuatro dígitos ($4d + 4d$). Las cuales fueron diseñadas para modelar su solución en base a la instrucción y tipo de operación asignado a cada sujeto. (Anexo 4 página 132)

* Hojas de evaluación: Que contenían 16 operaciones de adición con las características de no llevar de una columna a otra. Habiendo cuatro operaciones de cada tipo: $1d+1d$, $2d+2d$, $3d+3d$ y $4d+4d$. (Anexos 6,7,8 y 9 respectivamente. páginas de 134 a la 137).

DEFINICION DE CONDUCTAS DE SUMAR :

La conducta de sumar quedó definida como: *El producto de adición o conteo progresivo de dos cantidades numéricas que no requirieron llevar de una columna a otra; presentándose de manera escrita en un formato vertical.*

DEFINICION Y REGISTRO DE CONDUCTAS:

Se registraron cuatro tipos de conductas como los indicadores o subtipos de proceso:

- a) Respuestas de productos permanentes.
- b) Respuesta de productos no permanentes.
- c) Tiempo de ejecución intrarrespuestas.
- d) Estrategias y errores.

a) Respuestas de productos permanentes: Quedaron definidas como las respuestas que el niño presentaba como resultado de la ejecución de sumar, quedando registradas en las hojas de evaluación como:

1.) Omisión :

Esta respuesta es considerada como la ausencia total de números en la operación de suma.

2) Sustitución :

Constituye aquella respuesta en la que el producto aritmético terminal de la adición es inexacto al resultado correcto.

3) Aproximación :

Este tipo de respuestas quedará definida en cuanto a que el número especificado como resultado, se desvía un número mayor o menor del resultado exacto.

4) Exactas :

Son definidas como las respuestas que tienen correspondencia directa y precisa entre los sumandos y el resultado de la suma total.

El número máximo de frecuencia que podía registrarse para cada una de las respuestas de productos permanentes, varió en cada tipo de operación. Estableciéndose en relación directamente proporcional al número total de columnas que conforman las cuatro operaciones similares que se presentan en la hoja de evaluación, quedando de la siguiente manera:

En operaciones de $1d + 1d$ el número máximo de respuestas era cuatro, que son las columnas que constituían este tipo de operación, mismas que se consideran ensayos independientes. Correspondiendo una columna para cada operación.

En las operaciones de $2d + 2d$ el número de ensayos que constituían este tipo de operaciones era de ocho, siendo de dos ensayos por cada operación. En las operaciones de $3d + 3d$

y de $4d + 4d$ los ensayos a evaluar eran doce y dieciséis respectivamente; ya que cada tipo de operación estaba constituida por tres y cuatro ensayos o columnas a resolver en cada operación.

b) Respuestas de productos no permanentes: Quedaron definidas como aquellas respuestas que el niño emite, pero que requieren de la mediación de los experimentadores para su registro, las cuales son:

1) *Repetición*:

Es la respuesta en la que el niño verbaliza dos o más veces el procedimiento total o parcial de la operación.

2) *Discrepancia aritmética*:

Se considera como la respuesta en la que no existe correspondencia entre el número que dice y el número que escribe el participante.

3) *Corrección*:

Es aquella respuesta en la que el niño se auto-corrige; es decir, designa un resultado lo escribe pero después lo borra y escribe otro número como resultado.

Debido a que el producto de dichas respuestas no deja producto permanente sobre la hoja de evaluación, se emplearon registros anecdóticos, además de la grabación de las verbalizaciones que el niño realizaba durante su ejecución

sobre la hoja de evaluación. Lo que permitió llevar registros de la presentación de alguna discrepancia aritmética entre su verbalización y la representación gráfica del número que escribía en la hoja de evaluación. Así mismo si requería repetir el procedimiento total o parcialmente además de corregir el resultado.

c) Tiempo promedio de ejecución intrarrespuestas: fue registrado mediante un contador manual cuyos clics fueron grabados, a partir de los cuales se estableció la duración de las respuestas del niño por operación.

d) Estrategias y Errores: Son los que los participantes mostraron durante la ejecución; se registraron en forma simultánea a las respuestas de productos no permanentes en la grabadora, quedando impresas parcialmente en las hojas de evaluación.

CONFIABILIDAD:

Con respecto a la confiabilidad para los tipos de respuestas de productos permanentes o no permanentes; el porcentaje de confiabilidad se obtuvo en cada sesión al relacionar los datos de frecuencia obtenidos en el registro de los dos observadores y el experimentador de manera independiente. Dividiendo los acuerdos obtenidos entre el número total de posibles respuestas de cada operación (número de ensayos por operación) multiplicando por cien:

$$\frac{\text{Número total de acuerdos}}{\text{Total de respuestas.}} \times 100$$

La confiabilidad promedio fue de 98 % en las respuestas de productos permanentes; al igual que en las respuestas de productos no permanentes.

La confiabilidad de los tiempos de ejecución por operación se obtuvo al dividir el número de acuerdos entre el tiempo de ejecución y multiplicarlo por cien:

$$\frac{\text{Número de acuerdos}}{\text{Tiempo de ejecución}} \times 100$$

La confiabilidad del registro de tiempo de ejecución fue del 99 %.

VARIABLES:

Se empleó un paquete instruccional que incluía: modelamiento y retroalimentación para todos los participantes; con la diferencia de que cada grupo recibió una instrucción distinta para la solución del problema aritmético. (Ver procedimiento, página 50).

El Modelamiento se definió como el evento antecedente en el que el experimentador verbalizó y realizó por escrito frente al niño, cada uno de los pasos de la solución del problema con base a un ejemplo impreso en una tarjeta que correspondía al tipo de operación que tenía que realizar cada uno de los participantes, en función de la condición instruccional asignada (Anexo 5 página 133)

La Retroalimentación se definió como el evento consecuente proporcionado por el investigador al terminar el niño su ejecución en el ejemplo de la tarjeta ,dándole a

conocer de manera inmediata los resultados de su ejecución en el período de entrenamiento.

Las Instrucciones implementadas en este estudio fueron las de: *Posición Geográfica* y de *Numerosidad* (Ver procedimiento página 50 , para su designación por grupo), las cuales quedaron definidas de la siguiente manera:

POSICION GEOGRAFICA : Se definió como la discriminación de estímulos numéricos de acuerdo a su posición en cada columna, ya sea arriba o abajo para ejecutar el procedimiento de sumar.

NUMEROSIDAD : Se definió como la discriminación de estímulos numéricos de acuerdo a su valor, ya sea mayor o menor en cada columna, para ejecutar el procedimiento de sumar.

A lo largo del estudio se registraron los tipos de respuestas de productos permanentes y de productos no permanentes, además del tiempo intrarrespuestas, estrategias y errores presentados por cada participante quedando establecidos como:

Respuestas de productos permanentes : Se establecieron como: a) omisiones, b) sustituciones, c) aproximaciones y d) exactas. Registrándose en cada sesión y clasificándose con base al producto final que se observó en las hojas de evaluación y que posteriormente se tabularon para reportarse en porcentajes.

Respuestas de productos no permanentes : Se definieron como a) repetición, b) corrección y c) discrepancia aritmética; y se clasificaron con base a lo registrado en los diferentes instrumentos de medición empleados y reportados para su

análisis en porcentaje.

Tiempo promedio de ejecución interrespuestas : el tiempo promedio que requirió cada participante para la realización de cada una de las operaciones.

Tipo de errores : Se evaluaron los diversos tipos de errores que se derivaron de las diferentes clases de respuestas a lo largo del proceso de adquisición.

Estrategias : Se registraron las conductas que el niño implementaba y ajustaba como parte de su estrategia para la solución de problemas de adición.

DISEÑO:

Se empleó un diseño multicondicional con dos grupos para cada condición instruccional: *Posición geográfica Versus Numerosidad*, cada grupo con cuatro participantes. (ver tabla integrativa del diseño páginas 47 y 48)

Los dieciseis participantes fueron evaluados en la primera fase en las 16 operaciones contenidas en la hoja de evaluación con la instrucción de resolverla como pudieran; así como de escribir una línea debajo de la operación si no sabían como.

Los grupos 1 y 2 fueron sometidos a la condición de *Posición Geográfica* en la fase dos de la investigación al grupo 1 se le instruyó a sumar de arriba hacia abajo y al grupo 2 de abajo hacia arriba, condiciones que se invirtieron en la fase tres de la investigación (grupo 1 : A - B - C y grupo 2 : A - C - B.)

Los grupos 3 y 4 se les entrenó bajo la condición instruccional de Numerosidad, en la fase dos al grupo 3 se le entrenó a sumar de mayor a menor y al grupo 4 de menor a mayor, lo que se invirtió en la fase tres del estudio (grupo 3: A - D - E y grupo 4 : A - E - D.)

En todos los grupos existió un participante que fue entrenado a realizar sumas en operaciones de diferente tipo; de acuerdo a la instrucción, por lo que el primer sujeto de cada grupo se le entrenó a sumar en operaciones de $1d + 1d$, al segundo en operaciones de $2d + 2d$, y los sujetos tercero y cuarto de cada grupo a los que se les entrenó en operaciones de $3d + 3d$ y $4d + 4d$ respectivamente.

El siguiente esquema representa el diseño empleado :

TABLA INTEGRATIVA DEL DISEÑO:

POSICIÓN GEOGRAFICA:

GRUPO : 1

SUJETO	=	FASE UNO	=	FASE DOS	=	FASE TRES.
1	=	A	=	B1 / o234	=	C2 / o134.
2	=	A	=	B2 / o134	=	C3 / o124.
3	=	A	=	B3 / o124	=	C4 / o123.
4	=	A	=	B4 / o123	=	C1 / o34.

GRUPO : 2

SUJETO	=	FASE UNO	-	FASE DOS	-	FASE TRES.
5	=	A	-	C1 / o234	-	B2 / o134.
6	=	A	-	C2 / o134	-	B3 / o124.
7	=	A	-	C3 / o124	-	B4 / o123.
8	=	A	-	C4 / o123	-	B1 / o234.

NUMEROSIDAD:

GRUPO : 3

SUJETO	=	FASE UNO	-	FASE DOS	-	FASE TRES.
9	=	A	-	D1 / o234	-	E2 / o134.
10	=	A	-	D2 / o134	-	E3 / o124.
11	=	A	-	D3 / o124	-	E4 / o123.
12	=	A	-	D4 / o123	-	E1 / o234.

GRUPO : 4

SUJETO	=	FASE UNO	-	FASE DOS	-	FASE TRES.
13	=	A	-	E1 / o234	-	D2 / o134.
14	=	A	-	E2 / o134	-	D3 / o124.
15	=	A	-	E3 / o124	-	D4 / o123.
16	=	A	-	E4 / o123	-	D1 / o234.

En donde :

A: Es línea base o fase uno.

Bx: Condición instruccional de sumar de arriba hacia abajo. (Posición geográfica.)

Cx: Condición instruccional de sumar de abajo hacia arriba. (Posición geográfica.)

Dx: Condición instruccional de sumar de mayor a menor. (Numerosidad.)

Ex: Condición instruccional de sumar de menor a mayor (Numerosidad.)

x: Representa el número de dígitos en la operación a que fue entrenado directamente.
($1=1d+1d$, $2=2d+2d$, $3=3d+3d$ y $4=4d+4d$.)

g.z: Evaluación de las operaciones no entrenadas directamente; z: Números de dígitos de las operaciones entrenadas.

EL EFECTO DE GENERALIZACION SE ANALIZARA EN EL
REPORTE GENERAL DE LA INVESTIGACION U. N. A. M.

PROCEDIMIENTO PRELIMINAR

Se seleccionó al grupo de tercer año de preescolar de la escuela, y se les aplicó a todos sus miembros la evaluación de los repertorios precurrentes necesarios para la realización de este estudio.

Una vez aplicada la evaluación se eligieron dieciséis participantes que cubrían la mayor parte de los requisitos preliminares especificados en el anexo 1 Página 125.

Para lograr que todos los participantes contaran con el 100% de las habilidades precurrentes se implementó el siguiente programa:

Se entrenó la habilidad de conteo progresivo y regresivo del cero al nueve de uno en uno, con apoyo de diversos elementos llamativos como: fichas, corcholatas, cubos etc., Distinguiendo su indicativo o nominativo numérico en forma verbal, haciendo comparaciones continuas con otros números en base a enfatizar sus diferencias y semejanzas entre cantidad y volumen.

Introduciendo gradualmente los números a nivel gráfico, realizando su trazo en relación a la forma y dirección de las líneas que los conforman; apoyando esta adquisición con técnicas de aproximaciones sucesivas como son el empleo de laberintos y la realización del trazo por medio de punteo (Ver anexo 3 página 131)

Así como la relación temporal (antes - después) y la numérica (mayor - menor) dentro de la secuencia del cero al nueve, logrando finalmente la discriminación de los números a nivel verbal y gráfico con base a la cantidad de elementos que agrupan, a su relación en función a su valor (mayor que o menor que) y a su ubicación (antes o después) además de su trazo.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

Los sujetos de un mismo grupo se sometieron bajo

condiciones generales similares, puesto que se les presentaba la misma instrucción, ya sea de la condición de Posición Geográfica o de Numerosidad. Así mismo se sometieron bajo condiciones específicas diferentes, ya que cada participante se le entrenó a un tipo específico de operación (1d+1d, 2d+2d, 3d+3d y 4d+4d.) y a una condición instruccional particular.

La elaboración de las hojas de evaluación se realizó para conocer la posición del número mayor y/o menor en cada columna de las operaciones, empleado todas las posibles combinaciones de ensayos donde la suma de los datos no fuera mayor a nueve, por lo que no requerían llevar de una columna a otra.

Se elaboró un banco de datos que se muestra en el anexo 5 (página 133), con todas estas posibles combinaciones donde el número menor se encuentra ubicado en la parte superior de la operación y los sumandos no se repetían.

Con base a este banco se elaboraron cuatro tipos de hojas de evaluación al designar azarosamente la secuencia de presentación alternando en cada columna la posición del número menor.

Todo ello con la finalidad de elaborar hojas de evaluación que contuvieran 20 columnas con el número mayor arriba y 20 columnas con el número menor arriba, con lo que garantizaba un balance en su elaboración y aplicación, además de permitir a los experimentadores el poder aplicarlas a los participantes en una secuencia establecida, al estar marcadas por un pequeño distintivo gráfico en el extremo inferior derecho. (Estrella: , Rayo: , Sol:  y Luna: )

La primera hoja de evaluación (Anexo 6 Estrella página 134) comenzaba con una columna con el número mayor arriba, la siguiente columna con el número menor, de esta manera se iban alternando en las hojas. En la segunda (Anexo 7 Rayo página 135) el orden era inverso. En la tercera hoja (Anexo 8 Sol página 136) comenzaba el número mayor arriba por dos ensayos y después por dos ensayos el número menor; contrariamente en la cuarta hoja (Anexo 9 Luna página 137) el número menor se presentaba primero por dos ensayos arriba y después por dos ensayos abajo.

Los distintivos que se emplearon para cada hoja de evaluación no interfirieron en la ejecución de los participantes.

FASE UNO : LINEA BASE.

A todos los sujetos se les pidió que resolvieran las 10 operaciones de suma que estaban contenidas en la hoja de evaluación y que tenían como característica distintiva, el no llevar de una columna a otra. Se les dió la siguiente instrucción:

Mira Israel* Te voy a dar una hoja que tiene unas cuentas, si no sabes hacerlas pon una raya abajo de cada cuenta. El experimentador indicaba el lugar al señalarlo con el dedo, para asegurarse que colocará la línea en el lugar adecuado.

Al terminar de resolver las operaciones se le retiraba la hoja, agradeciendo su participación. Se registraron los tipos de respuestas tanto de productos permanentes como no permanentes, la estrategia y los errores, así como el tiempo

de su ejecución; todos ellos se recabaron a través de registros de frecuencia, grabación y anecdótico.

EL CRITERIO DE CAMBIO : En esta fase fue que la ejecución de los participantes no reportara ninguna respuesta exacta, por un lapso de tres sesiones sucesivas.

FASE DOS : ENTRENAMIENTO I

A continuación se especifica la forma de trabajo de cada grupo, indicando las condiciones instruccionales a que fueron sometidos todos los grupos y las condiciones específicas para cada participante de los grupos; en esta fase se observan las respuestas que se presentan en el proceso de adquisición de la respuesta de sumar y el efecto de generalización para las operaciones no entrenadas directamente a los sujetos.

CONDICION INSTRUCCIONAL DE POSICION GEOGRAFICA

GRUPO : 1

En esta etapa el grupo trabajó bajo la condición .B que es: *Sumar de arriba hacia abajo* en donde el participante 1, primer sujeto de este grupo se le entrenó en las operaciones de $1d + 1d$.

El participante 2, segundo sujeto de este grupo fue entrenado en la solución de las operaciones de sumar con las operaciones de $2d + 2d$, evaluándose su ejecución en todas las operaciones de la hoja.

El participante 3, tercer sujeto de este grupo fue evaluado bajo esta misma condición instruccional, pero se le

entrenó en operaciones de $3d + 3d$ directamente.

Finalmente el participante 4, cuarto participante de este grupo se le modeló la solución de acuerdo a la instrucción de sumar de arriba hacia abajo en las operaciones de $4d+4d$: evaluándose como a todos los sujetos todas las operaciones contenidas en la hoja de evaluación.

Se les instruyó a la condición instruccional de posición geográfica asignado a este grupo como ya se especificó mostrándoles un ejemplo impreso en una tarjeta, (Anexo 4 página 132) el cual correspondía al tipo de operación a entrenar bajo la condición grupal, retroalimentándose su ejecución, después de realizar adecuadamente el ejemplo de acuerdo a las instrucciones.

Se les proporcionaba la hoja de evaluación, misma que tenía que resolverse en forma total, para lo cual no se marcaba un límite de tiempo.

Las instrucciones para la condición B : Sumar de arriba hacia abajo fueron las siguientes:

Mira Berenice* te voy a enseñar unas cuentas que se llaman sumas, se le mostraba al niño la tarjeta con el ejemplo:

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

Ahora te voy a enseñar a sumar, siempre tienes que hacerlo de arriba hacia abajo. Arriba esta el número cinco y abajo está el número cuatro. Este es el signo de suma y se lee -más- Entonces así decimos que cinco más cuatro son nueve. Bueno entonces si tienes cinco fichas y le agregas cuatro

¿Cuántas tenemos en total? El experimentador realizaba el conteo y decía - nueve verdad. Entonces decimos que cinco más cuatro son nueve y lo escribimos aquí abajo de la raya. Para confirmar que el niño había entendido el procedimiento, se le pedía que realizará un ejemplo similar, indicándosele con la frase Ahora hazlo tú; de hacerlo bien se le proporcionaba la hoja de evaluación, en el caso contrario se le repetía la instrucción modelándosela tantas veces como fuera necesario.

Cuando el tipo de operación a entrenar era de dos o más dígitos, las instrucciones fueron las siguientes:

Mira Evelyn * te voy a presentar unas cuentas que se llaman sumas:

$$\begin{array}{r} 17 \\ + 21 \\ \hline \end{array}$$

Vamos a comenzar a sumar por este lado, señalando la columna de la derecha. Siempre debes de comenzar a sumar de arriba hacia abajo;; este es el signo de suma y se lee -más-; así decimos siete más uno. Bueno si tienes siete fichas y le agregas una. El experimentador realizaba el conteo verbal y respondía entonces tenemos ocho, por lo que decimos que siete más uno es igual a ocho y lo escribimos abajo de la raya, debajo del uno. Se indica el lugar en la operación contenida en la tarjeta.

Después pasamos a la otra columna y leemos primero el de arriba, aquí tenemos el uno y abajo el dos, entonces si tienes una ficha y le agregamos dos ; se realizaba el conteo con apoyo de fichas y/o dedos. Y se decía tenemos tres y lo escribimos aquí abajo de la raya, debajo del dos señalando

donde escriben, Se continuaba con el mismo procedimiento si existían más columnas en la misma operación y al final se indicaba, *ahora hazlo tú*, después de confirmar que había comprendido el procedimiento se le aplicaba la hoja de evaluación.

GRUPO : 2

Este grupo se entrenó en la fase dos de la investigación bajo la condición instruccional C de Posición Geográfica que era la de *Sumar de abajo hacia arriba*. Cada uno de los participantes de este grupo fue instruido en el tipo de operación que le correspondía de: $1d + 1d$, $2d + 2d$, $3d + 3d$ y $4d + 4d$ para los sujetos 5, 6, 7 y 8 respectivamente, es decir, se entrenó de manera progresiva de acuerdo a la secuencia que tenían dentro del grupo; de manera similar como se indicó en el grupo 1 y como también se estableció en los demás grupos de la investigación.

Al igual que el grupo anterior este grupo fue sometido a la condición de entrenamiento de Posición Geográfica, siendo las instrucciones las siguientes:

Mira German * te voy a presentar unas cuentas que se llaman sumas :

$$\begin{array}{r} + 5 \\ \underline{4} \end{array}$$

Ahora te voy a enseñar a sumar, siempre tienes que hacerlo de abajo hacia arriba. Abajo está el número cuatro y arriba el número cinco. Este es el signo de suma y se lee más; entonces así decimos cuatro más cinco. Si tienes cuatro fichas

y le agregas cinco, ¿Cuántas tenemos en total? El experimentador realizaba el conteo y decía nueve. Entonces decimos que cuatro más cinco son nueve y lo escribimos aquí abajo de la raya. Al confirmar que había comprendido el procedimiento se le pedía que realizará un ejemplo similar, indicándole Ahora hazlo tú.

Cuando el tipo de operación a entrenar era de dos o más dígitos las instrucciones eran similares a las del grupo 1, sólo que la indicación de la instrucción y el modelamiento era de abajo hacia arriba.

CONDICION INSTRUCCIONAL DE NUMEROSIDAD

GRUPO : 3

En este grupo la condición instruccional que se les asignó fue la D que es: Sumar el número mayor al número menor, entrenando a cada uno de los sujetos del grupo a un tipo de operación diferente que podía ser de: $1d + 1d$, $2d + 2d$, $3d + 3d$ y $4d + 4d$; asignándose éstas de manera progresiva de acuerdo al lugar o secuencia que tenían dentro del grupo; de esta forma se entrenó a los sujetos 9, 10, 11 y 12 en cada una de las operaciones mencionadas.

Sometidos a la condición instruccional de Numerosidad siendo las instrucciones las que se mencionan a continuación:

Mira Efren * te voy a enseñar unas cuentas que se llaman sumas:

$$\begin{array}{r} 3 \\ + \\ \hline 6 \end{array}$$

Ahora te voy a enseñar a sumar, el número mayor o el más grande de los números que ves aquí, es el número seis y el menor o más chico de los números es el tres. Este es el signo de sumar y se lee más, entonces siempre vas a sumar del mayor al menor. Así decimos seis más tres- el experimentador representa cada número en forma independiente y los cuenta conjuntamente para indicar que seis más tres son nueve, y lo escribimos abajo de la raya. Después de confirmar que se había comprendido la instrucción se le pedía que él realizara en una tarjeta un ejemplo similar al decirle ahora hazlo tú.

Cuando el tipo de operación era de dos o más dígitos la instrucción de Numerosidad para este grupo fue la siguiente:

Mira Rocio *te voy a enseñar unas cuentas que se llaman sumas

$$\begin{array}{r} 28 \\ + \\ \hline 51 \end{array}$$

Vamos a comenzar a sumar por este lado, señalando la columna de la derecha, siempre debes de comenzar del número mayor hacia el menor. Este es el signo de suma y se lee más. Así decimos ocho más uno. Bueno entonces si tienes ocho fichas y le agregamos una, el experimentador emplea como apoyo fichas o sus dedos para representar y después de contar los elementos se indica que ocho más uno son nueve, el cual escribimos abajo de la raya ; indicándole el lugar donde debe escribir el nueve. Después pasamos a otra columna y leemos del mayor al menor; cinco mas dos, por lo que al contar el total de las

fichas u otros elementos empleados como apoyo el experimentador indica que cinco más dos son siete, escribiéndolo debajo de la raya abajo del cinco en la segunda columna de la operación.

En caso de que la operación estuviera formada por más de dos dígitos, se continuaba de la misma manera y al final se le indicaba que lo hiciera similar al procedimiento de solución de las operaciones aritméticas que se le entrenaron.

GRUPO: 4

A este grupo correspondió la condición instruccional E que era: Sumar de menor a mayor, durante la fase dos de la investigación. Cada sujeto de este grupo fue instruido en el tipo de operación que le correspondía de manera similar a los demás grupos del estudio. Siendo las instrucciones las siguientes:

Mira Ivan * te voy a enseñar una cuentas que se llaman sumas:

$$\begin{array}{r} 3 \\ + \\ \hline 6 \end{array}$$

Ahora te voy a enseñar a sumar, empezamos por el menor de los números o el más chico que es el número tres y después el mayor de los números o el más grande que es el seis. Este es el signo de suma y se lee más, entonces siempre vas a comenzar a sumar del menor al mayor. Así decimos tres más seis; bueno entonces si tienes tres fichas y agregas seis ¿Cuántas tenemos en total?. El experimentador realizaba el

conteo y decía nueve ¿Verdad?. Entonces decimos que tres más seis son nueve y lo escribimos debajo de la raya, al realizar el ejemplo y el niño informaba que lo entendía se le pedía que él lo hiciera a partir de la orden *ahora hazlo tú*.

Cuando el tipo de operación a entrenar era de dos o más dígitos las instrucciones eran similares a las del grupo 3, sólo que el procedimiento se realizó al sumar *del menor al mayor*.

EL CRITERIO DE CAMBIO para pasar a la siguiente fase para todos los grupos fue el de obtener el 100% de respuestas exactas, durante tres sesiones consecutivas en el tipo de la operación entrenada directamente.

FASE TRES : ENTRENAMIENTO II

Los dos primeros grupos continuaron bajo la condición instruccional de *posición geográfica* (grupo 1 y 2) y los otros dos grupos (grupo 3 y 4) continuaron con la condición de *numerosidad*, lo que cambió fue para los grupos 1 y 2 entrenados en *posición geográfica* la dirección de la ejecución, y para los grupo 3 y 4 entrenados en *numerosidad* varió el valor absoluto de los sumandos a considerar para comenzar a sumar los números de la operación; en la cual se invirtió de la siguiente manera: el grupo 1 paso a la condición C que es de: *Sumar de abajo hacia arriba*, y el grupo 2 a la instrucción B que es *Sumar de arriba hacia abajo*. El grupo 3 paso a ser instruido por modelamiento bajo la condición E que es *Sumar de menor a mayor*. El grupo 4 en esta fase fue entrenado con la condición D que es la de: *Sumar de mayor a menor*. Todas estas instrucciones fueron como ya se detallaron en la fase anterior.

Así también el tipo de operación entrenada en cada sujeto varió para todos los grupos de la siguiente forma:

Los primeros participantes de cada grupo (S1, S3, S9 Y S13) que anteriormente habían sido entrenados a sumar en operaciones de un $1d + 1d$ se les instruyó en esta fase a la solución de problemas de adición de $2d + 2d$; a los segundos sujetos de cada grupo (S2, S6, S10 Y S14) pasaron a ser entrenados en esta fase, en operaciones de $3d + 3d$ un dígito más que en las operaciones entrenadas en la fase anterior.

Al tercer participante de cada grupo (S3, S7, S11 Y S15) se les entrenó en esta fase a resolver operaciones de $4d + 4d$ y finalmente el último de los participantes de cada grupo (S4, S8, S12 Y S16.) se les modeló en esta fase a resolver las operaciones de adición de $1d + 1d$, bajo la instrucción de posición geográfica o numerosidad que correspondía para cada grupo.

EL CRITERIO PARA CONCLUIR LA INVESTIGACION era para todos los grupos el obtener el 100% de respuestas exactas por tres sesiones consecutivas en la operación entrenada directamente en esta última fase del estudio.

RESULTADOS

Para analizar el proceso de adquisición, los datos obtenidos se presentan de la siguiente manera:

Se presentará en primer término el análisis cuantitativo de los porcentajes de las respuestas permanentes: *Omisión, sustitución, aproximación y exacta*. Así como de productos no permanentes: *repetición, corrección y discrepancia aritmética*; además del valor medio de: *tiempo promedio de ejecución intrarespuestas* en cada una de las fases de la investigación.

Finalmente se mostrarán a través de un análisis cualitativo las estrategias y los errores presentados por los participantes en el proceso de adquisición de respuesta aritmética de sumar.

La secuencia de presentación de los datos cuantitativos que corresponde a las respuestas de productos permanentes y las de productos no permanentes, así como el tiempo de ejecución intrarespuestas será inicialmente por grupos que comparten un mismo tipo de condición instruccional y después un estudio comparativo entre estas instrucciones.

Se realizará inicialmente para los grupos 1 y 2 entrenados bajo la condición instruccional de *Posición Geográfica* y después para los grupos 3 y 4 entrenados bajo la condición instruccional de: *Numerosidad*.

Así como también se realizará el análisis cuantitativo de manera comparativa entre las condiciones instruccionales de *Posición Geográfica* y *Numerosidad*, para este tipo de variables.

Para concluir con este estudio cuantitativo se presentará el análisis de estos tipos de respuesta por operación para poder establecer cual es su porcentaje de presentación en el proceso de adquisición de la respuesta de solución de las operaciones aritméticas.

De la misma manera se describirá el análisis cuantitativo de las estrategias y los errores presentados, primero por los grupos entrenados bajo la instrucción de *Posición Geográfica* y después para los grupos que se entrenaron en la condición de *Numerosidad*; concluyendo con el análisis cualitativo con la comparación de estas variables en los dos tipos de condición instruccional.

La manera en que se procesaron o se presentan cada una de las variables es la siguiente:

PRODUCTOS PERMANENTES Y NO PERMANENTES : Los tipos de respuesta establecidos como tales se reportan en porcentaje promedio, los cuales se calcularon en base a que el número de operaciones evaluadas en cada sesión era constante 4 de cada tipo de operación ($1d + 1d$, $2d + 2d$, $3d + 3d$ y $4d + 4d$) dando un total de 16 operaciones a evaluar en cada sesión.

Cada columna de sumandos se consideró como un ensayo por lo que cada hoja de evaluación contenía 40 ensayos, siendo el 100% a evaluar en operaciones de $1d + 1d$: 4 ensayos, en operaciones de $2d + 2d$: 8 ensayos; así como 12 y 16 ensayos para las operaciones de $3d + 3d$ y $4d + 4d$ respectivamente.

El porcentaje por sesión para las respuestas se calculó al clasificar y cuantificar cada respuesta como : omisión, sustitución, aproximación y exacta en el caso de respuestas de

productos permanentes; y de repetición, corrección y discrepancia aritmética para las de productos no permanentes, después multiplicar por cien y dividir entre el número de ensayos correspondientes a cada tipo de operación por sesión. Asimismo se calculó el porcentaje por grupo de estas respuestas; por fase y por el tipo de instrucción.

TIEMPO PROMEDIO DE EJECUCION INTRARESPUESTAS : Este se reporta al establecer por sesión, el tiempo promedio de ejecución en cada tipo de operación evaluada al dividir entre cuatro, el tiempo total empleado en la ejecución que se registró durante la realización de las operaciones del mismo tipo o clase de adición, ($1d + 1d$, $2d + 2d$, $3d + 3d$ y $4d + 4d$) Para después obtener el tiempo promedio de ejecución intrarespuestas por fase y condición instruccional.

ESTRATEGIAS Y ERRORES: El análisis de las estrategias empleadas en la solución de las operaciones de adición, así como los errores que se presentan en el proceso de adquisición de la respuesta de sumar, se realizó con base a un resumen del registro observacional, donde se correlacionan los demás parámetros de análisis cuantitativos ya mencionados.

La presentación de los datos grupales de las variables cuantitativas se realiza a través de gráficas de barras, manteniendo una escala constante para la ordenada, tanto en el porcentaje de las respuestas de productos permanentes, así como en el de las respuestas de productos no permanentes y de los tiempos promedios de ejecución intrarespuesta, para permitir una mejor apreciación de estos parámetros entre los grupos de la investigación.

ANALISIS COMPARATIVO DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS

POSICION GEOGRAFICA:

GRUPO 1 vs GRUPO 2.

Todos los datos que se reportan en los grupos 1 y 2 que fueron sometidos a la condición instruccional de: Posición geográfica ya fuera de sumar de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba se reportan a través de 8 figuras.

En las figuras 1, 2, 3 y 4 páginas 80, 81, 92 y 93 se observan los datos de las respuestas de productos permanentes en forma comparativa para estos grupos, mostrándose las respuestas de : omisión, sustitución, aproximación y exactas ; respectivamente.

Durante la fase uno las respuestas predominantes fueron las de omisión con porcentajes de 79 y 68 respectivamente para los grupos 1 y 2; las respuestas de sustitución también aparecen en esta fase pero con un porcentaje del 18% para el grupo 1 y del 28% para el grupo 2. Las respuestas de aproximación se reportan con un 3 y 4 % en los grupos evaluados bajo esta condición instruccional; las respuestas exactas no se emiten durante esta fase para ambos grupos.

En la fase dos al implementar en el grupo 1 la instrucción de sumar de arriba hacia abajo y en el grupo 2 de sumar de abajo hacia arriba, los mayores porcentajes registrados se presentan en las respuestas exactas con 68 y 74 % para los grupos 1 y 2 respectivamente. Disminuyendo notablemente las respuestas de omisión de 79 a 12% y de 68 a 14% para los grupos 1 y 2; el decremento de las respuestas de sustitución es en forma gradual para ambos grupos al disminuir

del 18 al 14% y del 28 al 10 % respectivamente. En el caso de las respuestas de aproximación incrementan ligeramente de 3 al 6% y de 4 al 12 % respectivamente para los dos grupo entrenados por la condición instruccional de posición geográfica.

En la fase tres al invertir las condiciones instruccionales en los grupos, las respuestas de aproximación sustitución y omisión dejan de presentarse lo que trae como consecuencia que las respuestas exactas sean las que predominen en esta fase con un 100 % para los dos grupos.

En las figuras 5, 6 y 7 páginas 84, 85 y 86 se muestran los porcentaje promedio de las respuestas de productos no permanentes, de los grupos 1 y 2 en los que se implementó la condición de posición geográfica.

Durante la fase uno este tipo de respuesta no fue emitido por ninguno de los participantes.

En la fase dos de la investigación al introducir las instrucciones de sumar de arriba para abajo o de abajo para arriba el porcentaje mayor se reporta en la respuestas de repetición con 32 % y de 21 % para los grupos 1 y 2 respectivamente, seguidas por las respuestas de corrección con 18 % para el grupo 1 y 8 % para el grupo 2, así como las respuestas de discrepancia aritmética que sólo se presentan en el grupo 2 con el dato del 5 %.

En la fase tres al invertir entre si la condición de posición geográfica se observa un decremento en todas las respuestas de productos no permanentes, ya que las respuestas de discrepancia aritmética desaparecen por completo, las

respuestas de corrección desaparecen para el grupo 2 y decremantan para el grupo 1 de 18 a 12 % ; las respuestas de repetición reportan decremento del 32 al 14 % para el grupo 1 y del 21 al 16 % para el grupo 2.

En la figura 8 página 87 se muestra el tiempo promedio de ejecución intrarrespuestas de ambos grupos sometidos a la instrucción de posición geográfica.

En la fase uno el tiempo promedio de ejecución intrarrespuestas es en general bajo; mostrando los valores de 8 y 13 segundos para el grupo 1 y 2 respectivamente.

En la fase dos al implementar la condición instruccional se incrementan notablemente los tiempos de 8 a 58 y de 13 a 62 segundos en promedio para cada grupo evaluado.

Finalmente en la fase tres los tiempos de ejecución intrarrespuesta incrementan ligeramente para el grupo 1 de 58 a 66 segundos y disminuye para el grupo 2 de 62 a 50 segundos.

NUMEROSIDAD:

GRUPO 3 Vs GRUPO 4

Todos los datos que reportan los grupo 3 y 4 que se sometieron a la condición instruccional de numerosidad, ya fuese sumar de mayor a menor o de menor a mayor se presentan por medio de las gráficas ocho de la 9 a la 16, mismas que son similares a las empleadas para mostrar los datos de las instrucción de posición geográfica.

En las figuras 9, 10, 11 y 12 páginas 88, 89, 90 y 91 se presentan los cuatro tipos de respuestas de productos permanentes que se evaluaron durante la investigación en los grupos 3 y 4 .

En la fase uno las respuestas predominantes fueron las de omisión con un 89 y 90 por ciento para el grupo 3 y 4 respectivamente , seguidas con un porcentaje de 23 y 8% de las respuestas de sustitución y finalmente por las de aproximación con el 8 y 2 % para cada grupo de esta condición instruccional de numerosidad. Las respuestas exactas no se presentan durante esta fase.

En la fase dos al implementar la instrucción de sumar de mayor a menor en el grupo 3 y de menor a mayor en el grupo 4, se observa que las respuestas de omisión para ambos grupos decrecientan de 89 a 12 y de 90 a 15 %, las de sustitución para el grupo 3 decrecientan de 23 al 18% y para el grupo 4 se incrementan de 8 a 16 % , este mismo comportamiento se da en las respuestas de aproximación al decrecientar en el grupo 3 de 8 al 4 % y mantenerse en el grupo 4 con 2 %. Las respuestas exactas en esta fase se presentan como las predominantes con valores de 66 y 67 % para los grupos evaluados.

En la última fase de la investigación las respuestas de omisión, sustitución y aproximación desaparecen dando como efecto que las respuestas exactas alcancen valores de 100 % en ambos grupos.

En las figuras 13, 14 y 15 páginas 92, 93 y 94 muestran el porcentaje promedio de respuestas clasificadas como no permanentes para los grupos 3 y 4, las cuales son las repeticiones correcciones y discrepancias aritméticas.

En la fase uno ninguna de estas respuestas se presentan por lo que como se aprecia en estas figuras el reporte del registro es de cero.

En la fase dos al implementar la instrucción de numerosidad respectiva para cada grupo, las respuestas de repetición son las de mayor porcentaje correspondiendo a 24 % para el grupo 3, y de 21 % para el grupo 4, comparativamente las respuestas de corrección se presentan con un 14 % y un 8 % para los grupos 3 y 4; y las respuestas de discrepancia aritmética no se presentan en ninguno de estos grupos evaluados.

En la fase tres de la investigación al invertir entre los grupos las modalidades de la instrucción de numerosidad las respuestas de corrección desaparecen para el grupo 3, y para el grupo 4 reportan un valor mayor que en la fase anterior de 8 a 12 % .Las respuestas de repetición decremantan de un 24 % a 16% para el grupo 3 y del 21 al 12 % para grupo 4; tampoco en ésta fase se registran las respuestas de discrepancia aritmética.

En la figura 16 página 95 se presenta el tiempo promedio de ejecución intrarespuestas de los grupos 3 y 4, en la cual puede observarse que en la fase uno los tiempos de ejecución bajos comparandolos con los de la fase posterior , ya que los valores son de 11 y 8 segundos en la fase uno, y de 67 y 43 segundos en la fase dos al implementar la instrucción de sumar de mayor a menor o viceversa de acuerdo al grupo.

Durante la fase tres al intercambiar entre si las modalidades de la condición instruccional el tiempo promedio de ejecución intrarespuestas decrementa para el grupo 3 de 67

a 57 segundos e incrementa de forma muy leve en el grupo 4 de 43 a 49 segundos.

POSICIÓN GEOGRÁFICA VS NUMEROSIDAD

En las figuras 17, 18, 19 y 20 páginas 96, 97, 98 y 99 se presentan en forma comparativa los tipos de respuesta de productos permanentes entre las condiciones instruccionales de posición geográfica y numerosidad. Presentado los porcentajes promedios de las respuestas de omisión, sustitución, aproximación y exactas.

En la fase uno como se indicó en las figuras 1 y 9 las respuestas predominantes fueron las de omisión para ambos grupo. Bajo la condición de posición geográfica se obtuvieron valores de 74 % y bajo la condición de numerosidad un 79 %, seguidas por las respuestas de sustitución con un 22 y 16% ; así como de un 4 y 5% en aproximaciones para posición geográfica y numerosidad. Las respuestas exactas no se presentan en esta fase en ninguno de los cuatro grupos.

En la fase dos al introducir alguna de las modalidades de la instrucción se observa un decremento abrupto de las respuestas de omisión de 74 a 12% y de 79 a 14 % para las condición de posición geográfica y numerosidad, también decremantan las respuestas de sustitución de 22 a 11% en posición geográfica e incrementando mínimamente en numerosidad de 16 a 17%, así como las respuestas de aproximación incrementan de 4 a 8% para posición geográfica y decremantan en numerosidad de 6 a 3% respectivamente. Lo que se observa de una manera abrupta es el incremento en las respuestas exactas a reportar un 69 y 66 % de las respuestas emitidas en esta fase experimental.

En la fase tres del estudio las respuestas de omisión, sustitución y aproximación dejan de emitirse por lo que no se reporta valor en el registro que se realiza; las respuestas exactas en esta fase se perciben como las dominantes al alcanzar valores del 100 % .

En las figuras 21, 22 y 23 páginas 100, 101 y 102 se presentan el porcentaje promedio de las repeticiones, las correcciones y las discrepancias para ambas condiciones instruccionales: posición geográfica y numerosidad.

En la fase uno las respuesta de productos no permanentes no se presentan como se informó anteriormente en las figuras 5,6, 7 para posición geográfica y 13,14, 15 para numerosidad.

En la fase dos al establecer la condiciones experimentales de instruir bajo las modalidades de posición geográfica y numerosidad se reporta que las respuesta con mayor porcentaje son las de repetición siendo este mayor en la condición de posición geográfica con 27 % que en numerosidad de 23 %, seguidas por las respuestas de corrección de 13 y 11 % respectivamente; así como solamente los grupos entrenados bajo la condición instruccional de posición geografica reportan un 3 % para las respuestas de discrepancia aritmética.

En la fase tres al invertir las modalidades de cada condición instruccional se observa un decremento general en todos estos tipos de respuesta, al reportar 15 y 14 % en respuestas de repetición para posición geográfica y numerosidad respectivamente; para las respuestas de corrección del 6% en ambas condiciones, así como la eliminación de las respuestas de discrepancia aritmética para los dos grupos entrenados bajo la instrucción de posición geográfica.

En la figura 24 página 101 se presentan los tiempos promedio de ejecución intrarrespuestas de las condiciones de posición geográfica y numerosidad.

En la fase uno los tiempos de ejecución son bajos de 11 segundos para los grupos que en la siguiente fase se entrenaron a la condición geográfica y de 9 segundos para los grupos que se asignaron en la fase dos a la instrucción de numerosidad.

En la fase dos al implementar en cada pareja de grupos la condición instruccional establecida se incrementan los tiempos promedios de ejecución intrarrespuestas de 11 a 60 y de 9 a 55 segundos respectivamente para posición geográfica y numerosidad.

En la fase tres de la investigación los tiempos decremantan mínimamente para ambas condiciones de 60 a 52 y de 55 a 53 segundos para la condición de posición geográfica y numerosidad respectivamente.

ANALISIS CUALITATIVO DE LAS CONDICIONES INSTRUCCIONALES ESTRATEGIAS Y ERRORES

El análisis que a continuación se presenta nos permitirá tener una mejor comprensión acerca de lo que el sujeto realiza entre la respuesta incorrecta y la respuesta exacta. Si bien, en el análisis anterior (cuantitativo) ya observamos que hay una secuencia de respuestas que van de la de omisión, sustitución, aproximación, discrepancia aritmética, correcciones, repeticiones hasta llegar a las respuestas exactas.

En este análisis observaremos las diferentes respuestas que presenta, tanto corporales, verbales, como el seguimiento de la instrucción, así como, los diferentes apoyos que utiliza, los errores que presenta y la manera en que va modificando su respuesta hasta llegar a la respuesta exacta. Es decir observaremos las conductas mostradas durante el proceso de adquisición de las respuestas de adición.

POSICION GEOGRAFICA

Los participantes 1, 5, 6 y 7 que fueron instruidos bajo la condición de posición geográfica no reportan ningún tipo de respuesta oral durante su ejecución en la fase uno. Los participantes 2, 3 y 4 instruidos a sumar de arriba hacia abajo y el 8, instruido a sumar de abajo hacia arriba indicaron oralmente el referente numérico de cada dígito que visualizaba en las operaciones de la hoja de evaluación.

El sujeto 3 los menciona estableciendo entre ellos una relación, como fue el referirse de tres en tres interrelacionándolos al decir por ejemplo en la operación de:

$$\begin{array}{r} 324 \\ + 271 \\ \hline \end{array}$$

Decía - tres y dos es cuatro, y dos y siete es uno, los relacionaba horizontalmente, concluyendo su ejecución con la reproducción total del sumando inferior.

Para el participante 8 su estrategia de solución de esta primera fase fue la de referirse a cada uno de ellos indicando su nominativo y posición dentro de la operación. así decía

$$\begin{array}{r} 5 \\ - 4 \\ \hline \end{array}$$

Cinco arriba, cuatro abajo, escribiendo como resultado alguno o algunos de los dígitos identificados en la operación.

Otra forma muy interesante de tratar de resolver la adición sin habérseles dado ninguna instrucción fue la del participante 2 quien sin emitir ningún tipo de respuesta oral, escribe como resultado el número total de elementos que constituían cada operación contemplada en las hojas de evaluación, sin considerar su valor numérico sino a éste como un elemento que contar además del signo de suma (+); por lo que en las operaciones de 1d + 1d, el dígito que se escribía como respuesta era el tres, en las de 2d + 2d indicaba el número cinco, así como los números 7 y 9 en las operaciones de 3d + 3d y 4d + 4d respectivamente.

Los errores presentados en esta fase por los sujetos 2, 3, y 5 fueron el de invertir el trazo de los números 1, 3, 4, y 5.

En la fase dos al indicar a los participantes la forma de resolver las operaciones a través de la instrucción y el modelamiento al considerar su posición en la operación la estrategia de los sujetos 1 y 5 continua siendo por una sesión la misma de la fase anterior; los participantes 3, 4 y 8 acarrearon la estrategia de la fase uno por dos sesiones.

El sujeto 2 hasta una tercera sesión continua relacionándolos de tres en tres en lugar de emplear la instrucción de sumar los de arriba hacia abajo.

Los sujetos del grupo 1 al ser entrenados a sumar de arriba hacia abajo, muestran una preferencia a hacerlo si el número mayor se encontraba localizado en esta posición en la operación, además de reflejar esta preferencia en la disminución de los tiempos de ejecución intrarrespuestas debido a la economía de tiempo que esto representa para ellos.

Los participantes 5 y 8 del grupo 2 que fueron entrenados a sumar de abajo hacia arriba, no siguieron la instrucción adecuadamente ya que la alternaban con la de sumar de arriba hacia abajo principalmente si el número mayor se encontraba localizado en la parte superior. Con excepción del sujeto 8 quien logra sumar desde la primera sesión de esta fase con la instrucción dada; el sujeto 5 la sigue a partir de la segunda sesión.

Los sujetos 4, 5, 7 y 8 emplearon inicialmente como apoyo fichas para la representación y conteo, de los números que conformaban las operaciones.

Los errores o problemas presentados durante esta segunda fase de la investigación fueron los de representación y

conteo, manejo del cero, así como el trazo invertido de los números 3, 4, 5, 6 y 7.

En la última fase de la investigación al invertir entre los grupos las modificaciones de la condición instruccional de posición geográfica, los sujetos 1, 3, 4, 5 y 7 las emplean alternadamente sin preferencia por ninguna, los sujetos 6 y 8 muestran preferencia por sumar de arriba hacia abajo, el sujeto 2 deja de responder a la posición geográfica para hacerlo por la numerosidad de los dígitos de los sumandos, al agregar el número menor al mayor después de identificarlos.

El apoyo que se emplea en esta fase lo realizaban con los dedos, cada vez requiriendo menos de ellos para poder resolver la operación, principalmente cuando alguno de los sumandos o el resultado era igual o menor a cinco.

Se continuaron presentando los errores de inversión en el trazo de los números 4, 5, 7 y 9; por parte de los sujetos 2, 4 y 6. Además de que el sujeto 8 presentó problemas de conteo en forma ocasional.

Para los sujetos del 9 al 16 que integraron los grupos 3 y 4 que fueron entrenados bajo la condición instruccional de numerosidad. Reportan como estrategia de solución en la fase uno de la investigación el nombrar oralmente los dígitos que conformaban las operaciones, a excepción de los participantes 10, 11, 12 y 14 quienes respondían sin indicar verbalmente su ejecución, además el sujeto 13 sólo identificaba oralmente los números de la columna de la izquierda; es decir los dígitos que se localizaban junto al signo (+), relacionándolos entre sí al decir - más -. De manera similar como lo hizo el sujeto 16 con la diferencia de

que este mencionaba todos los dígitos antes de leer el signo más (+).

Los sujetos 10, 12, 13 y 14 además de las respuestas de omisión reprodujeron el sumando inferior de la operación, así como el escribir un número sin relación aparente con la operación resuelta.

Solo el participante 12 presentó errores en el trazo de los números 1, 3, 4 y 5.

En la fase dos cuando se implementa la condición instruccional de numerosidad para estos grupos los sujetos 10, 11, 13, 14 y 15 continúan con la estrategia de la fase inicial por un periodo de 4, 3, 1, 2 y 1 sesiones respectivamente; modificando su estrategia el sujeto 10 al reproducir además del sumando inferior el signo (+) en la segunda y en la cuarta sesión el sumando superior. Es necesario especificar el apego parcial que reportó el sujeto 11 a la instrucción de sumar el número mayor al menor, debido a que reconocía y representaba con sus dedos el número mayor que identificaba dentro de la operación, para después de todo ello escribirlo como resultado.

Los sujetos del grupo 3 entrenados bajo la condición de sumar de mayor a menor, siguen la instrucción en la fase dos de la investigación. Al igual que los participantes del grupo 4 que siguen la instrucción de sumar de menor a mayor, con excepción del sujeto 16 quien desde el inicio de esta fase sumó considerando la posición geográfica de sumar de arriba hacia abajo, agilizando la ejecución si el número mayor se localizaba en la parte superior de la columna a sumar.

El apoyo que requirieron todos los sujetos entrenados a la condición de sumar de acuerdo al valor relativo -mayor o menor- de los dígitos de cada columna fue el de representar y contar con sus dedos los sumandos. Este apoyo se dificultó inicialmente para el participante 12, que requirió de emplear simultáneamente el apoyo de fichas. En la mayoría de los participantes el manejo de este apoyo se agilizó al ser alguno de los sumandos o el resultado total menor a cinco.

Los sujetos 9 y 16 no realizaban conteo oral de sus dedos debido a que lo realizaban a través de sus propios movimientos y en ocasiones el sujeto 16 solo con visualizar la representación que hacía con sus dedos de los números le permitía poder determinar el resultado de la adición.

Se registraron los errores de inversión en el trazo de los números 5, 6 y 7 por parte de los sujetos 9, 13 y 16. Así como problemas en el manejo del cero, por parte del sujeto 10 y problemas de discriminación de los números 6 y 7 a nivel gráfico por parte del sujeto 11.

En la fase final del estudio cuando estos sujetos se les invirtió las condiciones instruccionales de numerosidad, los sujetos 9, 10, 12 y 14 alternaron las instrucciones sin preferencia aparente: los sujetos 11 y 13 que se les instruyó bajo la condición de numerosidad responden a sumar en base a la posición geográfica de los sumandos, al sumar de arriba hacia abajo en cada columna. El participante 16 alterna el sumar de mayor a menor con el de arriba hacia abajo sin mostrar preferencia por ningún tipo de instrucción.

El sujeto 15 sigue la instrucción que se le entrenó en esta última fase de la investigación que fue de sumar de mayor

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

a menor; agilizando su ejecución si el número mayor se encontraba ubicado en la parte superior de la columna.

El apoyo de emplear sus dedos lo manejaron más agilmente los participantes en el transcurso de la fase, al no requerir contar de uno en uno sus dedos, ya que con sólo mirar su(s) dedo(s) conocían el resultado final de la suma de cada columna. El apoyo concreto no lo requirieron cuando algunos de los sumandos era igual o menor a tres y/o cuando el resultado era igual o menor a cinco.

Solo los sujetos del grupo 4 presentaron problemas en la inversión del trazo de los números 3 y 8 así como de representación y conteo ocasionalmente.

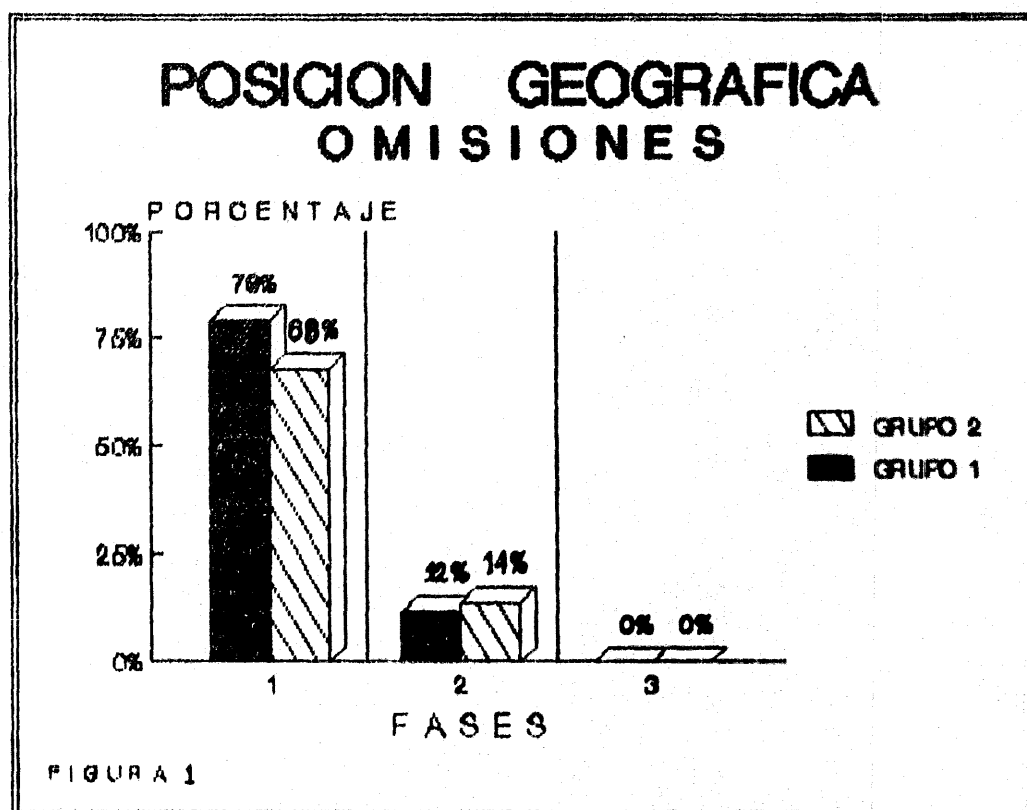


FIGURA 1: PORCENTAJE PROMEDIO DE LAS RESPUESTAS DE OMISION
EN LA INSTRUCCION DE POSICION GEOGRAFICA.

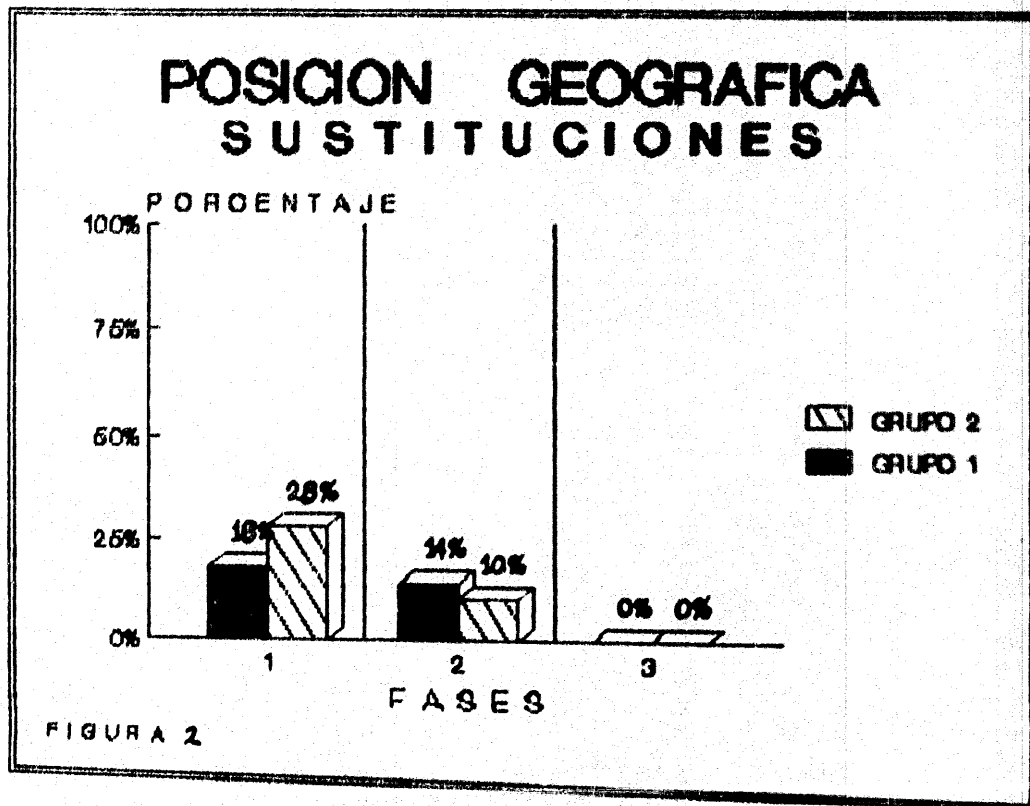


FIGURA 2: PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS DE SUSTITUCION
EN LA INSTRUCCION DE POSISCION GEOGRAFICA.

POSICION GEOGRAFICA APROXIMACIONES

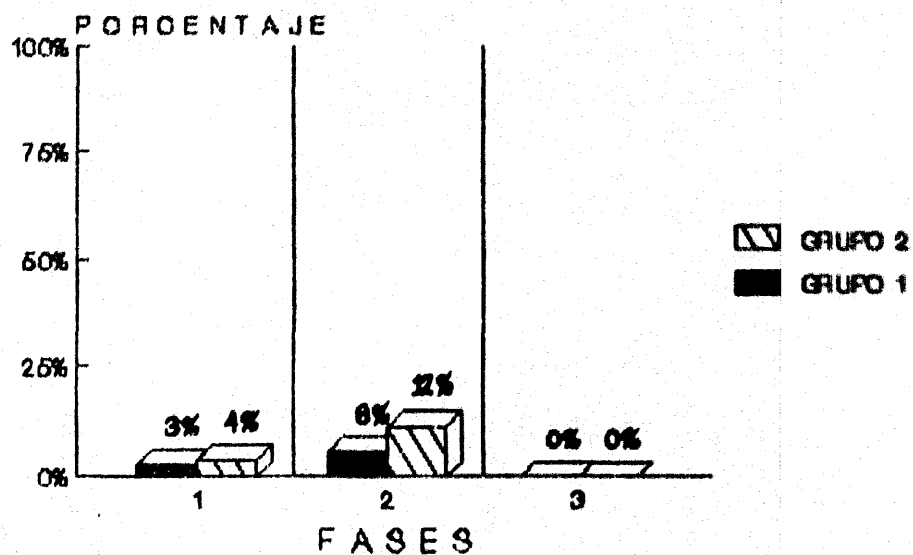


FIGURA 3

FIGURA 3: PORCENTAJE PROMEDIO DE LAS RESPUESTAS DE APROXIMACION
EN LA INSTRUCCION DE POSICION GEOGRAFICA.

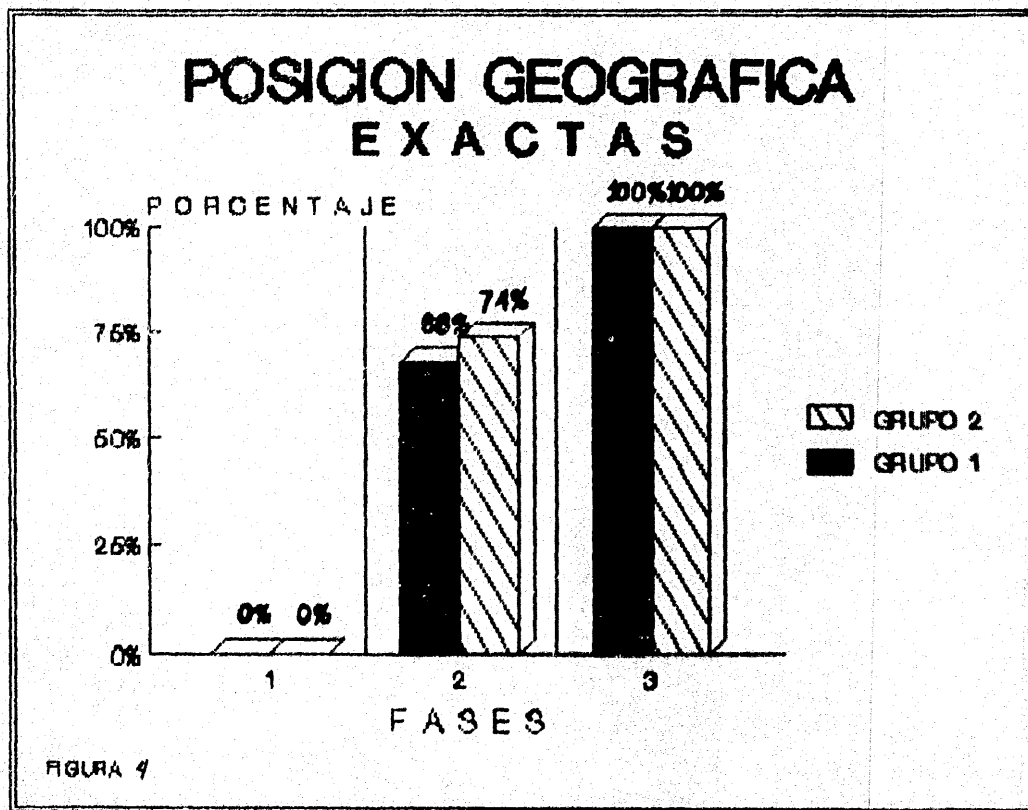


FIGURA 4: PORCENTAJE PROMEDIO DE LAS RESPUESTAS EXACTAS
EN LA INSTRUCCION DE POSICION GEOGRAFICA.

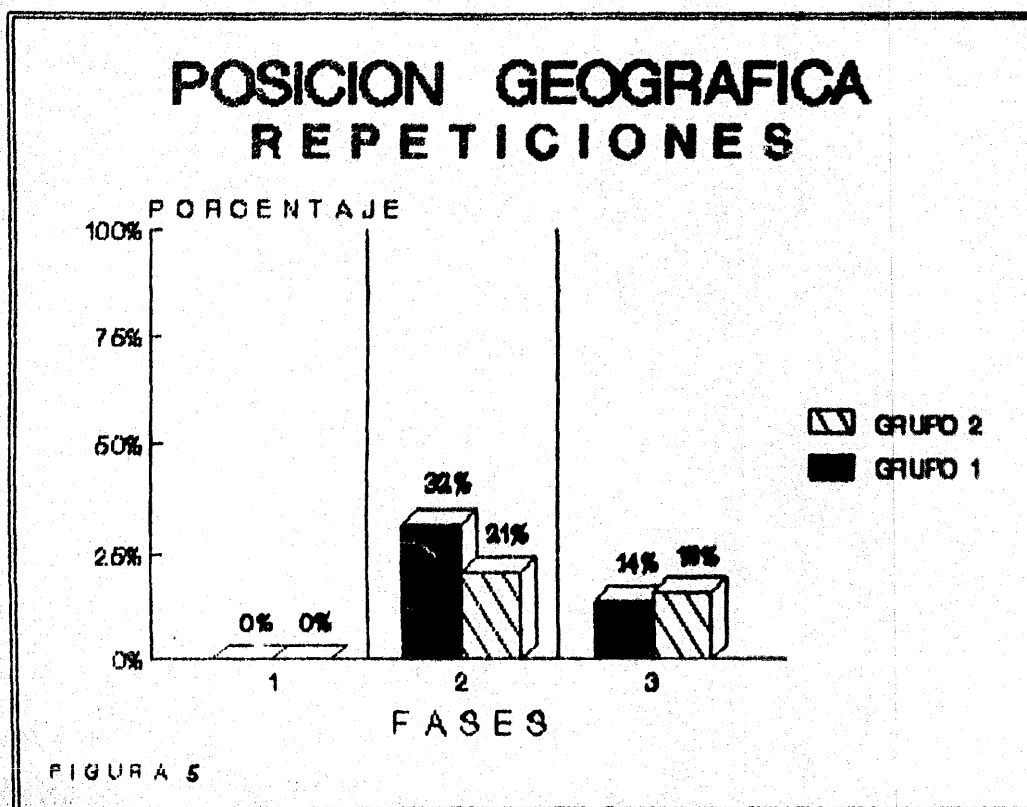


FIGURA 5: PORCENTAJE PROMEDIO DE LAS RESPUESTAS DE REPETICION
EN LA INSTRUCCION DE POSISCION GEOGRAFICA.

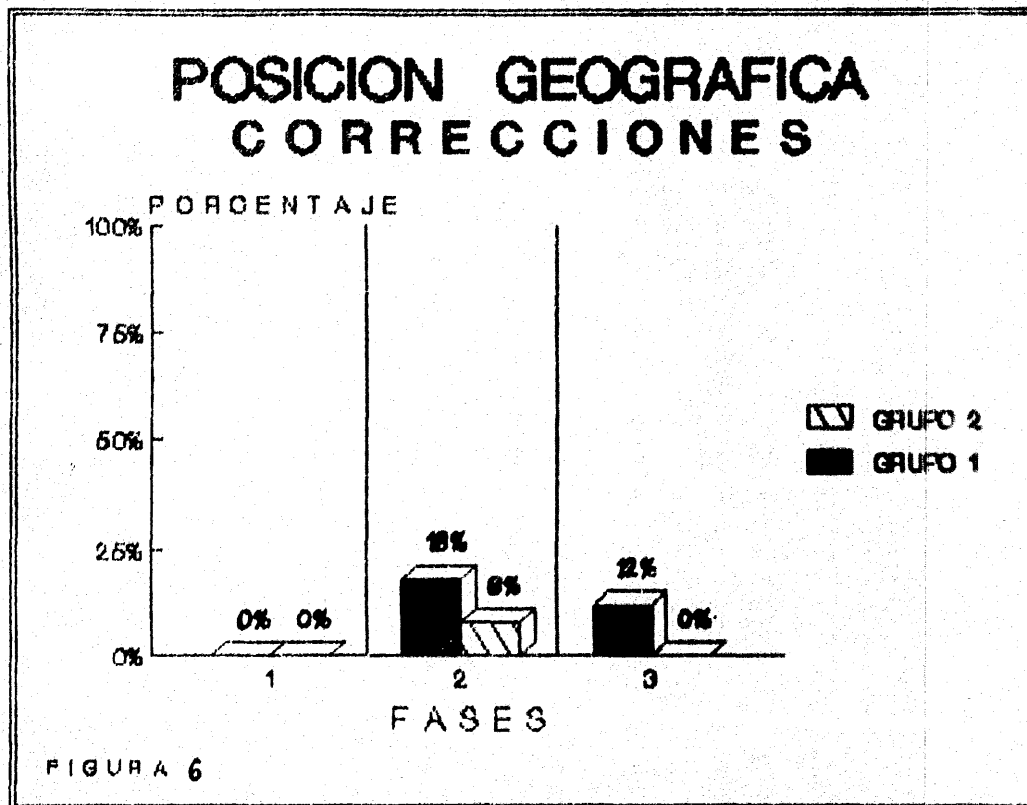


FIGURA 6: PORCENTAJE PROMEDIO DE LAS RESPUESTAS DE CORRECCION
EN LA INSTRUCCION DE POSICION GEOGRAFICA.

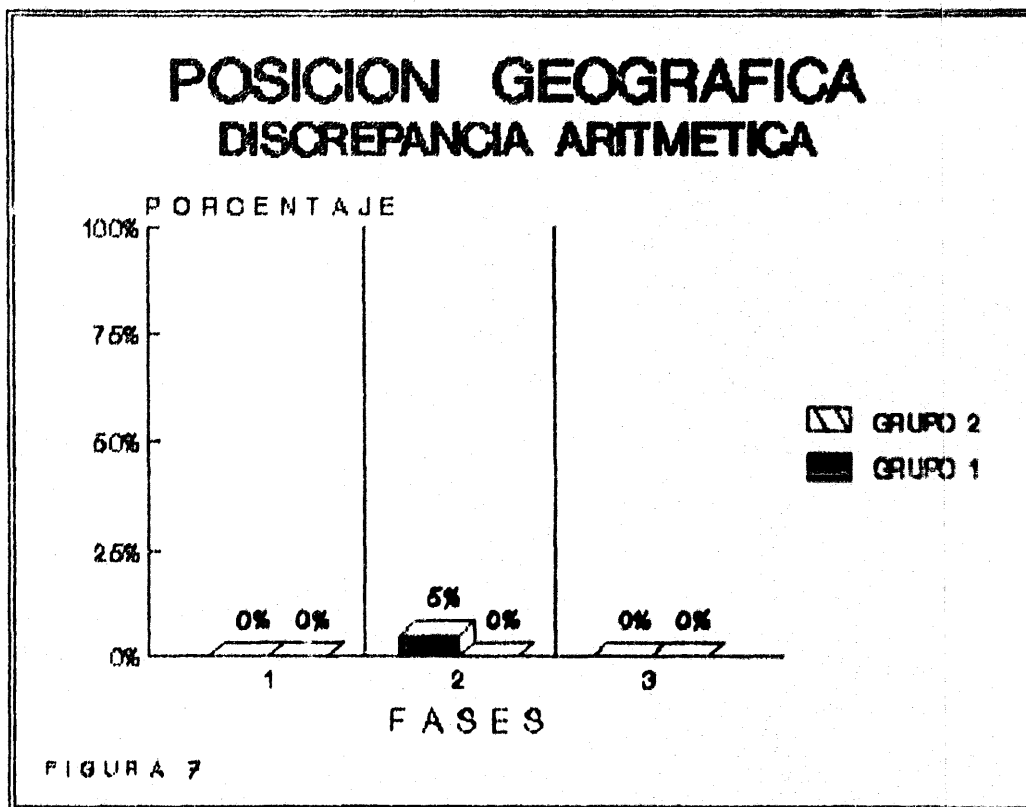
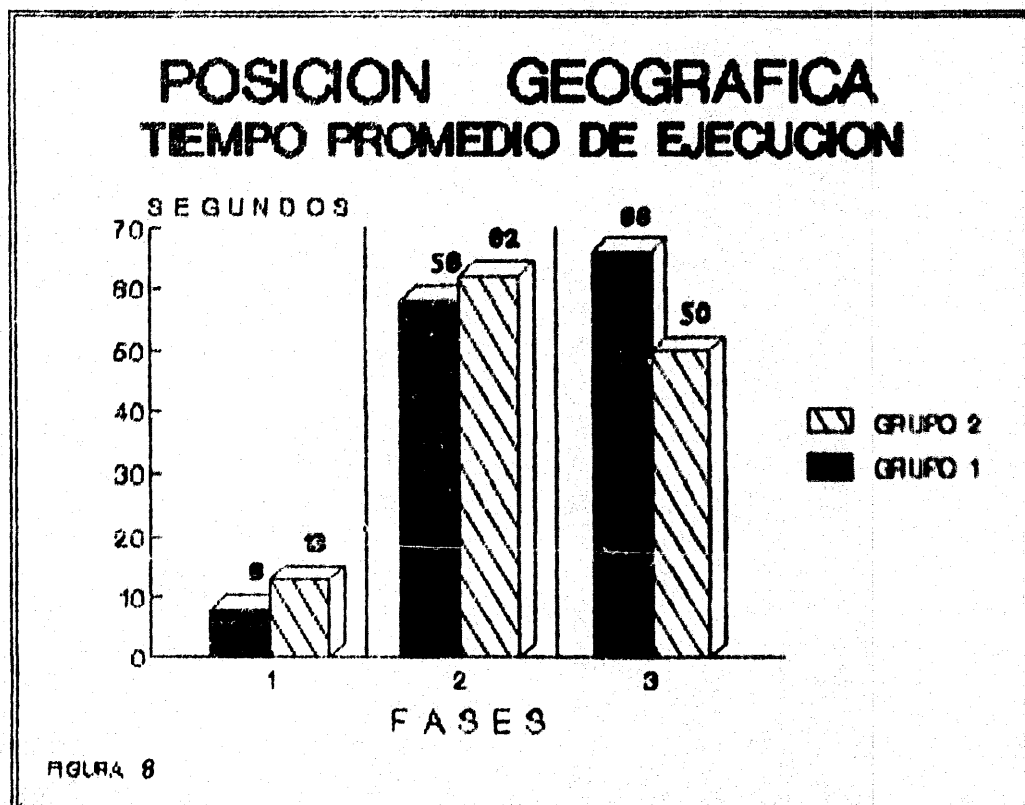


FIGURA 7: PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS DE DISCREPANCIA
ARITMETICA EN LA INSTRUCCION DE POSISCION GEOGRAFICA.



**FIGURA 8: TIEMPO PROMEDIO DE EJECUCION INTRARESUESTAS
EN LA INSTRUCCION DE POSISCION GEOGRAFICA.**

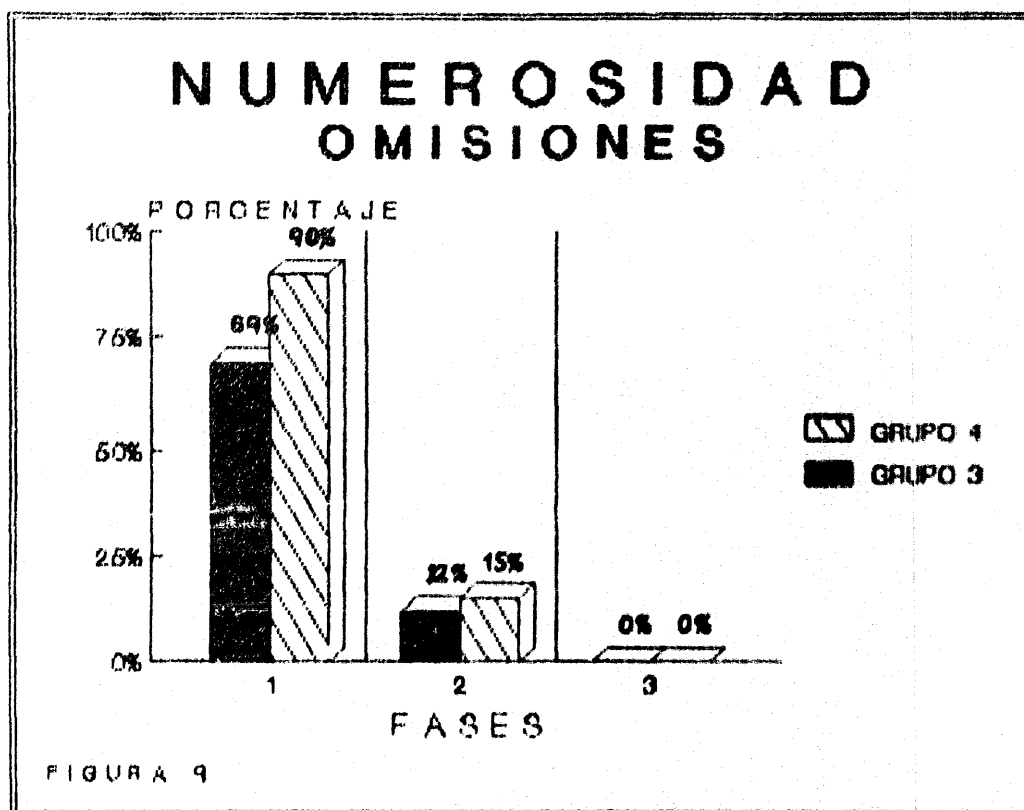
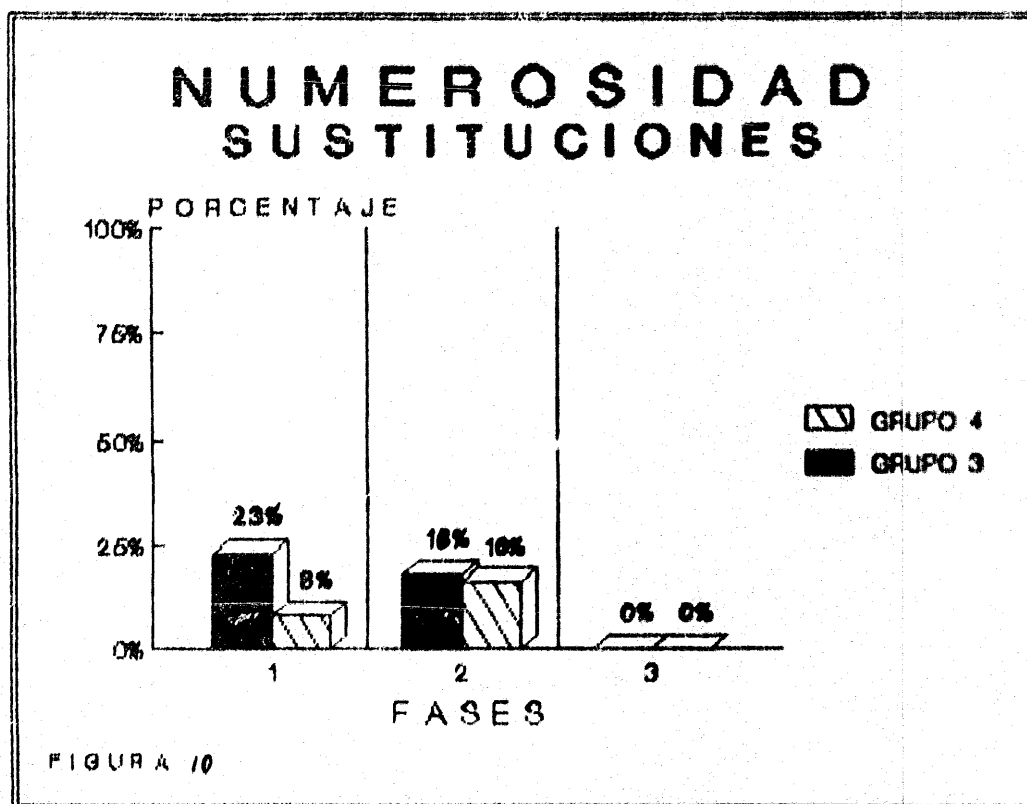


FIGURA 9: PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS DE OMISION
EN LA INSTRUCCION DE NUMEROSIDAD.



**FIGURA 10: PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS DE SUSTITUCION
EN LA INSTRUCCION DE NUMEROSIDAD.**

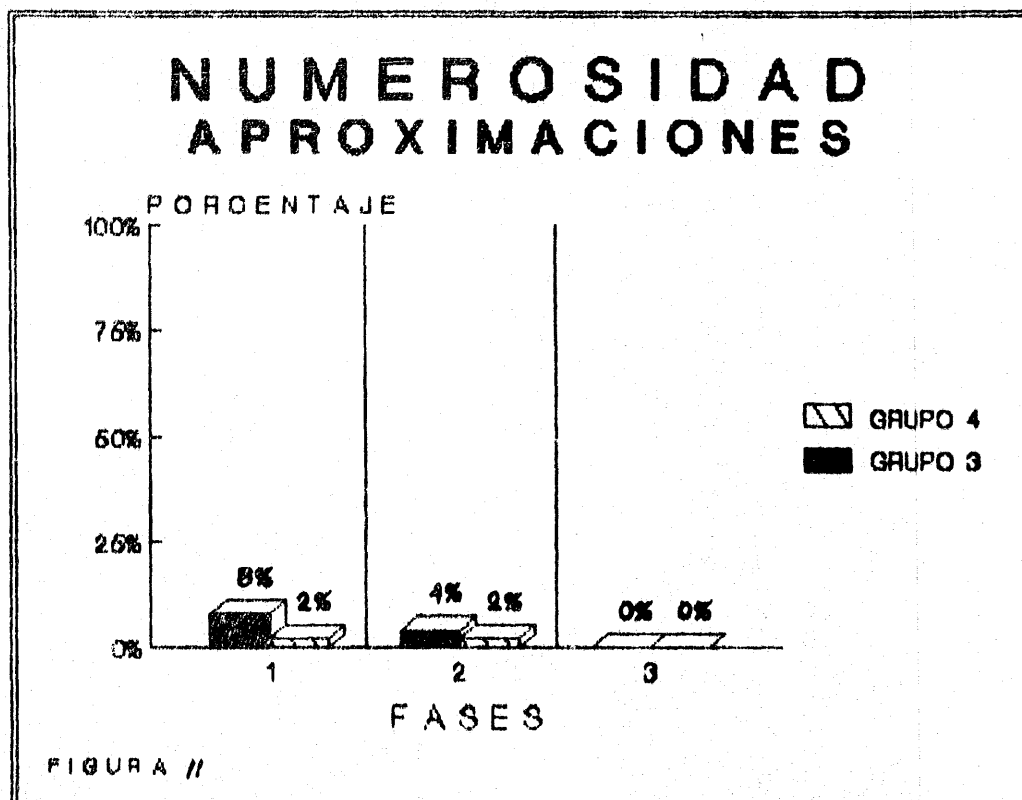


FIGURA 11: PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS DE APROXIMACION
EN LA INSTRUCCION DE NUMEROSIDAD.

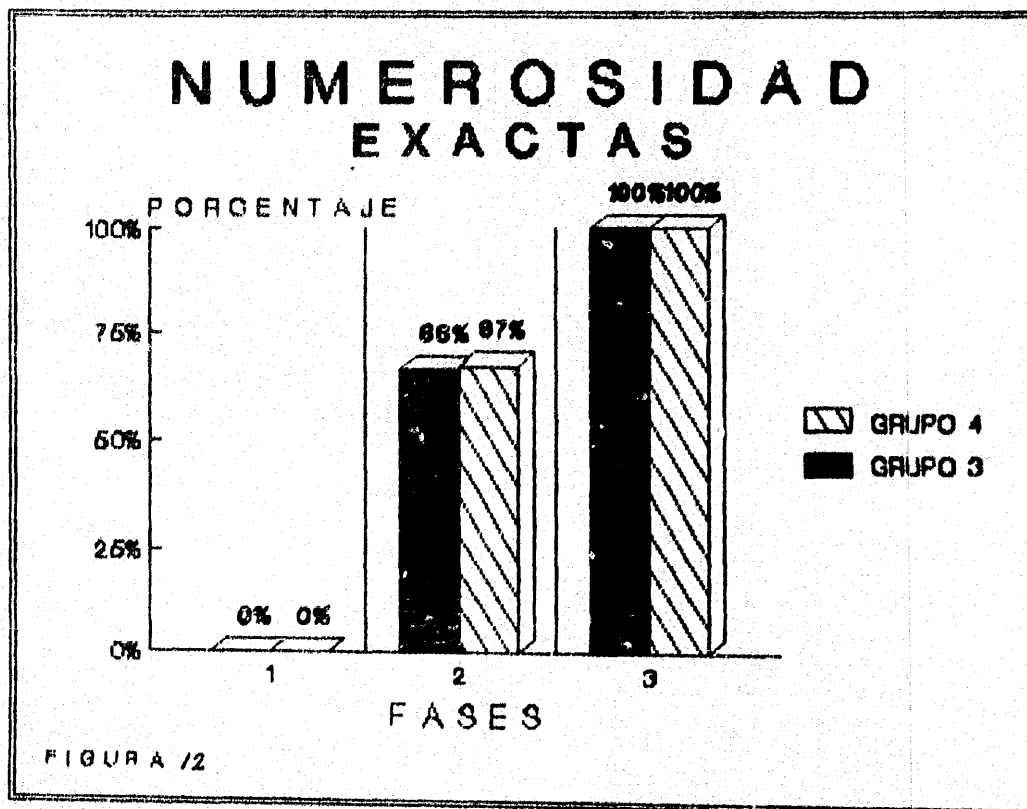


FIGURA 12: PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS EXACTAS
EN LA INSTRUCCION DE NUMEROSIDAD.

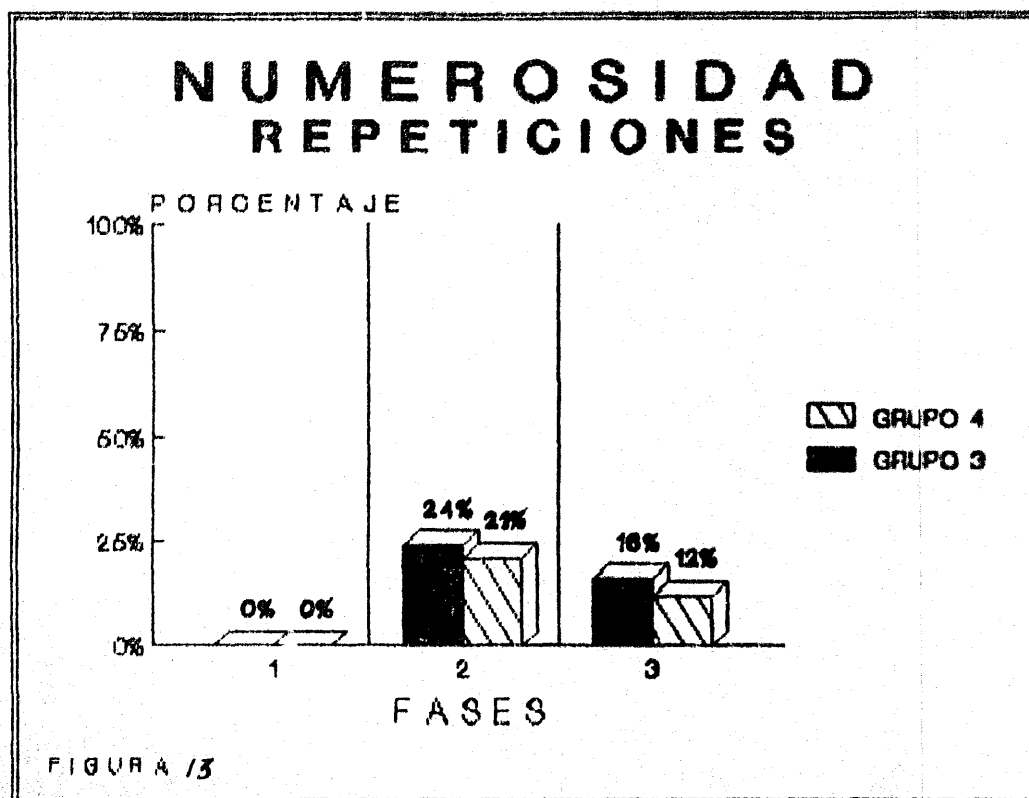


FIGURA 13: PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS DE REPETICION
EN LA INSTRUCCION DE NUMEROSIDAD.

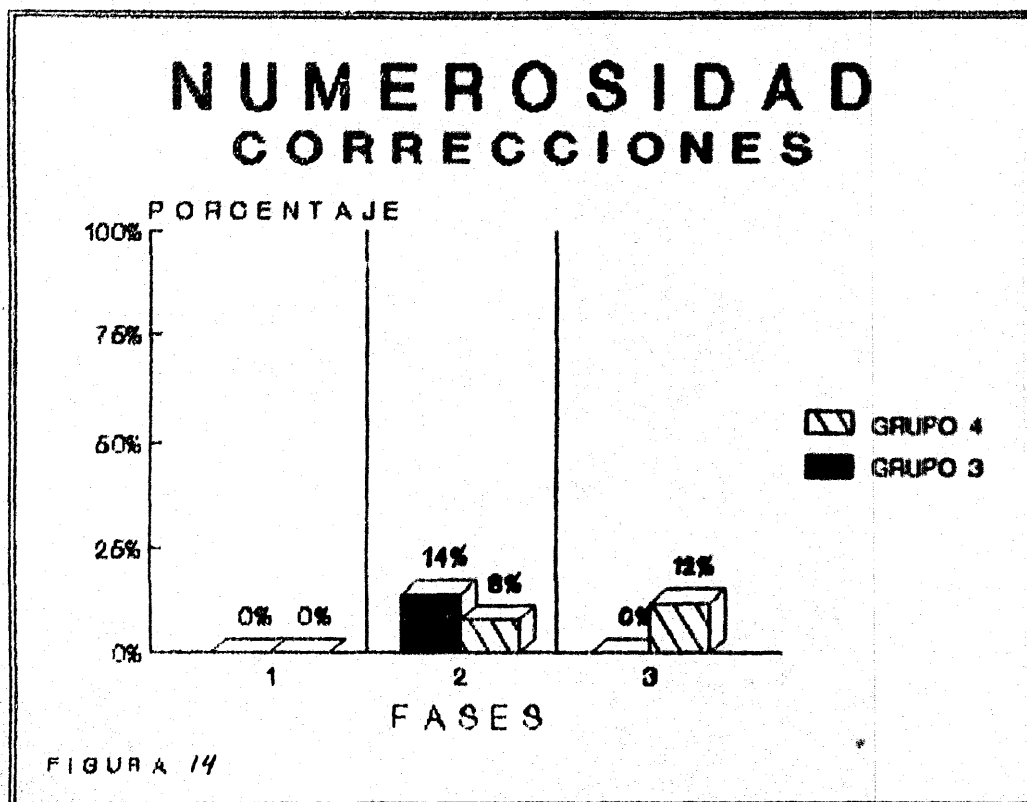


FIGURA 14: PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS DE CORRECCION
EN LA INSTRUCCION DE NUMEROSIDAD.

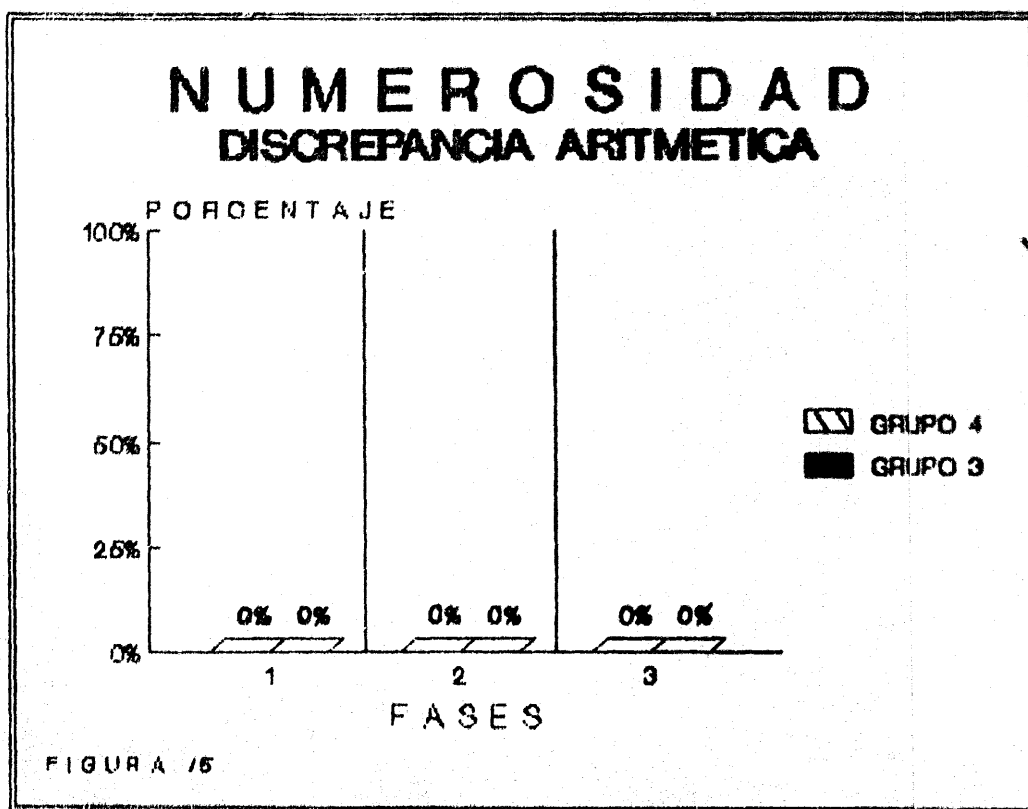


FIGURA 15: PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS DE DISCREPANCIA ARITMETICA EN LA INSTRUCCION DE NUMEROSIDAD.

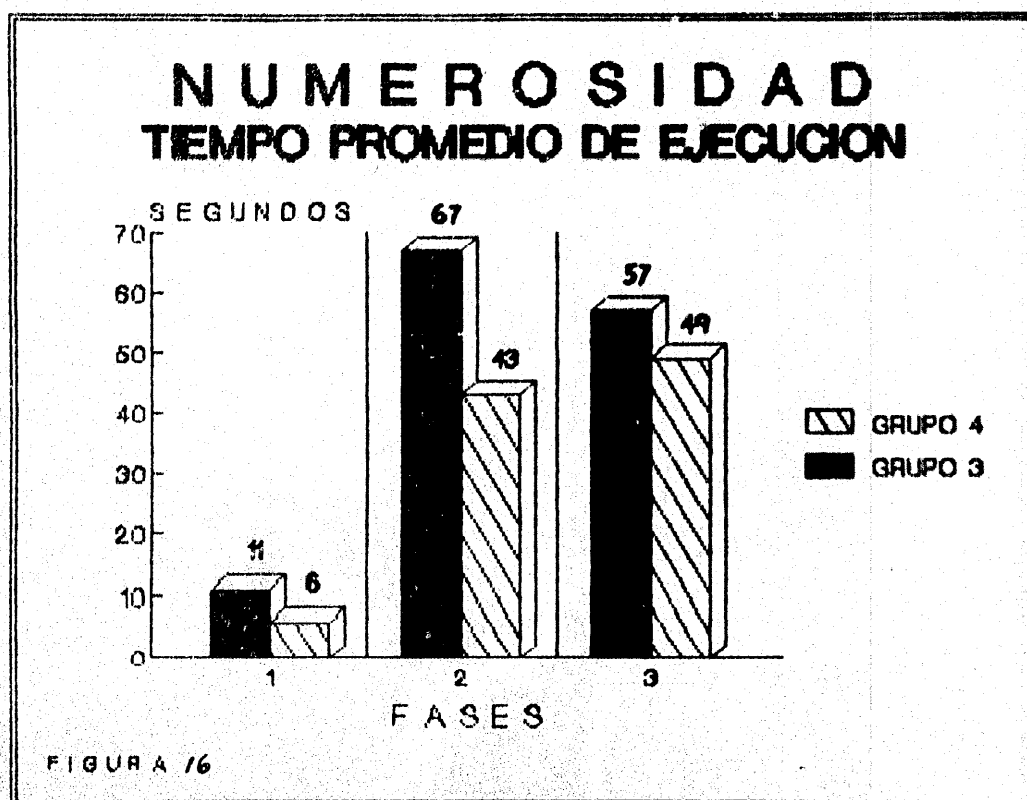


FIGURA 16: TIEMPO PROMEDIO DE EJECUCION INTRARESPUESTAS
EN LA INSTRUCCION DE NUMEROSIDAD.

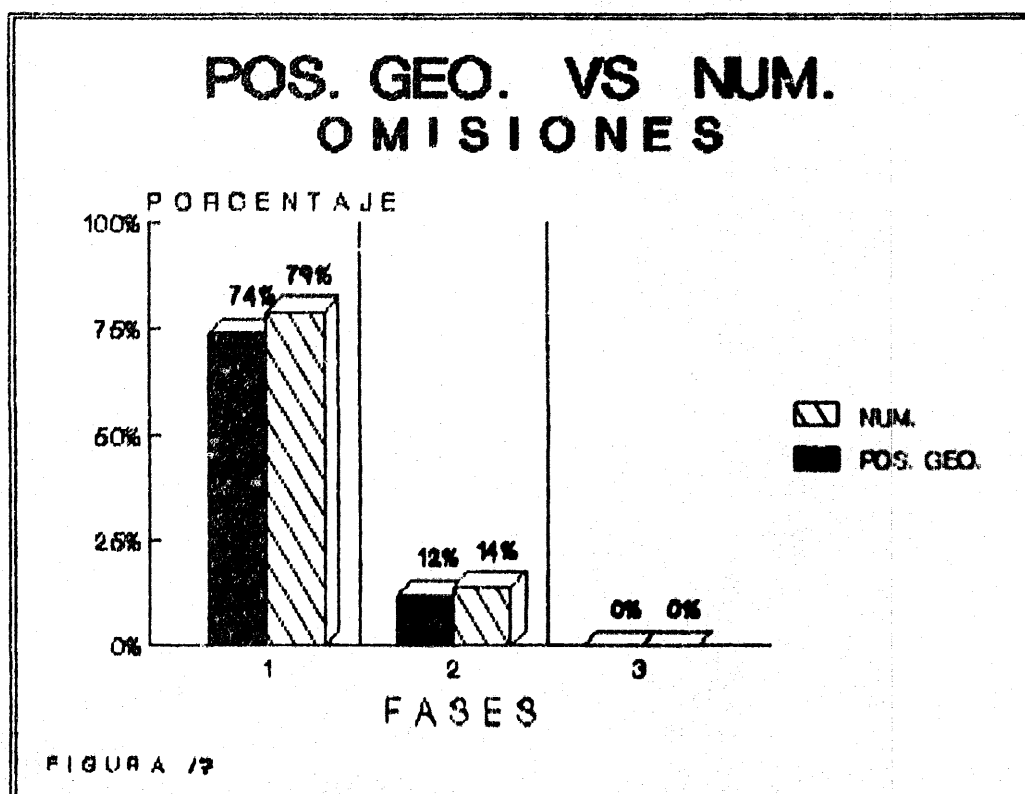
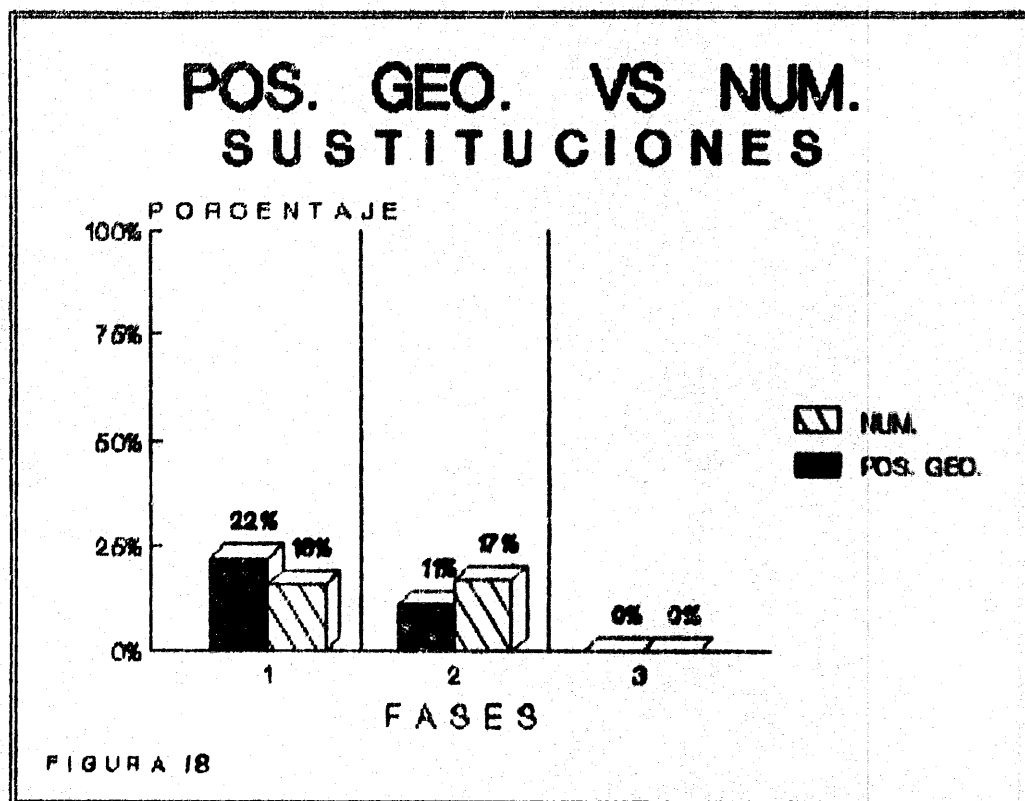


FIGURA 17: PORCENTAJE PROMEDIO DE LAS RESPUESTAS DE OMISION
EN LAS INSTRUCCIONES DE POSICION GEOGRAFICA Y
NUMEROSIDAD.



**FIGURA 18: PORCENTAJE PROMEDIO DE LAS RESPUESTAS DE SUSTITUCION
EN LAS INSTRUCCIONES DE POSICION GEOGRAFICA Y
NUMEROSIDAD.**

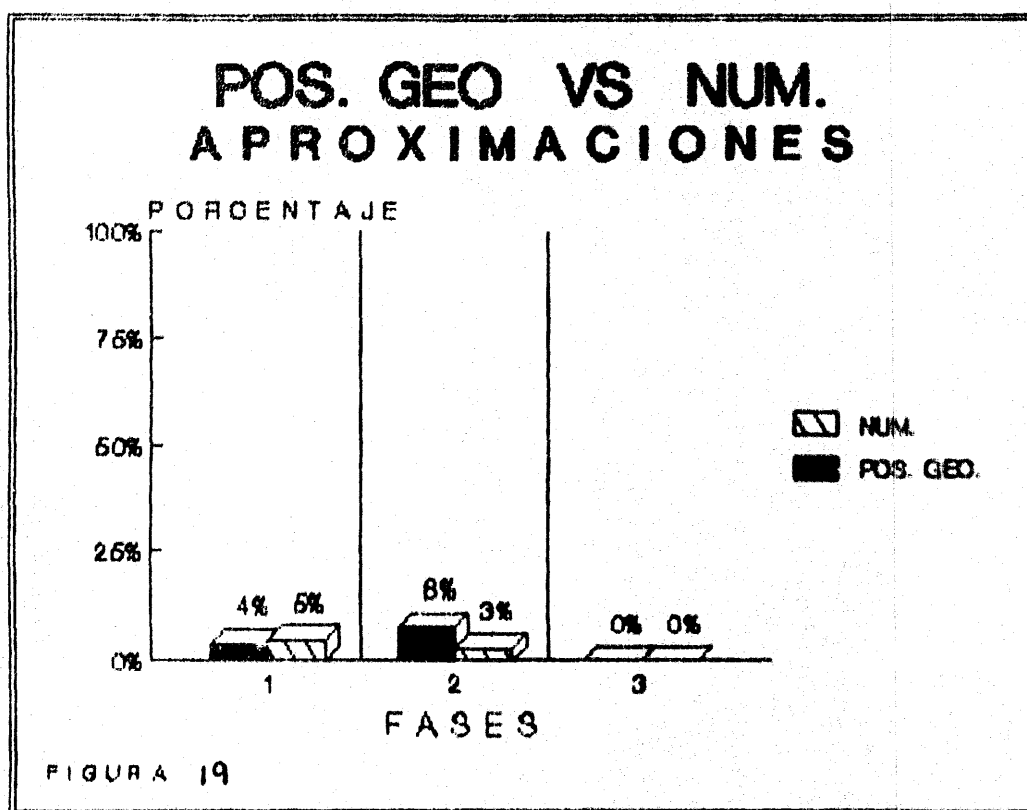


FIGURA 19: PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS DE APROXIMACION
EN LAS INSTRUCCIONES DE POSICION GEOGRAFICA Y
NUMEROSIDAD.

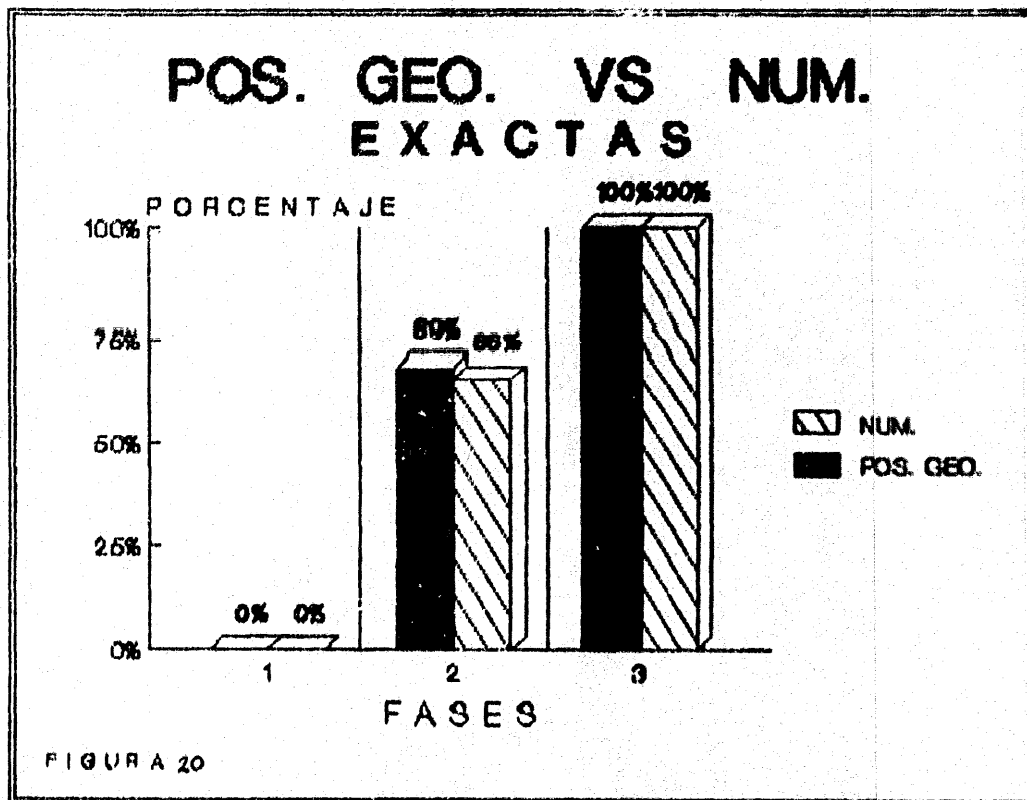


FIGURA 20: PORCENTAJE PROMEDIO DE RESPUESTAS EXACTAS
EN LAS INSTRUCCIONES DE POSICION GEOGRAFICA
Y NUMEROSIDAD.

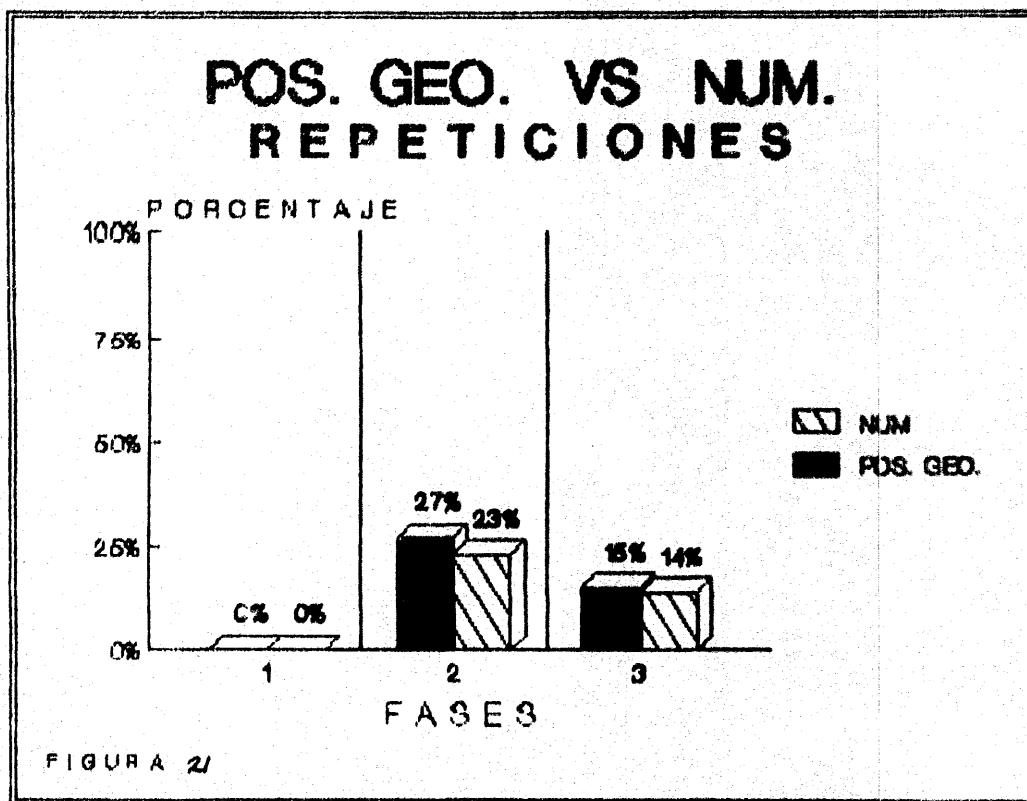


FIGURA 21: PORCENTAJE PROMEDIO DE LAS RESPUESTAS DE REPETICION
EN LAS INSTRUCCIONES DE POSICION GEOGRAFICA Y
NUMEROSIDAD.

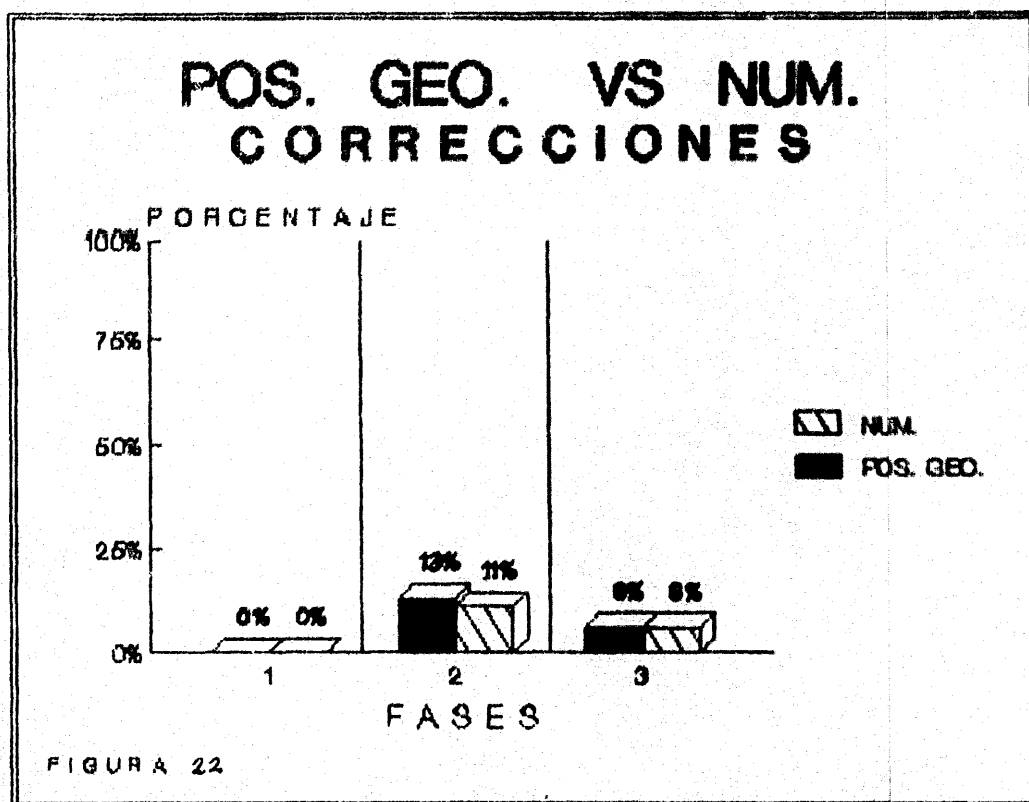


FIGURA 22: PORCENTAJE PROMEDIO DE LAS RESPUESTAS DE CORRECCION
EN LAS INSTRUCCIONES DE POSICION GEOGRAFICA Y
NUMEROSIDAD.

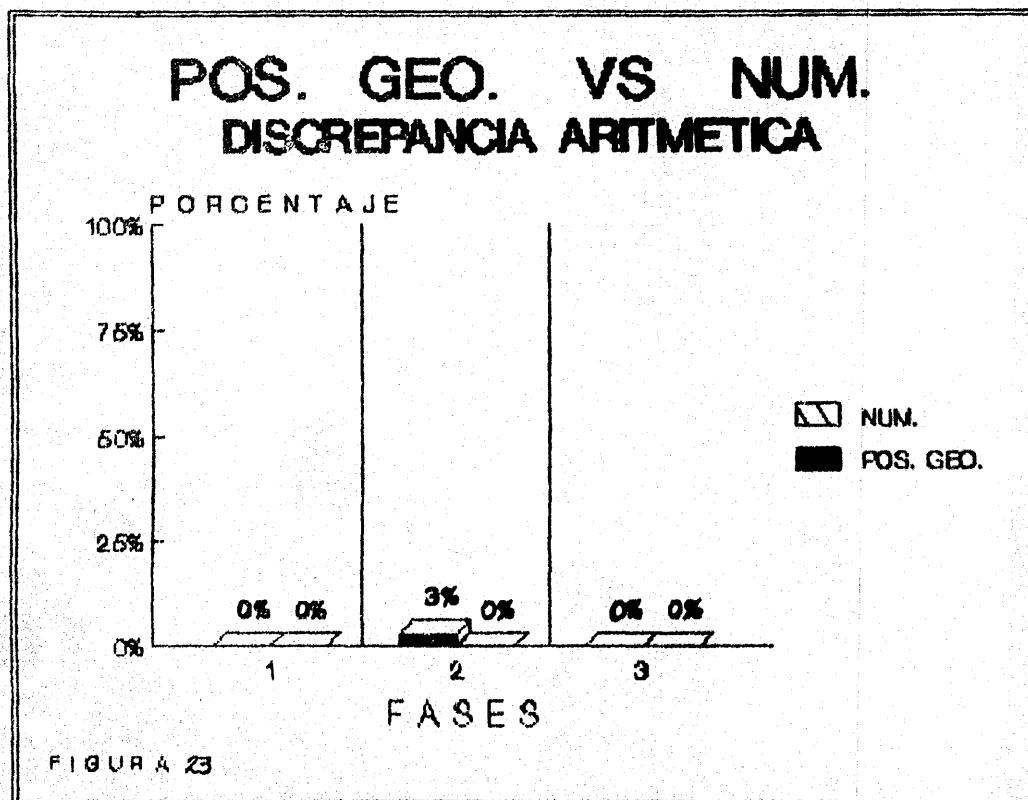


FIGURA 23: PORCENTAJE PROMEDIO DE LAS RESPUESTAS DE DISCREPANCIA
ARITMETICA EN LAS INSTRUCCIONES DE POSICION GEOGRAFICA
Y NUMEROSIDAD.

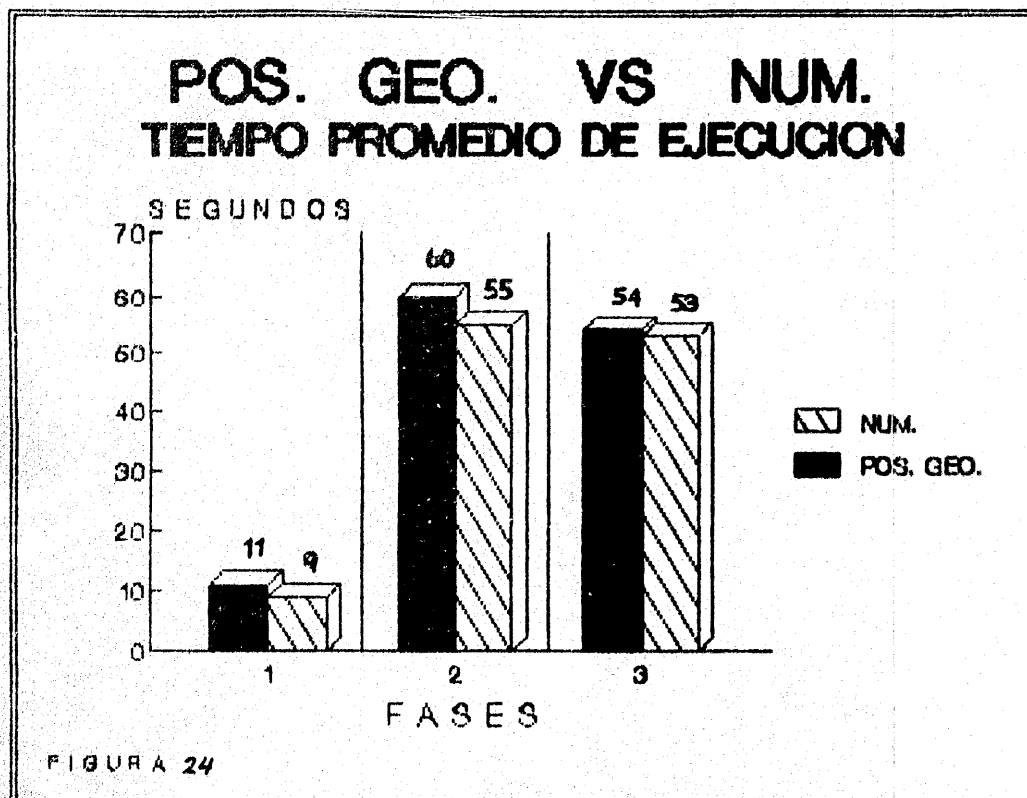


FIGURA 24: TIEMPO PROMEDIO DE EJECUCION INTRARESPUESTAS EN LAS INSTRUCCIONES DE POSICION GEOGRAFICA Y NUMEROSIDAD.

DISCUSION

Los resultados nos indican que existe toda una serie de ejecuciones, mediante las cuales el participante llega a la solución adecuada de las operaciones, esto descarta lo planteado por la corriente Gestalt, en cuanto a que el ser humano resuelve los problemas de repente, es decir, por el insight; así pues no hay una conducta de rebote de una respuesta incorrecta a una respuesta correcta, sino que existe un proceso.

La presencia de respuestas diferentes a las ya estudiadas -CORRECTAS E INCORRECTAS- reafirman lo que Shoenfeld y Cols, (1976) mencionan, acerca de que se da una secuencia de respuestas que componen cualquier patrón de conducta y que no son sólo correctas o incorrectas; pero sin embargo son el resultado de las variables que componen una u otra respuesta (página : 177).

Este estudio nos permite identificar algunas de las conductas que intervienen en la producción de respuestas correctas.

La secuencia de las respuestas observadas que siguieron los participantes en términos generales fueron:

En la fase uno, todos los participantes reportan omisiones, aproximaciones y sustituciones, no presentandose correcciones, discrepancias y repeticiones; la presencia de respuestas diferentes a omisiones en esta fase, puede deberse a que el niño de alguna manera trata de resolver el problema que se le presenta, aún sin conocer la manera de solucionarlo ya que no habían recibido instrucción de qué es y

cómo se resuelve.

Así el participante emite alguna respuesta, que convencionalmente se hubiese considerado incorrecta, sin tomarse en cuenta que es el proceso que efectúa el ser humano, estructurando una cadena de respuestas que le permitirá establecer la respuesta correcta en una forma de aprendizaje por ensayo y error.

Cabe mencionar que las aproximaciones y sustituciones presentadas por los participantes no eran consecuencia de un proceso en ajuste de conteo progresivo de los sumandos sino más bien eran producto de relaciones establecidas por su propio repertorio conductual que poseían para organizar a los números entre sí.

Los participantes que no presentaron aproximaciones y sustituciones durante la fase uno comenzaron a emitirlas en la fase dos ya que su única respuesta ante las operaciones había sido la de colocar una línea abajo de la operación, registrándose estas como omisiones.

Además de aparecer en la fase dos en que se implementó el paquete instruccional, las respuestas de discrepancia aritmética, correcciones y repeticiones en un porcentaje menor a las respuestas de productos permanentes para todos los participantes.

Cuando el participante tendía a incrementar sus respuestas exactas, las respuestas diferentes a ésta que habían servido de apoyo para establecer la tendencia hacia el 100% de la solución correcta, desaparecían, principalmente las respuestas de omisión, sustitución y aproximación (respuestas

de productos permanentes); así como las de discrepancia aritmética (respuestas de productos no permanentes).

Las respuestas de repetición y corrección en algunos casos como se mencionó permanecen como apoyo que se desvanece a lo largo de esta última fase de experimentación.

Las respuestas de repetición se presentan a lo largo del entrenamiento, si bien en la mayoría de los participantes desaparecen en la fase tres, pero en algunos se mantienen como son los sujetos 1, 4, 6, 7 y 10, aunque con una frecuencia muy baja con una tendencia a desaparecer; siendo eliminadas en la última sesión de la fase tres.

Este tipo de respuestas es muy importante para el proceso de solución, ya que durante la ejecución le sirve de apoyo fundamental al participante, esto confirma lo relevante que es la vocalización del proceso, como ya se mencionó en los estudios de Hinojosa y Guardela, 1973 y McConnell, 1973 y McLure, 1973.

Así mismo, confirma lo que Lovitt y Curtiss (1968) encontraron acerca de que cuando un niño vocalizaba los problemas aritméticos antes de responder, se afectaba positivamente su habilidad para computar y resolver dicho problema.

Podemos decir que las repeticiones ayudan a dirigir la conducta del niño mismas que se complementan con las demás respuestas de apoyo, reportadas en este estudio.

Cabe mencionar la importancia que tienen la reapieticiones ya que si lo extrapolamos a la vida cotidiana

del niño, observamos que éste vocaliza la instrucción que se le está dando para realizar lo que se le pide y también para recordarlo.

Así por ejemplo si una mamá le indica a su hijo *tráeme el jabón y quítale la envoltura ó ve a la tienda y tráeme un kilo de harina* el niño repite las instrucciones para no olvidárselas y ejecutarlas; sobre todo cuando la indicación o instrucción es nueva para él, una vez que ya la ha realizado por varias ocasiones esta conducta ya no tiene que emitirse vocalmente.

Esta forma de asesorar la ejecución cuando se trata de una nueva actividad o una muy compleja no es exclusiva del niño, sino también el adulto en ocasiones requiere de recordar detalladamente la acción a realizar, a desglosarla por el proceso de análisis de tarea.

En los resultados de la presente investigación observamos que las respuestas de repetición muestran el mayor porcentaje de las de productos no permanentes en las fases que se presentan, sin embargo éste es menor en relación a las respuestas de productos permanentes; esto se debe a que el niño no siempre vocaliza su ejecución, podemos decir que en el momento en que domina la instrucción las repeticiones decrecen o son eliminadas en algunos casos, en los participantes que no asumieron la instrucción verbalizaban la estrategia que ellos emplearon.

Al cambiar a la fase tres las respuestas de repeticiones decrecen, sin embargo, aún se observan lo que puede deberse al cambio de la instrucción en ésta fase y que requería ser vocalizada como apoyo de su ejecución cuando la

establecían como su estrategia de solución.

Con respecto a las respuestas de corrección estas generalmente se presentaban cuando el niño notaba que no correspondía el resultado que escribía con el de su conteo en la suma.

En cuanto las discrepancias aritméticas estas sólo se emitieron en la fase dos, en uno de los participantes del grupo 1 entrenado bajo la condición de posición geográfica manifestándose en el momento en el que el niño colocaba el resultado, decía un número y escribía otro, esto puede deberse a una falta de discriminación del número, lo que ocasiona que lo confundiera con otro.

La presencia de aproximaciones y sustituciones en la fase dos y tres al implementar la instrucción establecida es consecuencia de un conteo con errores al realizar la representación concreta de los sumandos con sus dedos o fichas.

El tipo de respuestas que presentaron los participantes demuestra que en forma general todos requirieron de respuestas de apoyo para llegar a la solución de las operaciones pero que la secuencia y duración de las mismas dependía más que de la operación a la que fue entrenada directamente; de los repertorios precurrentes con que contaba cada participante.

El repertorio precurrente con el que cuenta el participante es decisivo para la ejecución que el niño presentó, debido a que el hecho de no tener un conteo adecuado va a ocasionar errores en el proceso de sumar.

Por lo que la mayoría de los errores presentados por los participantes corresponden a este aspecto, en algunos participantes el manejo de la cadena numérica era inconstante, ocasionando que no colocara el número correcto de dedos o fichas para representar uno de los sumandos o el resultado total.

Así como el no haber una discriminación de los representantes gráficos de los números, por lo que escribía un número y verbalizaba otro.

Otro de los errores identificados en el manejo incorrecto por algunos de los niños del número cero; esto concuerda con los estudios realizados por Resnick, Wang y Kaplan (1973); Shoenfeld, Cole y Sussman (1970) y, Díaz y García (1980) donde se concluye que es necesario e indispensable para la adquisición de la conducta de sumar la conducta de conteo.

Podemos decir que el conteo es determinante en gran parte del tipo de respuestas que se presentan, pues cuando este no es adecuado existe la mayor posibilidad de que se presenten con mayor frecuencia, las sustituciones y las aproximaciones como respuestas de productos permanentes, así como las correcciones y discrepancias aritméticas como respuestas de productos no permanentes.

De esta manera se considera realmente indispensable que el niño que se encuentra en una situación académica en donde se le dará instrucción formal de nivel primaria, debe tener un repertorio conductual que le permita desarrollar otras conductas más complejas como son el proceso de lecto-escritura y el de la resolución de las operaciones aritméticas básicas.

Como lo muestra el diagrama 1 (página 115) se requiere de tener conductas básicas, de adaptación y preacadémicas antes de adquirir las académicas.

La conducta de conteo es esencial para que se adquiera la de resolución de adiciones, debido a que se requiere de ésta para llegar a sumar, con lo que se confirma lo mencionado por García (1982) primero que el niño requiere un aprendizaje previo de conductas preacadémicas para que la de conteo se aprenda y la respuesta de suma es una derivación de la respuesta de conteo en un sentido progresivo.

Este proceso de la adquisición de la conducta de conteo y la de resolución de operaciones de suma, se representa en los diagramas 2 y 3 (página 116 y 117) donde no debe de considerarse como un desarrollo lineal, sino como un proceso dinámico por el cual el niño pasa para la adquisición de ambas conductas, siendo la duración y secuencia de cada etapa del proceso exclusiva para cada niño dependiendo de sus conductas precurrentes. Y que sólo por razones de análisis se presenta así.

Con respecto a las instrucciones proporcionadas en el entrenamiento, en términos generales podemos confirmar su papel decisivo para el establecimiento de conductas, aunado a la reatrolimentación y el modelamiento.

La instrucción es importante puesto que es la guía para realizar las operaciones, sin embargo, no es un factor determinante para la estrategia que el niño sigue, puesto que el va adaptar esta instrucción al repertorio precurrente que posee, agregando o quitando los elementos de la instrucción proporcionada por el experimentador; así se puede decir que el

tipo de respuestas presentadas durante el proceso no es un resultado directo de la instrucción sino más bien un ajuste de este al repertorio con el que el niño cuenta.

El experimentador al modelarle al niño la forma de solucionar las operaciones, le ayuda a conocer la manera en que se puede llegar a la solución. Esto concuerda con lo que Vigostky (1979) plantea acerca de la zona de desarrollo próximo la cual: no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. (pag. 133.)

La guía del experimentador fue indispensable para que el niño llegará a la solución, sin embargo la estrategia desarrollada tiene influencia directa de los repertorios precurrentes.

Ahora bien en cuanto a las instrucciones de posición geográfica y de numerosidad, con las diferentes modalidades de cada una de ellas; es posible mencionar que existe preferencia por alguno de los participantes en la manera de sumar; algunos participantes aun cuando no fueron entrenados bajo la instrucción de numerosidad como es el caso del participante 2 que deja de responder a la instrucción a posición geográfica, para realizar la solución de las operaciones al sumar el número de mayor valor al de menor valor en cada columna; contrariamente a como lo realizó el participante 16, quien se le instruyó a responder bajo la condición instruccional de numerosidad, pero desde el inicio de la investigación de estrategia establecida por su parte era la de sumar tomando en

cuenta la posición geográfica de los números en relación de arriba hacia abajo en cada columna.

En general la preferencia que mostraron la mayoría de los participantes aún cuando no habían sido entrenados en esa instrucción es la siguiente:

- 1.- Sumar de arriba hacia abajo, principalmente si el número mayor se ubicaba en la posición superior.
- 2.- Sumar el número mayor al menor, sobre todo en los participantes que se les entreno bajo la instrucción de numerosidad.

La preferencia por sumar de las maneras mencionadas puede explicarse en términos de economía de tiempo, puesto que se logra agilizar su ejecución al agregar el número mayor al a menor, haciendo una cadena de respuestas más cortas, en la secuencia numerica progresiva y el hecho de preferir sumar de arriba hacia abajo, puede deberse a que en las culturas occidentales el niño al ingresar a su educación escolarizada es entrenado a una dirección de ejecución de izquierda-derecha y de arriba hacia abajo; por lo que para él esta tendencia de percepción es más conocida y por lo tanto más rápida de ejecutar.

También podemos hablar de una preferencia hacia los números, ya que observamos que cuando uno de los sumandos o el resultado era menor o igual a cinco la conducta de sumar se realizaba más rápidamente, ya que el apoyo concreto de los dedos se elimino casi para todos los participantes, y de no ser así con sólo visualizar la representación de los sumandos en forma conjunta sabían qué número representaba sin necesidad

de contarlos de uno en uno.

Esto puede deberse por un lado a la gran influencia que tiene la televisión en la conducta del niño; puesto que el canal más popular en la programación de los niños es el 5 a nivel nacional. Por lo que es el número al que más expuesto está visualmente, por lo que lo recuerda con mayor facilidad, podemos decir que le resulta muy familiar y a la vez grato.

Por otro lado podemos explicar esto en cuanto al conocimiento que el niño tiene de su esquema corporal, ya que el hecho de conocer que cada mano contiene invariablemente cinco dedos, le hace más fácil la ejecución, ya que no tiene que contar los dedos hasta llegar a cinco cada vez que representa con su mano el número cinco y cuando lo usa como apoyo representa agilmente con sus dedos los sumandos o el resultado menor o igual a cinco; de tal manera hay un acortamiento de la cadena de respuestas.

Con respecto al tiempo promedio de ejecución interrespuestas en la primera fase éste es muy bajo debido a que no se requería un tipo de respuestas complejas, ya que se aceptaba como adecuadas las respuestas de omisión al colocar una línea bajo la operación pero ya en la fase Dos, se observó en todos los grupos incremento en el tiempo, a consecuencia de que en el paquete instruccional de modelamiento, instrucción y retroalimentación se exigía que el niño proporcionará respuestas como resultado cada vez más precisas, sin embargo al cambiar la instrucción de sumar de arriba hacia abajo en el grupo 2 y de sumar de mayor a menor en el grupo 4 se observa que el tiempo decrementa, mientras que en el grupo 1 y 3 la tendencia es a incrementar, esto puede deberse a que, como ya se mencionó anteriormente la instrucción de sumar de arriba hacia abajo y de mayor a menor, ocasiona una economía de

tiempo en la ejecución de solución de las operaciones.

Ahora bien, al cambiar a la fase tres el tiempo incrementa en las operaciones entrenada $2d + 2d$, $3d + 3d$ y $4d + 4d$; esto se debe a que la cadena de respuestas se incrementó al agregarse una columna de la fase dos a la fase tres en la operación que se entrenó a cada uno de los participantes; decrementando el tiempo de los sujetos que en la fase dos fueron entrenados a sumar en operaciones de $4d + 4d$ y que en la fase tres se entrenaron en operaciones de $1d + 1d$.

En terminos generales, considerando los resultados se puede decir que mediante la instrucción de posición geográfica, el participante muestra una mayor agilidad para realizar las sumas.

Además si el sumando superior o el resultado es menor o igual a cinco, su estrategia se agiliza y su apoyo se desvanece.

Esperamos que el presente trabajo sea de utilidad para comprender el proceso que el niño presenta en el aprendizaje de las operaciones aritméticas de adición, y esto pueda extrapolarse en el aprendizaje de las matemáticas, así mismo esperamos que se realice mayor investigación en el área de habilidades sociales, de lenguaje y del proceso de lecto-escritura.

Esta línea de investigación permitirá diseñar programas educativos donde se apliquen las técnicas adecuadas para apoyar las etapas o pasos del proceso de adquisición de una conducta determinada.

Por lo que la persona encargada del desarrollo,

aprendizaje y educación de los niños debe contar con los elementos necesarios para discriminar los errores que el niño presenta, así como de la estrategia que sigue, para poder proporcionar las indicaciones adecuadas con base al repertorio precurrente que el niño posee para lograr el aprendizaje de la conducta deseada.

En el área educativa formal consideramos que esta investigación puede ser conveniente para replantear los criterios de evaluación de los educandos; debido a que estos no sólo emiten respuestas correctas e incorrectas de lo que están aprendiendo, sino que también como ya se analizó existe un proceso para llegar a la conducta terminal adecuada.

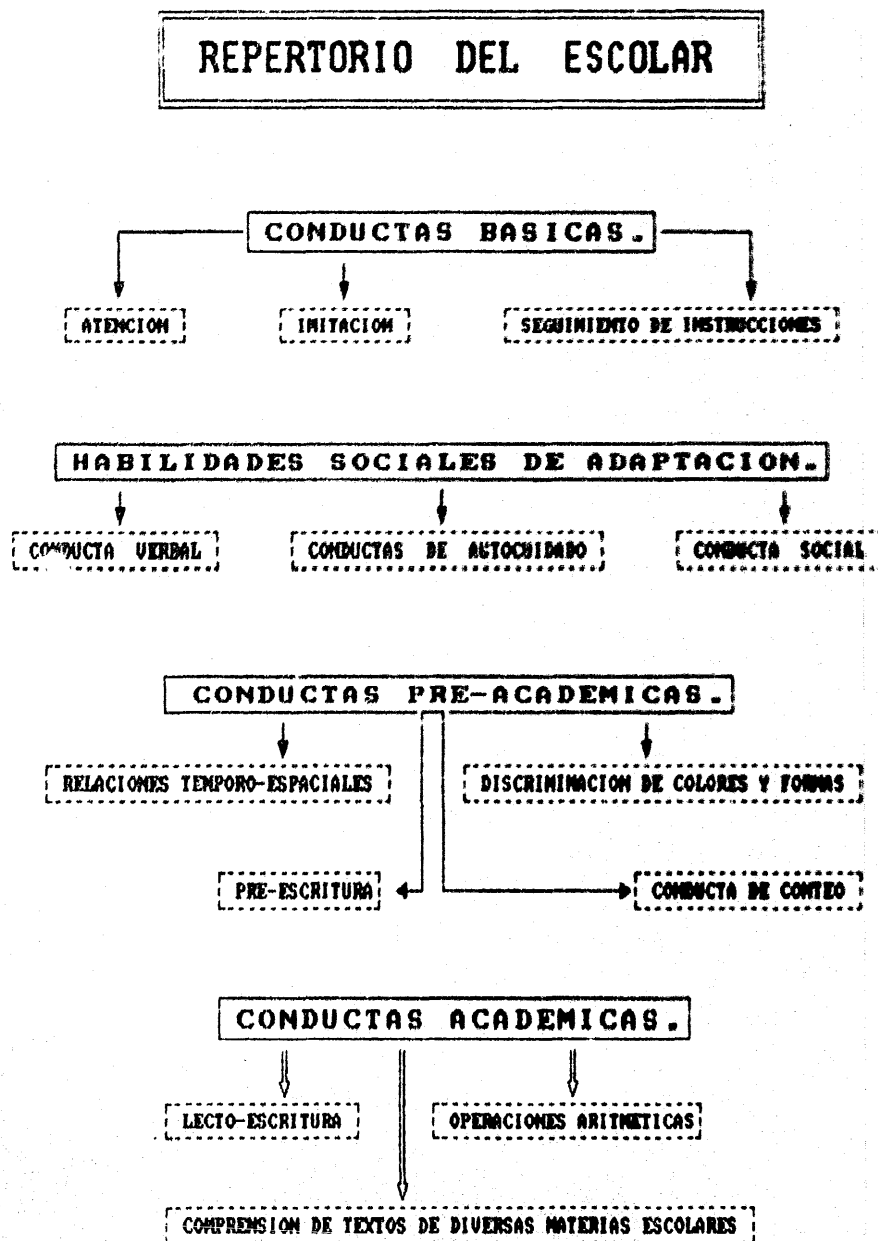


DIAGRAMA 1: REPERTORIO CONDUCTUAL NECESARIO PARA LA ADQUISICION DE LA CONDUCTA DE SUMAR.

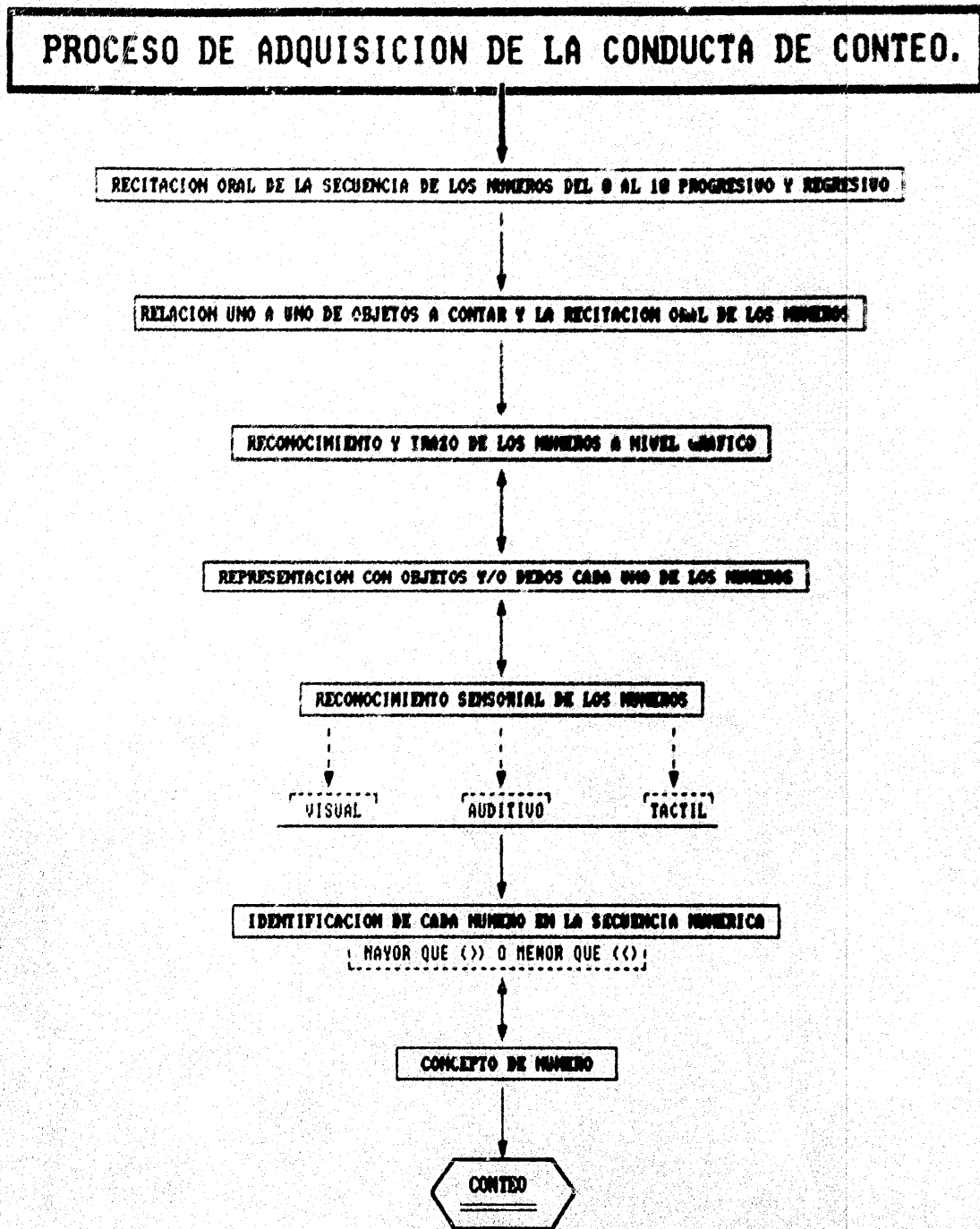


DIAGRAMA 2: REPERTORIO NECESARIO PARA LA ADQUISICION DE LA CONDUCTA DE CONTAR

PROCESO DE ADQUISICION DE LA CONDUCTA DE SUMAR

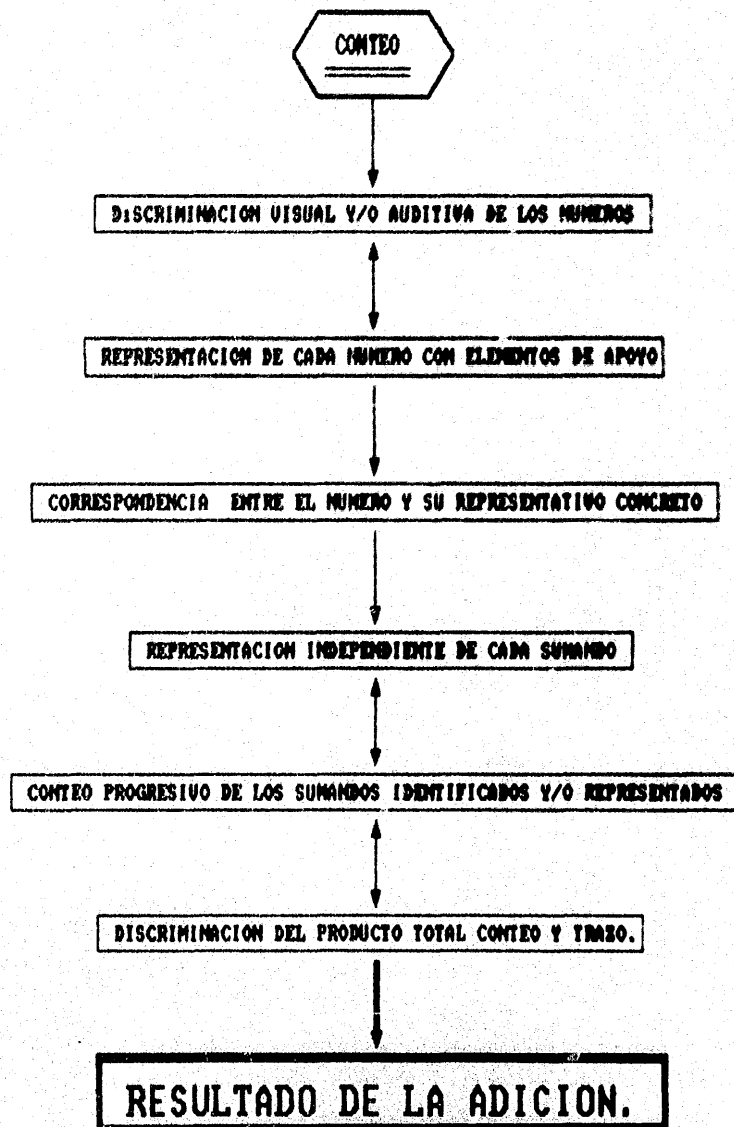


DIAGRAMA 3: REPERTORIO PARA LA ADQUISICION DE LA CONDUCTA DE SUMAR.

BIBLIOGRAFIA:

Backhoff, E. (1983) *La enseñanza de precisión: Guía práctica para la evaluación educativa*. México; Ed. Trillas.

Backhoff, E., Lovitt, T.C., Larrazolo, N. y Romano, H. (1980) *Adquisición, generalización y mantenimiento de los problemas de suma resta y multiplicación*. En Galguera, I.; Hinojosa, R.G. y Galindo, E.C. (Eds.) *El retardo en el desarrollo: teoría y práctica*. México Trillas, Pags: 62 - 82. 62 - 82.

Beilin, H. (1983) *The psychology of mathematic learning past and present*. En: *Education and Urban Society*. 17 (4) pags: 377 - 395.

Díaz, D. y García, V. (1980) *Análisis descriptivo de la conducta de conteo en los niños preescolares*. En: *Revista Mexicana de Analisis de la Conducta*. 6 Pags: 59 - 72.

Fester, C.B. y Hammer, C.E. (1975) *Síntesis de los componentes de la conducta aritmética*. En W.K. Honing *Conducta Operante*. México, Trillas. Cap: 15.

Fink, W.T. y Carnine D.W. (1975) *Control of arithmetic errors using information, feedback and graphing*. En *Journal of Applied Behavior Analysis*, 8 pag: 461.

Galván, M.E. y Ribes, E. (1974) *El establecimiento de conductas aritméticas en niños preescolares* En: Aportaciones del Análisis de la Conducta. Memorias del primer congreso. México, Trillas pags: 433-453.

García, H. E. (1983) *Reconsideración a la secuencia tradicional de enseñanza de las operaciones básicas de la aritmética: Un estudio experimental de la secuencia de enseñanza sustracción y adición*-.Tesis de licenciatura en Psicología, E. N. E. P. IZTACALA. U. N. A. M. México.

García, V. (1977) *Análisis experimental de la conducta aritmética: Componentes de dos clases de respuestas en el problema de sumar*. Tesis de Maestría. Facultad de Psicología. U. N. A. M. México.

García V. (1982) *Desarrollo de la conducta de conteo en niños preescolares: Resultados de investigación e implicaciones para el aprendizaje de operaciones aritméticas básicas*. Trabajo presentado en el II Foro Nacional de educación preescolar. Morelia Michoacan México.

García, V.; Lugo, G. y Lovitt, T.C. (1976) *Análisis experimental de la generalización de respuestas de problemas aritméticos de suma* En: Revista Mexicana de Análisis de La Conducta. (2) Pags: 54 - 67.

García, V. Y Rayek, E. (1978) *Análisis experimental de la conducta aritmética: Componentes de dos clases de respuestas en problemas aritméticos de suma.* En: Revista Mexicana de Análisis de la Conducta. (4) Pags: 41 - 58.

González, A.R. y García, V. (1983) *Evaluación del desarrollo de la conducta de contar en niños preescolares.* Trabajo en preparación Facultad de Psicología. U.N.A.M. México.

González, G.G. (1984) *Investigación de algunos factores que intervienen en la enseñanza de las matemáticas en Psicología y su aplicación a un programa instruccional.* Tesis de Maestría Facultad de Psicología U.N.A.M. México.

Haring, N. (1978) En: Haring, Lovitt, Eaton y Hacen. *The Fourth R. Research in the classroom.* Charles E. Merrill Publishing Company U.S.A.

Hinojosa, R.G. y Guardela, D.L. (1984) *Uso del abaco para enseñar aritmética los niños sordos.* En: Galguera, I.,; Hinojosa, G. y Galindo, G. (Eds.) El retraso en el desarrollo: Teoría y Práctica. México Trillas, Pags. 115 - 131.

- Lovitt, T. C. y Curtiss, K. A. (1968) *Effects of manipulating and antecedent event of mathematics response rate.* En: Journal of Applied Behavior Analysis 1.(4) Pags: 329 - 333.
- Martínez, J. M. y Paradís, B. J. (1982) *El aprendizaje de la aritmética.* En: Cuadernos de Pedagogía. España (88) Pags: 33 - 36.
- Marx, M. H. y Hillix, W. A. (1974) *Psicología Gestalt* En: Sistemas y Teorías Psicológicas Contemporáneas. Paidós, Buenos Aires Argentina.
- Parsons, J. A. (1972) *The reciprocal modification of arithmetic behavior and program development.* En: Semb, G. (Eds) Behavior and Education. Kansas. The University of Kansas Pags: 185 - 199.
- Resnik, L. B.; Wang, M. C. y Kaplan, J. (1973) *Task analysis curriculum desing a hierarchically sequenced introductory mathematic curriculum* En: Journal of Applied Behavior Analysis 6 pags: 679 - 710.
- Romano, T. H. y Bajatta, I. (1987) *Un estudio piloto para la selección de indicadores de la conducta aritmética.* trabajo presentado en: VII Coloquio de investigación de la E: N: E: P: Iztacala.

Schoenfeld, H. A. (1985) *Psychology and mathematical method a capsule history and modern view*. En: Education and Urban Society. 17 (4) pags: 377 - 385.

Schoenfeld, W. N.; Cole, B. y Sussman, D. M. (1976) *Observation on early mathematical behavior among children* - COUNTIG - En: Revista Mexicana de Analisis de la Conducta. 2. pags: 176 - 189.

Staats, W.; Brewer, A. y Gross, M. (1970) *Learning and Cognitive Development: Representative Samples. Accumulative Hierarchical Learning and Experimental-Longitudinal methods*. Monographs of the Society for Research in Child Development.

Skinner, B. F. (1957) Verbal Behavior. New York: Appleton Century Crofts.

Swenson, (1984) Teorías del aprendizaje. Paidós, Buenos Aires pags 73 - 81 y 102 - 130.

Thorndike, (1908) *Animal intelligence and experimental study of the associative processes in animal*. Psychology Monographs, 2. 8.

Tilton, W. J. (1945) *Individualized and meaningful instruction in arithmetical*. Bucholz H. E. (Eds) The Journal of Education Psychology. Reprint Company. New York, (38) pags: 83 - 88.

Vigostky, L. S. (1979) *Interacción entre el aprendizaje y el desarrollo* En: El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Grupo Editorial Grijalbo páginas: 123 -140.

ANEXO 1

EVALUACION DE PRECURRENTES.

- 1.- Contar oralmente del 0 al 9, de uno en uno.
- 2.- Contar objetos del 0 al 9, de uno en uno.
- * 3.- Escribir del 0 al 9, de uno en uno.
- 4.- Contar oralmente del 9 al 0, de uno en uno.
- 5.- Contar objetos del 9 al 0, de uno en uno.
- * 6.- Escribir del 9 al 0, de uno en uno.
- 7.- Igualar con objetos el número indicado.
- 8.- Decir el número que sigue al mostrado.
(Conteo progresivo).
- * 9.- Escribir el número que va después del mostrado.
- 10.- Decir el número que va antes del mostrado.
- * 11.- Escribir el número que va antes del mostrado.
- 12.- Mostrar con los dedos el número pedido.
- 13.- Decir cualquier número que sea mayor al indicado.
- * 14.- Escribir cualquier número que sea mayor al
indicado
- 15.- Decir cualquier número que sea menor al indicado.
- * 16.- Escribir cualquier número que sea menor al
indicado.
- 17.- Ubicar en cada uno de los tres ejemplos presentados,
la posición de cada número de los sumandos.
(Arriba- Abajo.).

18.- Indicar en cada ejemplo cual es el valor absoluto de cada dígito que conforma la columna de sumandos.
(Mayor -Menor.)

EJEMPLOS:

$$\begin{array}{r} + 4 \\ \hline 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 8 \\ \hline 3 \end{array}$$

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

* 19.- Escribir los números del 0 al 9, a través de dictado.

NOTA * : Para las respuestas que requieran de respuesta escrita, se les proporcionó una hoja blanca además de lápiz con goma.

ANEXO 2

HOJA DE REGISTRO DE EVALUACION DE REPERTORIO PRECURRENTE

NOMBRE: _____

EDAD: _____ GRUPO: _____ MAESTRA: _____

1. - CONTEO ORAL CADENA NUMERICA PROGRESIVA.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

OBSERVACIONES: _____

2. - CONTEO PROGRESIVO DE ELEMENTOS CONCRETOS.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

OBSERVACIONES: _____

3. - ESCRITURA DE NUMEROS DEL 0 AL 9.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

OBSERVACIONES: _____

4. - CONTEO ORAL CADENA DE NUMEROS REGRESIVA

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

OBSERVACIONES: _____

5. - CONTEO REGRESIVO DE ELEMENTOS CONCRETOS.

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

OBSERVACIONES: _____

6. - ESCRITURA DE NUMEROS DE 9 AL 0.

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

OBSERVACIONES: _____

7. - IGUALACION DE ELEMENTOS A LOS NUMEROS:

7 3 0 2 8 6 5 4 1 9

OBSERVACIONES: _____

8. - VERBALIZAR EL NUMERO POSTERIOR AL MOSTRADO.

8 3 5 1 4 7 9 6 2 0

OBSERVACIONES: _____

9. - ESCRITURA DEL NUMERO QUE VA DESPUES DEL MOSTRADO.

1 6 0 2 7 9 3 8 4 5

OBSERVACIONES: _____

10. - VERBALIZAR EL NUMERO ANTERIOR DEL MOSTRADO.

6 2 7 0 4 8 1 0 5 3

OBSERVACIONES: _____

11. - ESCRIBIR EL NUMERO QUE VA ANTES DEL MOSTRADO.

0 9 3 8 5 1 2 8 7 4

OBSERVACIONES: _____

12. - REPRESENTACION DE LOS NUMEROS CON SUS DEDOS.

2 6 4 3 5 9 7 8 0 1

OBSERVACIONES: _____

13. - VERBALIZAR UN NUMERO MAYOR AL INDICADO

8 3 5 1 7 6 8 9 2 4

OBSERVACIONES: _____

14. - ESCRITURA DE UN NUMERO MAYOR AL INDICADO.

5 4 0 8 2 1 3 7 9 6

OBSERVACIONES: _____

15. - VERBALIZAR UN NUMERO MENOR AL INDICADO

8 4 0 6 2 1 9 7 3 5

OBSERVACIONES: _____

16. - ESCRIBIR UN NUMERO MENOR AL MENCIONADO.

0 2 8 4 6 1 9 3 5 7

OBSERVACIONES: _____

17. - RECONOCIMIENTO DE LA POSICION (ARRIBA O ABAJO)

4	6	5
2	3	1

OBSERVACIONES: _____

18. -RECONOCIMIENTO DE VALOR RELATIVO (MAYOR O MENOR)

8	2	4
1	7	0

OBSERVACIONES: _____

19. - DICTADO DE LOS NUMEROS

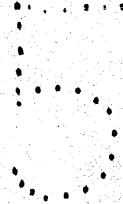
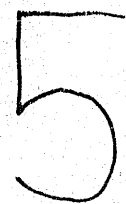
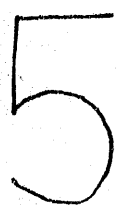
9 8 7 1 2 8 3 0 4 5

OBSERVACIONES: _____

NOTA: PARA LA ELABORACION DE ESTE REGISTRO SE EMPLEARON UN
TABLA DE NUMEROS ALEATORIOS.

ANEXO 3

LABERINTO Y PUNTEO.



ANEXO 4

EJEMPLOS DE TIPOS DE OPERACION A ENTRENAR.

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

$$1d + 1d$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ + 65 \\ \hline \end{array}$$

$$2d + 2d$$

$$\begin{array}{r} 850 \\ + 136 \\ \hline \end{array}$$

$$3d + 3d$$

$$\begin{array}{r} 3725 \\ + 4012 \\ \hline \end{array}$$

$$4d + 4d$$

ANEXO 5

BANCO DE DATOS PARA LA ELABORACION DE HOJAS DE EVALUACION:

$$\begin{array}{r} + 0 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 0 \\ \hline 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 0 \\ \hline 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 0 \\ \hline 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 0 \\ \hline 5 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 0 \\ \hline 6 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 0 \\ \hline 7 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 0 \\ \hline 8 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 0 \\ \hline 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 1 \\ \hline 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 1 \\ \hline 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 1 \\ \hline 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 1 \\ \hline 5 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 1 \\ \hline 6 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 1 \\ \hline 7 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 1 \\ \hline 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 2 \\ \hline 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 2 \\ \hline 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 2 \\ \hline 5 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 2 \\ \hline 6 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 2 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 3 \\ \hline 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 3 \\ \hline 5 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 3 \\ \hline 6 \end{array}$$

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

ANEXO 6
HOJA DE EVALUACION
ESTRELLA

NOMBRE: _____ GRUPO: _____
FASE: _____ FECHA: _____
SESION: _____ TIEMPO: Total: _____ 1d: _____
CONDICION: _____ 2d: _____ 3d: _____ 4d: _____

$$\begin{array}{r} 8 \\ + 1 \\ \hline \end{array}$$

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

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

$$\begin{array}{r} 3 \\ + 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ + 22 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ + 14 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50 \\ + 47 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ + 11 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 607 \\ + 262 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 406 \\ + 321 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 708 \\ + 150 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 430 \\ + 104 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3051 \\ + 2435 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7060 \\ + 1832 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5082 \\ + 2614 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6153 \\ + 2634 \\ \hline \end{array}$$

ANEXO 7
HOJA DE EVALUACION
RAYO

NOMBRE: _____
FASE: _____
SESION: _____
CONDICION: _____

GRUPO: _____
FECHA: _____
TIEMPO: Total: _____ 1d: _____
2d: _____ 3d: _____ 4d: _____

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ + 0 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ + 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ + 50 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 39 \\ + 50 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ + 40 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ + 30 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ + 705 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 281 \\ + 615 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 260 \\ + 732 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 260 \\ + 435 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3009 \\ + 4370 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2634 \\ + 4050 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2312 \\ + 3031 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3805 \\ + 6020 \\ \hline \end{array}$$

ANEXO 8
HOJA DE EVALUACION
SOL

NOMBRE: _____
FASE: _____
SESION: _____
CONDICION: _____

GRUPO: _____
FECHA: _____
TIEMPO: Total: _____ 1d: _____
2D: _____ 3D: _____ 4D: _____

$$\begin{array}{r} 3 \\ + 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ + 2 \\ \hline \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 0 \\ + 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ + 12 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 77 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 66 \\ + 20 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ + 25 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 670 \\ + 124 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 361 \\ + 420 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 105 \\ + 333 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 400 \\ + 199 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6500 \\ + 3076 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5311 \\ + 2255 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6721 \\ + 2149 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5330 \\ + 3041 \\ \hline \end{array}$$

ANEXO 9
HOJA DE EVALUACION
LUNA

NOMBRE: _____ GRUPO: _____
 FASE: _____ FECHA: _____
 SESION: _____ TIEMPO TOTAL: _____ 1d: _____
 CONDICION: _____ 2d: _____ 3d: _____ 4d: _____

$$\begin{array}{r} 2 \\ + 8 \\ \hline \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 4 \\ + 2 \\ \hline \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 87 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 54 \\ + 40 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 51 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ + 10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 203 \\ + 452 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 200 \\ + 135 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 642 \\ + 117 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 199 \\ + 300 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2063 \\ + 7511 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1075 \\ + 5810 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2041 \\ + 3300 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3042 \\ + 5910 \\ \hline \end{array}$$