

46935



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales

IZTACALA



U.N.A.M. CAMPUS  
IZTACALA

RECONSIDERACION A LA SECUENCIA TRADICIONAL DE  
ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES BASICAS DE LA  
ARITMETICA: UN ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LA  
SECUENCIA DE ENSEÑANZA SUSTRACCION - ADICION

001  
31921  
G3  
1983-2

Chico

T E S I S  
QUE PARA OBTENER  
EL TITULO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGIA  
P R E S E N T A  
ERNESTO GARCIA HERNANDEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

A ERNESTO Y ANGELICA

A LUZAN, GUSTAVO, RAFAEL,  
LUIS JAVIER Y SYLVIA.

A CLARITA

A DULCE

A VICENTE

## P R O L O G O

El presente trabajo forma parte de un programa de investigación sobre conducta aritmética, desarrollado desde 1976 por el Mtro. Vicente García, de la Especialización en Desarrollo del niño de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El programa está dividido en tres subprogramas: 1) Investigación sobre la conducta de contar; 2) Estudio de operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división); 3) -- Tratamiento de niños con dificultades en el aprendizaje.

Este trabajo pertenece al subprograma de estudio de las operaciones básicas de la aritmética; los antecedentes directos de este trabajo, son los estudios realizados por: García, Lugo y Lovitt (1976), que estudiaron los efectos de un procedimiento de instrucción y retroalimentación, sobre el mantenimiento y generalización de dos clases de respuestas en operaciones de suma.

García y Rayek (1978), que estudiaron los efectos de la generalización de respuestas ante dos clases de operaciones de suma, llevando dígitos de una columna de números a otra y sin llevar dígitos.

Reyes y García (1979), que realizaron un experimento para analizar la generalización de respuestas en operaciones de suma y de resta.

García, Ochoa y Meza (1981), que estudiaron la generalización de respuestas en operaciones y problemas de multiplicación,

García, Egüfa, Gámiz y González (1983), que estudiaron a la división en términos de la generalización de clases de respuestas.

El presente trabajo se avoca a la investigación de la secuencia de enseñanza sustracción - adición, en términos de la generalización de clases de respuestas.

Finalmente, quisiera agradecer a Vicente por su paciencia y ayuda que me brindó en este trabajo.

A mi amigo Juan Angel por su ayuda en el desarrollo del mismo.

Y finalmente, a Dulce, por todo.

IZT.

1000306

I N D I C E

PROLOGO .....	
INTRODUCCION .....	1
METODO .....	16
PROCEDIMIENTO .....	23
RESULTADOS .....	29
DISCUSION .....	40
TABLAS .....	44
FIGURAS .....	62
APENDICES .....	70
BIBLIOGRAFIA .....	74

El estudio de la conducta aritmética ha sido de interés para la Psicología. Willey (1942), hizo una revisión de algunos estudios realizados desde hace casi un siglo: Jackson -- (1893), consideró excesivo el tiempo que se ha dedicado a la aritmética, indicando la necesidad de un cambio en la forma de enseñar esta materia. McLellan y Ames (1898), publicaron dos textos elementales en donde indican que el número es la herramienta de la medición, y que la medición toma su importancia en la actividad humana satisfaciendo sus necesidades. Young (1907), da considerable importancia a la aritmética en la vida social, en base a la disciplina y hábitos que resultan de su estudio. Kickpatrick (1914), considera que la enseñanza de la aritmética es un derroche de tiempo, energía e interés, y que se obtiene un mejor aprendizaje cuando los alumnos son guiados por su propio conocimiento, que cuando son dirigidos por la autoridad de un libro o maestro. Meriam -- (1915) y Collings (1923), proponen la necesidad de cambios en la forma de impartir la aritmética, a través de cada uno de los diferentes grados por los que pasa el estudiante. Wilson y Wilson (1916), indican la importancia de la aritmética práctica, aplicada en otras materias escolares. Spencer (1937), considera que la aritmética es un estudio social básico, puesto que los conceptos aritméticos están en medio de aquellos que son fundamentales para la sociedad.

Por otra parte, Davis y Rood (1947) realizaron un experimento para determinar cuanto tiempo son recordados los conocimientos ya aprendidos en aritmética (suma, resta, multiplicación y porcentaje), en alumnos que entran al séptimo grado escolar y que siguen estudiando material aritmético que se incrementa en complejidad. Los resultados indican que las habilidades ya demostradas no permanecen en el mismo grado de eficiencia, -- aún durante un período comparativamente corto de cuatro meses. Los autores indican la necesidad de una interrelación adecuada de los grados escolares, para que las habilidades adquiridas durante un curso se sigan utilizando en los siguientes -- para mantener la práctica. Los autores concluyen diciendo que

es claro que la necesidad y el uso, son factores esenciales para mantener activo lo ya aprendido.

(Tilton (1947), realizó investigaciones sobre la instrucción individualizada en una amplia muestra de alumnos de educación primaria. Señala que los principales errores encontrados en los alumnos son los de contar, uso del cero, "pedir prestado" y "llevar" dígitos de una columna a otra. El autor encuentra que con la educación individualizada los errores se corrigen rápidamente, y supone que la mayoría de los errores en los alumnos son causados por el mismo maestro, ya que si este sabe exactamente que reglas usa incorrectamente el alumno, la enseñanza de corrección puede ser mejor aplicada y ser -- más rápido el progreso.)

En esta breve revisión, se observa el interés de la Psicología en el estudio de la aritmética; se indica su importancia en la vida social y se señalan problemas y deficiencias en su instrucción, y que como lo señala Jackson (1893) "parece permanecer atrincherada en los dogmas y tradiciones de los tiempos pasados".

[Es en las últimas décadas, en que la Psicología se ha avocado al estudio de la aritmética de una manera más formal.

Skinner (1957), considera a la conducta aritmética como una operante verbal que como tal, está mantenida por reforzadores generalizados, mediados por otra persona específicamente entrenada para reforzar esta clase de conducta.]

Staats\* (1963), considera que ya que la conducta aritmética es aprendida, es por tanto susceptible de un análisis estímulo - respuesta. Parsons (1972), ilustra la contingencia de tres términos en la conducta aritmética: 1) Eventos antecedentes -E<sup>D</sup>- (objetos cuantificables, números hablados y escritos, expresiones de operaciones habladas y escritas; por ej.  $2+2=$ ); 2) Conducta aritmética -R- (manipulación de conjuntos, decir y escribir números y signos; por ej. "cuatro") 3) Eventos consecuentes -E<sup>R</sup>- (reforzamiento social, reforzamiento "intrínseco", acceso a reforzadores, escape o evitación de estímulos aversivos; por ej. "¡correcto!").

[Para García (1977), en la conducta aritmética se encuentran

tres tipos de operantes básicas: 1) Respuestas de tipo táctil (por ej. contar), controladas por estímulos no verbales como es la numerosidad de los objetos; 2) Respuestas de tipo textual, controladas por estímulos verbales visuales no auditivos (textos), como números y palabras; 3) Respuestas de tipo intraverbal, derivadas comúnmente de respuestas táctiles y textuales, y en donde las respuestas no muestran una correspondencia punto a punto con el estímulo verbal que establece la oportunidad para que se emitan (por ej. el estímulo verbal "tres más cinco" y la emisión de la respuesta -- "ocho").

En las operantes intraverbales, se observa un proceso de encadenamiento de respuestas, en donde cada respuesta produce las condiciones necesarias para aumentar la probabilidad de emisión de la siguiente respuesta, y la respuesta terminal produce el reforzador que mantiene a toda la cadena.

En relación a esto, Parsons (1972) señala que la conducta aritmética incluye el encadenamiento de respuestas simples en secuencias largas, en donde la emisión de las respuestas está bajo el control de números y símbolos aritméticos.

El autor indica que la complejidad en la aritmética se debe a la longitud de las secuencias de conductas, y no a que los elementos de respuesta sean en sí mismos difíciles de ejecutar; lo único que se requiere, señala el autor, es emitir estas respuestas (relativamente simples) bajo las condiciones apropiadas; los problemas "complejos", requieren cadenas mayores y elementos de respuesta más variados.

Como lo indican Staats, Brewer y Gross (1970), la adquisición de habilidades más complejas puede solo ser entendida en el análisis del aprendizaje de habilidades ordenadas jerárquicamente, de las cuales está compuesto el repertorio complejo.

Para entender a la conducta aritmética o a cualquier otra conducta operante, es imprescindible el estudio de las clases de respuesta.

Ya sea en el laboratorio o en el campo aplicado, no hablamos

de las respuestas aisladas que los organismos emiten en relación con su ambiente, sino de clases de respuesta [agrupadas mediante criterios determinados.]

[Una forma de agrupar respuestas en clases es descriptivamente, esto es, que compartan una o más propiedades comunes a todas las respuestas que conforman la clase.] Estas propiedades comunes pueden ser la topografía, la fuerza, la velocidad, la duración y la tasa de repetición.

Al tener delineada una clase de respuestas en base a propiedades comunes, automáticamente quedarán excluidas de la clase todo el monto de respuestas que pudiera ejecutar el organismo y que no nos interesan en ese momento para nuestro estudio.

Es importante establecer las propiedades definitorias de clase en base a límites; como lo señala Skinner (1959), al tener definidos los límites todas aquellas respuestas que al ejecutarse queden dentro de los límites, serán consideradas de la misma clase.

Podemos decir que una clase de respuestas descriptiva, son un grupo de respuestas unidas mediante una o más propiedades comunes entre sí, y supeditadas a restricciones, límites y requisitos, (Millenson, 1974).

[Otra forma de agrupar respuestas en clases es funcionalmente, cuando se demuestra que las propiedades que conforman la clase se modifican por la naturaleza de sus consecuencias.] Esto indica que si dos respuestas están bajo el control de una contingencia en común, pertenecerán a una misma clase.

El concepto de una clase de respuestas funcional, difiere sustancialmente del concepto de clases de respuesta descriptiva, ya que un par de respuestas funcionales pueden tener por ejemplo topografías completamente diferentes. Como lo indica Segal (1972), puede darse el caso de que una clase funcional contenga respuestas de una topografía ilimitadamente diversa.

[Cuando hablamos de una conducta operante, nos estamos refiriendo a una clase de conducta que al momento de emitirla un

organismo, va a influir sobre el ambiente operando en él y - cambiándolo; después de esto, el ambiente en forma de consecuencia va a modificar a la conducta, incrementando o decrementando su emisión. Por lo tanto, los efectos de las consecuencias de las operantes están referidos en términos de probabilidad de ocurrencia de las mismas.

Catania (1973), indica que no podemos señalar a una respuesta como operante, hasta que se ha demostrado experimentalmente que las consecuencias la modifican. Cuando se ha comprobado experimentalmente este hecho, tendremos en cuenta -- que esta respuesta pertenecerá a un número indeterminado de clases operantes, y como lo indica Schick (1971), las consecuencias que incidan sobre esta respuesta modificarán no -- sólo a esa respuesta en particular, sino a todas las respuestas que conforman las clases operantes a las cuales la conducta pertenece, aún y cuando estas no hayan sido directamente objeto de consecuencias.

Es un hecho que la conducta operante ha sido el foco de una gran cantidad de estudios, y que estos han arrojado una muy variada información que se ha sintetizado en el conocimiento y manejo de procesos, en los que se manifiesta la interacción entre las clases de respuestas y las clases de estímulos.

En el estudio de la conducta aritmética, el concepto de clases de respuesta es fundamental para la comprensión e investigación de conductas complejas como la de contar, así como de los componentes de respuesta que se requieren para resolver operaciones aritméticas, y de la demostración de la dependencia funcional entre las respuestas con respecto a las contingencias que actúan sobre ellas, como lo señala García (1977).

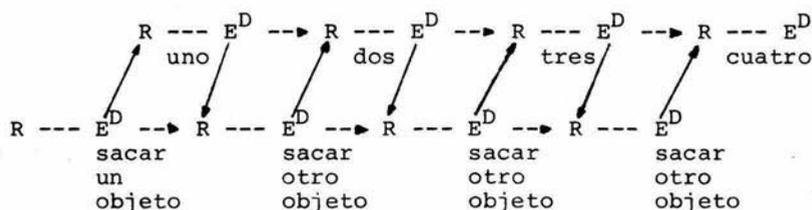
En el proceso de aprendizaje de la conducta aritmética el componente básico e inicial es la conducta de contar. Autores como Schoenfeld, Cole y Sussman (1976) y Resnick, Wang y Kaplan (1973), colocan a la conducta de contar dentro de las primeras unidades del aprendizaje de la conducta aritmética.

La conducta de contar, como lo señala García (1982), es una

consecuencia del desarrollo anterior del niño; desde que el niño nace es receptivo y responsivo a la estimulación ambiental.

En la familiarización progresiva del niño con el ambiente que le rodea, convergen como lo indica Lurcat (1979), dos fuentes diferentes de conocimiento: los que provienen directamente de la actividad del niño, constituidas principalmente por desplazamientos exploratorios y por la manipulación de objetos, y los aprendidos indirectamente por el medio familiar a través del lenguaje y de contingencias a sus conductas. La interrelación del conocimiento directo con el indirecto, propiciará el descubrimiento por parte del niño de las relaciones de los objetos entre sí, integrándolas en una interpretación de relaciones. Mediante este aprendizaje el niño desarrolla posteriormente otras conductas, entre ellas, la de contar.

Staats (1970), señala que la conducta de contar consiste de secuencias sensorio - motoras que ocurren en conjunción a secuencias de respuestas verbales. Esto indica que para que un niño pueda contar una serie de objetos, debe presentar una verbalización de nombres de números, una secuencia numérica, y una secuencia perceptivo - 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, elicitte la respuesta apropiada en la otra, como lo ilustra el mismo autor:



Schoenfeld, Cole y Sussman (1976), consideran muy compleja a la conducta de contar, e indican que no puede ser

Como esto

Cole y Sussman (7) 76

considerada de un solo tipo ya que en realidad son muchas - conductas diferentes designadas bajo el mismo término.

Estos autores señalan algunas de las diferentes secuencias - de conductas que conforman a la conducta de contar: aprendizaje de nombres de números; recitación de nombres de números en secuencia; reconocimiento e identificación de números presentados visualmente e identificados verbalmente y viceversa; enumeración; "subitizing" (respuestas numéricas dadas en correspondencia a un conjunto de objetos, sin las respuestas sucesivas de enumeración); escribir números; concepto de número y conjuntos.

Como se puede observar la conducta de contar es muy amplia, y como lo indican Staats, Brewer y Gross (1970) y Schoenfeld, Cole y Sussman (1976), es esencial para el desarrollo posterior de conductas más complejas como la suma y la resta.

Algunos experimentos se han avocado 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.

Damián, Villar y García (1978), realizaron un experimento - para analizar los tipos de respuesta involucrados en la conducta de contar, manipulando las propiedades físicas de los objetos - estímulo a contar, así como el tipo de presentación de los mismos: movibles o fijos, ordenados o desordenados, homogéneos o heterogéneos, en niños preescolares con una edad entre 4.3 y 5.10 años. Los sujetos fueron distribuidos al azar en ocho grupos, bajo un diseño contrabalanceado de las características de los objetos antes mencionadas.

Se midieron diferentes conductas ante la ejecución de la - conducta de contar: 1) oral (nombrar los objetos de uno en uno); 2) señalar (el objeto a contar); 3) tocar (el tener - contacto físico con el objeto); 4) coger (cuando lo sujetaba al contar); 5) mover (cuando lo desplazaba); 6) pausa -- (cuando interrumpía la secuencia de contar por un mínimo de diez segundos); 7) omisión (cuando después de dar la ins -- trucción de contar no contestaba durante los siguientes di-

ez segundos); 8) respuesta correcta (cuando el nombre del número correspondía al número de objeto aunque la secuencia no fuera correcta); 9) error en correspondencia (al no haber sincronía entre el número verbal emitido por el sujeto y el número de objeto contado); 10) resultado aritmético correcto (cuando el número final que decía el sujeto era igual al número de objetos contados).

Los resultados indican que los sujetos mostraron una mayor dificultad para contar los objetos fijos, desordenados y homogéneos. Se observó que los sujetos no mostraron una correspondencia uno a uno entre la secuencia numérica verbal y los objetos a contar; la mayoría de los sujetos enumeraban más de los objetos a contar. Esta situación no se presentó cuando los sujetos señalaban o tocaban los objetos.

Díaz y García (1980), realizaron un experimento similar al anterior, con las variantes de que se disminuyeron los grupos y el uso de dos tipos de presentación de los objetos a contar, que fueron secuenciados (se presentaban siempre diez objetos) y azarosos (podían ser menos de diez).

En el diseño, un grupo tuvo una presentación de objetos fijos, homogéneos y desordenados con una presentación secuenciados - azarosos; el segundo grupo tuvo el mismo tipo de objetos pero con una presentación azar - secuenciados; un tercer grupo contó objetos movibles, heterogéneos y ordenados, con una presentación secuenciados - azar; el último grupo con las mismas características de objetos tuvo una presentación azar - secuenciados.

Los resultados indican que los sujetos de los grupos uno y dos, incrementaron sus errores de secuencia a partir de nueve y diez objetos; los grupos tres y cuatro solo a partir del décimo objeto, lo que indica que los sujetos de esta edad emiten la secuencia verbal numérica sin correspondencia con los objetos a contar.

Se observó que los sujetos tuvieron respuestas orales, especialmente ante la presentación secuenciada. 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 suje-

tos de los otros dos grupos incrementaron estas conductas - proporcionalmente al aumento de objetos a contar. Las conductas de coger y mover prácticamente no se emitieron, al igual que las de omisión y pausa.

No se encontraron diferencias significativas ante el tipo de presentación de las características de los objetos, debido - probablemente a que la conducta de contar era independiente de los objetos a contar.

González y García (1983), realizaron un experimento con un - diseño y procedimiento idénticos al estudio anterior, con la variante de analizar el desarrollo de la conducta de contar con niños preescolares de tres diferentes niveles de edad y grado escolar (1<sup>o</sup>- 3.2 a 3.9 años; 2<sup>o</sup>- 4.3 a 5 años; 3<sup>o</sup>- 5.2 a 5.11 años).

Los resultados indicaron diferencias en la ejecución de la - conducta de contar entre los sujetos de los tres grupos. Los sujetos del tercer grado obtuvieron un mayor porcentaje de - respuestas correctas en correspondencia ante los diferentes tipos de presentación, y solo estos sujetos presentaron co - rrespondencia entre la emisión de la secuencia verbal numé - rica y los objetos a contar; no sucedió así con los sujetos del primero y segundo grado, que solo presentaron habilidad de enumeración oral de la secuencia numérica.

Con respecto a las respuestas de omisión, pausa, mover y co - ger, prácticamente no se emitieron. Se observó que hubo mayo - res porcentajes ante la presentación de objetos secuenciados que ante la presentación en forma azarosa. En cuanto a la ca - lidad de las respuestas, los errores en secuencia práctica - mente no fueron emitidos ante la presentación de objetos fi - jos, homogéneos y desordenados; ante la presentación de obje - tos movibles, heterogéneos y ordenados, los errores mayores solo se presentaron con los sujetos del primero y segundo -- grado.

En estos tres estudios presentados se observa que aun - que los niños digan correctamente los números, esto no impli - ca que sepan contar. Como observamos en el estudio de Gonzá - lez y García (1983), es solo en niños de tercer grado de edu - cación preescolar en donde se observa una correspondencia --

uno a uno entre la secuencia numérica verbal y los objetos a contar. Es por esta razón que solo en niños que presenten la correspondencia uno a uno, puede influir el tipo de características de los objetos a contar, como lo demuestran los -- tres estudios antes citados.

El hecho de que solo en niños mayores de 5.2 años se encuentre la correspondencia uno a uno, como se observa en el último experimento presentado, no implica necesariamente un determinante de edad para el establecimiento de la conducta de contar, ya que los sujetos del tercer grado habían ya pasado por los dos grados anteriores de educación preescolar; por lo que es su aprendizaje lo que determina el establecimiento de conductas como la de contar.

Esta situación la observamos en los alumnos de primer grado de educación primaria, en donde todos son mayores de seis, - años de edad, pero que sin embargo muchos de ellos presentan déficits al contar, debido a una educación deficiente a nivel preescolar o por no haberla cursado. La educación preescolar es por tanto muy importante para que en la educación primaria puedan aprender los alumnos conductas más complejas como la suma y la resta.

El estudio de las operaciones básicas de la aritmética (suma, resta, multiplicación y división) ha tenido en las -- últimas décadas un avance importante.

El conocimiento y manejo de técnicas conductuales ha sido de gran importancia para la solución de problemas y deficiencias en estas operaciones, como los trabajos de: Smith, Lovitt y Kidder (1972), que manejaron el acceso de tiempo libre contingentemente a la solución correcta de operaciones de resta. Conlon, Hall y Hanley (1972), empleando un estudiante hábil como corrector de sus compañeros en la ejecución de operaciones aritméticas. Kirby y Shields (1972), que utilizaron reforzamiento social bajo un programa de razón fija ante la ejecución de operaciones de multiplicación. McCarty, Griffin, Apolloni y Shores (1977), que con adolescentes residentes de un hospital psiquiátrico, manejaron la recompensa económica ante la solución correcta de operaciones de multiplicación.

Otra de las técnicas conductuales que se han empleado en el estudio de la conducta aritmética, ha sido el de la retroalimentación (conocimiento inmediato de los resultados) que ha demostrado una gran eficacia en la ejecución de operaciones aritméticas. Anderson y Faust (1981), la definen como "proporcionar al estudiante la información (el conocimiento) -- acerca de la adecuación (de los resultados) de sus respuestas". En la práctica, Fink y Carnine (1975) aplicaron la retroalimentación y el uso de gráficas sobre la reducción del número de errores en operaciones aritméticas con alumnos de primer grado escolar, encontrando que el conocimiento inmediato de los resultados de las operaciones realizadas, aunado al uso de gráficas, decrementaron notoriamente los errores de solución.

Pero ha sido la investigación de las operaciones básicas de la aritmética, la que ha propiciado el conocimiento de como se adquieren y se desarrollan estas habilidades. La comprensión de la aritmética como clases de respuestas, ha permitido entender la generalización de respuestas en las operaciones aritméticas, siendo de gran utilidad en su investigación y enseñanza.

Smith y Lovitt (1975), realizaron un experimento en el que emplearon el modelamiento como técnica de adquisición de operaciones de resta y de multiplicación. El estudio constó de tres experimentos; en el primero se utilizó el modelamiento al mostrar el experimentador como se resuelve una operación y mostrándole la operación resuelta, logrando casi el 100% de respuestas correctas. En el segundo experimento se introdujo primero retroalimentación de los resultados a las operaciones resueltas, no observándose incremento de respuestas correctas; posteriormente se introdujo el modelamiento y el ejemplo resuelto presente, observándose un incremento de -- 100% de respuestas correctas. En el tercer experimento el modelamiento y la presentación del ejemplo resuelto se presentaron separadamente, observándose que el modelamiento fué suficiente por sí solo para incrementar las respuestas correctas.

Lo importante de este experimento es la investigación de las clases de respuesta, en donde se observó generalización a operaciones que no habían sido objeto de instrucción, tanto en restas como en multiplicaciones; se observó un mayor grado de generalización en operaciones de la misma clase que a operaciones de diferente clase.

García, Lugo y Lovitt (1976), realizaron un experimento para analizar los efectos de un procedimiento de instrucción y retroalimentación, sobre el mantenimiento y generalización de dos clases de respuestas definidas como operaciones aritméticas de suma. En el primer experimento se trabajó con dos niños de seis años de edad de primer grado escolar, y se trabajó con operaciones de suma de dos más dos dígitos que no requerían llevar dígitos de una columna a otra; operaciones del mismo número de dígitos pero que si requerían llevar; y dos tipos de operaciones sin llevar: unas de tres más tres dígitos y otras de cuatro más cuatro dígitos.

Después de la Línea base en que se presentaron los problemas de suma, en donde obtuvieron 0% de respuestas correctas en tres sesiones consecutivas, introdujeron las instrucciones sobre un ejemplo de dos más dos dígitos sin llevar, dando retroalimentación ante las respuestas a las operaciones de ese tipo únicamente, terminando esta fase al emitir los sujetos 100% de respuestas correctas en todas las operaciones que no requerían llevar, durante dos sesiones consecutivas. Posteriormente se realizó un seguimiento a los 16 y 17 días después de terminada la fase anterior, y otro más a los 11 días después del primer seguimiento, ambas en condiciones de Línea base. Los resultados indicaron que los procedimientos de instrucción y retroalimentación fueron efectivos para enseñar las operaciones de dos más dos dígitos sin llevar; se observó generalización a todos los demás tipos de operaciones que no requerían llevar dígitos de una columna a otra, no observándose esto en el tipo de operación que si requería llevar. La alta precisión durante los seguimientos añade evidencia sobre la efectividad de la instrucción más retroalimentación.

En el segundo experimento se emplearon los mismos sujetos y las mismas fases del experimento uno; su aplicación fué durante el intervalo entre la segunda fase y el primer seguimiento del experimento uno.

Todas las operaciones requirieron llevar dígitos de una columna a otra y fueron de: dos más dos, tres más tres, cuatro más cuatro y cinco más cinco dígitos. Los procedimientos de instrucción más retroalimentación se aplicaron solo a las operaciones de cuatro más cuatro dígitos. Se realizó un seguimiento 17 días después de terminada la instrucción más retroalimentación.

Los resultados fueron similares a los del experimento uno; hubo generalización hacia los otros tres tipos de operaciones que no fueron objeto de instrucción; esta situación se observó también durante el seguimiento.

Este experimento muestra la identificación de dos diferentes clases de respuestas en operaciones de suma, las que requieren llevar dígitos de una columna a otra y las que no lo requieren. Se observa que la organización de clases en operaciones de suma está determinada por la acción de llevar, más que por la cantidad de dígitos a sumar.

Se observó generalización transituacional de respuestas en los dos experimentos al emitir los sujetos altos porcentajes de respuestas correctas en sus hogares. Se encuentra también que la generalización estuvo limitada a operaciones de la misma clase de respuesta.

García y Rayek (1978), realizaron un experimento para analizar los efectos de la generalización de respuestas ante dos clases diferentes de operaciones de suma, llevando y sin llevar. Durante este estudio a diferencia del de García, Lugo y Lovitt (1976), colocaron a las operaciones de ambas clases en un diseño que permitiera analizar la posible generalización inter-clases de respuesta. Las operaciones de ambas clases fueron presentadas a los sujetos, enseñando primero a un grupo a resolver operaciones sin llevar y a otro grupo operaciones que si lo requerían.

Los resultados encontrados indican que la generalización dentro de la misma clase ocurrió tanto en las operaciones que -

requerían llevar como en las que no lo requerían. Los sujetos a los que primero se les adiestró en operaciones que requerían llevar, pudieron resolver operaciones que no lo requerían, lo contrario no se observó.

En este experimento se comprobó la existencia e identificación de dos clases de respuesta en operaciones de suma: las que requieren llevar y las que no lo requieren. Se ratifica la generalización inter-clases de respuesta pero sólo de la clase que requiere llevar a la que no lo requiere.

En un experimento posterior, Reyes y García (1979) analizaron las mismas variables investigadas por García y Rayek (1978), pero tanto en suma como en resta.

Los resultados señalan que en las operaciones de resta, se observan las mismas clases de respuesta que en la suma, llevando y sin llevar, así como la unilateralidad de la generalización inter-clases de respuesta, únicamente de llevando a sin llevar.

Backhoff, Lovitt, Lazarrazolo y Romano (1980), realizaron un experimento para estudiar los efectos del modelamiento, la instrucción y la retroalimentación en la adquisición, generalización y mantenimiento de operaciones de suma, resta y multiplicación.

Los resultados encontrados señalan la efectividad del modelamiento, la instrucción y la retroalimentación para enseñar operaciones de multiplicación y resta. Se observó generalización de respuestas en las operaciones de resta pero no en las de multiplicación. Se confirmaron los resultados obtenidos por García, Lugo y Lovitt (1976) en cuanto a la generalización en operaciones de suma.

En experimentos posteriores García, Ochoa y Esparza (1981) y García, Egufa, Gámiz y González (1983), estudiaron la generalización de respuestas en operaciones de multiplicación y de división respectivamente. En ambos estudios se encontró la generalización de respuestas tanto en multiplicación como en división, confirmando la efectividad de las técnicas de instrucción y retroalimentación en la enseñanza de este tipo de operaciones.

En los estudios revisados anteriormente es notoria la importancia de la generalización de respuestas en el aprendizaje de las operaciones aritméticas, ya que no es necesario enseñar todos los diferentes tipos de operaciones que hay en las operaciones básicas. La evaluación de la generalización de respuestas puede ser una importante herramienta para evitar exceso de tiempo en la instrucción, así como para la corrección de procedimientos de enseñanza.

En relación a la suma y la resta, la interrelación de estas con la conducta de contar es evidente. Díaz y García (1980) consideran a la conducta de contar como un prerrequisito esencial para la adquisición posterior de la suma y la resta, que pueden considerarse como una extensión de la conducta de contar. García y Rayek (1978), consideran a la suma como un conteo en sentido progresivo y a la resta como un conteo en sentido regresivo.

Lo anterior nos indica que la conducta de contar es un prerrequisito tanto para la suma como para la resta, indistintamente. Siendo un conteo progresivo la suma y un conteo regresivo la resta, no encontramos una razón válida para secuenciar a la resta después de la suma, considerando a la suma como un prerrequisito para poder aprender la resta, como tradicionalmente se ha considerado.

Partiendo de un prerrequisito (la conducta de contar), la adquisición posterior de una operación aritmética pudiera ser la suma o la resta, cualquiera de ellas en primer término.

El propósito de este estudio fué comprobar lo anteriormente descrito, esto es, analizar experimentalmente la secuencia de enseñanza sustracción - adición en términos de la generalización de clases de respuesta.

M E T O D OS U J E T O S

Participaron en el estudio ocho niñas y cuatro niños - cuyas edades fluctuaron entre los seis y ocho años de edad. Los sujetos cursaban el primer grado de educación primaria - en una escuela pública de la ciudad de México. Se seleccionaron por haber obtenido un mínimo de 85% de respuestas correctas en la prueba de evaluación de repertorios precurrentes - en conducta aritmética (ver Apéndice 1). Fueron asignados al azar a cuatro grupos experimentales: el primer grupo se integró por los sujetos 1, 5 y 9; el segundo grupo por los sujetos 2, 6 y 10; el tercer grupo por los sujetos 3, 7 y 11; y el cuarto grupo por los sujetos 4, 8 y 12.

E S C E N A R I O

El experimento se desarrolló en un salón de usos múltip - tiples de la misma escuela en la que los sujetos cursaban su educación primaria. El salón medía 5 x 9 mts. y contenía un escritorio, dos mesas, dos bancas, un archivero y varias sillas.

M A T E R I A L E S

Para la evaluación del repertorio de entrada de los su - jetos, se emplearon: lápices, canicas, cronómetros y un in - ventario de repertorios precurrentes en conducta aritmética (Apéndice 1). Durante las fases experimentales, se emplearon: lápices, cronómetros y hojas de respuesta tamaño carta, con - teniendo impresas una serie de operaciones de resta o de -- suma, descritas a continuación:

En las hojas de respuesta en restas:

1) Tres operaciones para cada uno de los siguientes cuatro tipos de operaciones de resta que no requerían llevar dígitos de una columna a otra (12 en total):

de 4 tipos

A) Un dígito menos un dígito. 
$$\begin{array}{r} -5 \\ \underline{-2} \end{array}$$
 (RB-1)

B) Dos dígitos menos dos dígitos. 
$$\begin{array}{r} -49 \\ \underline{-36} \end{array}$$
 (RB-2)

C) Tres dígitos menos dos dígitos. 
$$\begin{array}{r} -294 \\ \underline{-81} \end{array}$$
 (RB-3)

D) Cuatro dígitos menos cuatro dígitos. 
$$\begin{array}{r} -9378 \\ \underline{-2156} \end{array}$$
 (RB-4)

2) Tres operaciones para cada uno de los siguientes cuatro tipos de operaciones de resta que si requerían llevar dígitos de una columna a otra (12 en total):

A) Dos dígitos menos un dígito. 
$$\begin{array}{r} -67 \\ \underline{-9} \end{array}$$
 (RC-1)

B) Dos dígitos menos dos dígitos. 
$$\begin{array}{r} -46 \\ \underline{-18} \end{array}$$
 (RC-2)

C) Tres dígitos menos dos dígitos. 
$$\begin{array}{r} -782 \\ \underline{-95} \end{array}$$
 (RC-3)

D) Cuatro dígitos menos cuatro dígitos. 
$$\begin{array}{r} -3134 \\ \underline{1697} \end{array}$$
 (RC-4)

En las hojas de respuesta en sumas:

1) Tres operaciones para cada uno de los siguientes cinco tipos de operaciones de suma que no requerían llevar dígitos de una columna a otra (15 en total):

A) Un dígito más un dígito  
(con resultado de un dígito) 
$$\begin{array}{r} +3 \\ \underline{+2} \end{array}$$
 (SD-1)

B) Dos dígitos más dos dígitos. 
$$\begin{array}{r} +45 \\ \underline{+34} \end{array}$$
 (SD-2)

C) Tres dígitos más dos dígitos. 
$$\begin{array}{r} +453 \\ \underline{+24} \end{array}$$
 (SD-3)

D) Cuatro dígitos más cuatro dígitos. 
$$\begin{array}{r} +5258 \\ \underline{+3721} \end{array}$$
 (SD-4)

E) Un dígito más un dígito  
(con resultado de dos dígitos). 
$$\begin{array}{r} +7 \\ \underline{+8} \end{array}$$
 (SD-5)

2) Tres operaciones para cada uno de los siguientes tres tipos de operaciones de suma que si requerían llevar dígitos de una columna a otra (9 en total):

A) Dos dígitos más dos dígitos.	$\begin{array}{r} +86 \\ +97 \\ \hline \end{array}$	(SE-1)
B) Tres dígitos más dos dígitos.	$\begin{array}{r} +947 \\ +96 \\ \hline \end{array}$	(SE-2)
C) Cuatro dígitos más cuatro dígitos'	$\begin{array}{r} +8658 \\ +5769 \\ \hline \end{array}$	(SE-3)

Fueron asignadas las siglas (RB-1, SE-2, etc.) a los diferentes tipos de operaciones de resta y de suma para facilitar la lectura. De aquí en adelante al referirnos a algún tipo de operación aritmética, se hará mediante el uso de estas siglas; solamente que el caso lo amerite se mencionará la descripción completa de la operación.<sup>1</sup>

Cada una de las hojas de respuesta, tanto en resta como en suma, contuvo 24 operaciones (ver Apéndices 2a y 2b). El banco de operaciones de resta fué diseñado específicamente para este experimento; las operaciones de suma fueron obtenidas de un banco generado por computadora (De la Garza, 1976). La selección de cada operación fué hecha al azar y nunca se repitió una misma operación en un mismo sujeto.

---

<sup>1</sup> Los descriptores de las siglas son: R, significa resta; S, significa suma; B, C, D, E, es (ver sección de diseño), la fase del experimento en la que se instruyó en esa clase de operación (resta o suma, llevando o no llevando dígitos); los números después del guión se refieren a los tipos específicos de operación.

DEFINICION Y REGISTRO DE LAS CONDUCTAS

La respuesta de restar se definió como la sustracción de cantidades numéricas. La respuesta de sumar se definió -- como la adición de cantidades numéricas.

Se registró si las respuestas emitidas por los sujetos eran correctas, incorrectas o de omisión (que el sujeto colocara una línea horizontal en el lugar correspondiente al resultado de la operación). Se midió también el tiempo que tardaba cada sujeto en resolver cada uno de los bloques de tres operaciones (ver Apéndices 2a y 2b).

C O N F I A B I L I D A D

El experimentador y un observador calificaron en forma independiente las hojas de respuesta de cada sujeto, en base a porcentajes de respuestas correctas, incorrectas y de omisión, así como la tasa de respuestas correctas obtenida mediante la siguiente fórmula:

$$T \text{ (tasa)} = \frac{\text{número de respuestas}}{\text{unidad de tiempo (minutos)}}$$

La fórmula que se utilizó para calcular el índice de confiabilidad fué la siguiente:

$$C = \frac{\text{número de acuerdos}}{\text{número de acuerdos} + \text{número de desacuerdos}} \times 100$$

DEFINICION DE VARIABLES

Variables Independientes. - La presentación de ejemplos para la solución de operaciones aritméticas de resta y de suma que requerían o no llevar decenas, centenas o millares de una columna de números a otra. Se aplicó únicamente en las operaciones de dos menos dos dígitos, o de dos más -- dos dígitos.

Otra variable que se mantuvo constante a partir de la segunda fase experimental, fué la retroalimentación (en este experimento el conocimiento mediato de los resultados), en donde después de que el sujeto terminaba de resolver completamente la hoja de operaciones de resta o suma, el experimentador - escribía una apostilla ( ✓ ) si la respuesta era correcta, - diciendo al mismo tiempo: "Esta operación la contestaste bien"; si la respuesta era incorrecta o se omitía, el experimentador escribía una cruz ( X ) y decía al mismo tiempo: "Esta operación no la contestaste bien".

Variables dependientes.- La generalización de respuestas, definida como el porcentaje y tasa de respuestas correctas emitidas por los sujetos en operaciones que no fueron - objeto de entrenamiento, así como el porcentaje y la tasa de respuestas correctas emitidas previamente a su entrenamiento. La tasa de respuestas correctas y el porcentaje de respuestas correctas, incorrectas y de omisión, emitidas por los sujetos en todos y cada uno de los tipos de operaciones. El número de sesiones empleadas, así como el número de fases requeridas.

#### DISEÑO EXPERIMENTAL

Se empleó un diseño de Línea base múltiple con cuatro grupos (tres sujetos en cada uno de ellos), con las siguientes secuencias de fases:

GRUPO I: A - B - C - D - E

GRUPO II: A - C - B - E - D

GRUPO III: A - B - C - E - D

GRUPO IV: A - C - B - D - E

En donde:

- A - Línea base de operaciones de resta y de suma, que requerían o no llevar decenas, centenas o millares a restar o sumar de una columna de números a otra.
  
- B - Instrucciones en operaciones de resta de dos menos dos dígitos, sin llevar decenas a restar de una columna de números a otra (RB-2).
  
- C - Instrucciones en operaciones de resta de dos menos dos dígitos, llevando decenas a restar de una columna de números a otra (RC-2).
  
- D - Instrucciones en operaciones de suma de dos más dos dígitos, sin llevar decenas a sumar de una columna de números a otra (SD-2).
  
- E - Instrucciones en operaciones de suma de dos más dos dígitos, llevando decenas a sumar de una columna de números a otra (SE-1).

P R O C E D I M I E N T O

Después de ser seleccionados los sujetos en base a su grado escolar y a su edad, se les aplicó la evaluación en conductas precurrentes en aritmética (Apéndice 1) en forma individual. El experimentador dió las siguientes instrucciones: "Quiero saber si conoces los números y si sabes contar, te voy a hacer unas preguntas, cuando no entiendas algo me lo preguntas, ¿listo?". Sin dar retroalimentación a las respuestas de los sujetos, al finalizar la sesión se le condujo fuera del salón experimental, agradeciendo su cooperación. Los sujetos que obtuvieron un mínimo de 85% de respuestas correctas en esta prueba de evaluación, siguieron dentro del experimento en la fase de Línea base.

Durante las fases experimentales, las sesiones fueron individuales y diarias de lunes a viernes por la tarde, durante el horario escolar de los sujetos. Antes de cada sesión, el experimentador traía de su salón de clases al sujeto que recibiría la sesión, conduciéndolo al salón experimental. Las sesiones se desarrollaron estando el experimentador y el sujeto sentados uno al lado del otro, frente a una mesa.

FASE A: LINEA BASE

En esta fase, el experimentador presentó a los sujetos las hojas de respuesta de resta y suma (Apéndices 2a y 2b).

Instrucciones. - "En estas hojas están algunas operaciones, quiero que intentes resolverlas, si no puedes contestar alguna, escribe una raya con tu lápiz bajo la operación (señalando), y lo intentas con la que sigue, ¿entendido?, ¡adelante!".

El experimentador no tuvo ninguna interacción con los sujetos durante la sesión; cuando estos hicieron alguna pregunta, se limitó a repetir las instrucciones. Al finalizar -

la sesión, el experimentador agradeció al sujeto su cooperación y lo condujo fuera del salón experimental.

Esta fase tuvo una duración de tres sesiones. El criterio de avance a la siguiente fase, fué el que obtuvieran 0% de respuestas correctas en las tres sesiones, tanto en resta como en suma.

De los sujetos que obtuvieron este criterio, se seleccionaron a 12 al azar <sup>(los q' obtuvieron 0% de resp. correctas)</sup> para formar en definitiva parte del experimento, distribuyéndose también al azar a los cuatro grupos experimentales.

FASE B: SECUENCIA INSTRUCCIONAL EN OPERACIONES DE RESTA DE DOS MENOS DOS DIGITOS QUE NO REQUERIAN LLEVAR DIGITOS A RESTAR DE UNA COLUMNA A OTRA.

Instrucciones.- Sobre una hoja de papel, el experimentador escribía una operación de resta del tipo RB-2 [ej.  $\begin{array}{r} 49 \\ -36 \end{array}$ ] y le decía al sujeto: "Esto es una resta, te voy a enseñar a restar, mira aquí (mostrándosela); siempre debes comenzar a restar por este lado (señalando la columna de la derecha); se comienza a restar de abajo hacia arriba (señalando), y el resultado de la resta se pone aquí abajo de la columna y de la raya (señalándole)".

A continuación el experimentador le preguntaba al sujeto, señalando el número superior de la columna de la derecha (9): "¿Que número es este?". Si decía el número correcto, el experimentador le decía: "menos este" (señalando el número a restar). Si la respuesta era incorrecta o el sujeto no respondía, se le decía: "este número de arriba es... (9), y el de abajo es... (6); entonces decimos: cuantos números le faltan al número de abajo para que sea igual al número de arriba". Entonces se le pedía al sujeto que contara a partir del número de abajo (6) con sus dedos, hasta llegar a contar el número de arriba (9). Cuando llegaba al número de arriba se le decía: "cuenta los dedos de tu mano que necesitamos para alcanzar al número de arriba". Cuando terminaba de contarlos

se le decía: "ese es el resultado, escríbelo aquí" (señalando). A continuación se le decía que hiciera lo mismo con la columna de la izquierda, instigándolo en caso de no hacerlo o corrigiéndolo si cometía algún error.

Al terminar la operación, el experimentador retiraba la hoja con el ejemplo y le entregaba una hoja de respuestas con operaciones de resta (Apéndice 2a), diciendo las mismas instrucciones que en la fase de Línea base.

En esta fase y en las siguientes, se le proporcionó al sujeto retroalimentación a sus respuestas, en la forma especificada anteriormente (ver sección de variables).

El criterio de avance hacia la siguiente fase experimental, fue el que obtuviera 100% de respuestas correctas durante dos sesiones consecutivas en las operaciones en las que fue entrenado (RB-2).

FASE C: SECUENCIA INSTRUCCIONAL EN OPERACIONES DE RESTA DE DOS MENOS DOS DIGITOS QUE REQUERIAN LLEVAR DIGITOS A RESTAR DE UNA COLUMNA A OTRA.

Instrucciones.- Sobre una hoja de papel, el experimentador escribía una operación de resta del tipo RC-2 [ej.- $\frac{46}{18}$ ] y le decía al sujeto: "Esto es una resta, te voy a enseñar a restar, mira aquí (mostrándosela); siempre debes comenzar a restar por este lado (señalando la columna de la derecha); se comienza a restar de abajo hacia arriba (señalando), y el resultado de la resta se pone aquí abajo de la columna y de la raya (señalándole)"

A continuación el experimentador le preguntaba al sujeto (señalando el número superior de la columna de la derecha): -- "¿Que número es este?". Si contestaba incorrectamente se le decía: "fíjate bien, ¿que número es?". Al decir el número correcto, el experimentador le decía: "menos este" (señalando el número a restar). Si la respuesta era incorrecta o el sujeto no respondía, se le decía: "el número de arriba es... (6), y el de abajo es... (8), entonces decimos: Al número de

abajo, cuantos números le faltan para ser igual al de arriba. Como el número de abajo es más grande que el de arriba, para poder restar necesitamos pedirle prestado un Uno al número que está de este lado (señalando el número superior de la columna de la izquierda), entonces al número de arriba se le ponen diez más y se convierte en el número mayor, y el de abajo en el número menor (señalando). Ahora ya podemos hacer la resta, y decimos: Al número de abajo... (8) cuantos números le faltan para ser igual al de arriba... (16)".

Si el sujeto decía el número incorrecto o no respondía, se le pedía que contara con sus dedos a partir del número de abajo hasta llegar al número de arriba; entonces el experimentador volvía a preguntar sobre el resultado hasta que el sujeto respondía correctamente, indicándole donde colocar el resultado.

En seguida se pasaba a la siguiente columna y se le preguntaba al sujeto: "¿que número es este?" (señalando el número superior de la columna de la izquierda). Cuando el sujeto decía el número correcto, se le indicaba: "ahora le quitamos un Uno, que es el que le habíamos prestado para este otro número" (señalando el número superior de la columna de la derecha), y se le preguntaba: "si le quitamos un Uno a este número, ¿que número nos queda?". Si decía el número correcto se le preguntaba cuantos números le hacían falta al número de abajo para ser igual al de arriba. Al decir el número correcto se le indicaba donde colocarlo, diciéndole que con eso quedaba terminada la operación.

A continuación, el experimentador retiraba la hoja con el ejemplo y le entregaba una hoja de respuestas con operaciones de resta (Apéndice 2a), diciendo las mismas instrucciones que en la fase de Línea base.

El criterio para que el sujeto pasara a la siguiente fase experimental, fue el que obtuviera 100% de respuestas correctas durante dos sesiones consecutivas en las operaciones en las que fue entrenado (RC-2).

FASE D: SECUENCIA INSTRUCCIONAL EN OPERACIONES DE SUMA DE DOS MAS DOS DIGITOS QUE NO REQUERIAN LLEVAR DIGITOS A SUMAR DE UNA COLUMNA A OTRA.

Instrucciones.- Sobre una hoja de papel el experimentador - escribía una operación de suma del tipo SD-2 [ej.  $+_{34}^{45}$ ] y le - decía al sujeto: "Esto es una suma, te voy a enseñar a sumar mira aquí (señalando la columna de la derecha), siempre de - bes comenzar a sumar por este lado. Se comienza a sumar de - arriba hacia abajo (señalándole), y el resultado se coloca - aquí abajo de la columna y de la raya (señalándole)". A continuación, el experimentador le preguntaba al sujeto - señalándole el número superior de la columna de la derecha: "¿que número es este?". Si decía el número incorrectamente - se le indicaba: "fíjate bien, ¿que número es?". Al decir el número correcto, se le indicaba: "más este (señalando el número a sumar)". Si su respuesta era incorrecta o no contaba, se le decía: "el número de abajo es... (4), ahora enseñame cuatro de tus dedos; como arriba tenemos cinco, seguimos contando a partir del cinco, aumentando un número por - cada uno de los números que tienes en tu mano (4)". Cuando - el sujeto decía el número correcto, el experimentador le indicaba: "este es el resultado, y se coloca aquí" (señalando). A continuación el experimentador le pedía que hiciera lo mismo con la columna de la izquierda, instigándolo como se hizo anteriormente si fuera necesario.

En seguida, el experimentador retiraba la hoja con el ejemplo y le entregaba una hoja de respuestas con operaciones de suma (Apéndice 2b), diciendo las mismas instrucciones que en la fase de Línea base.

El criterio para que el sujeto pasara a la siguiente - fase experimental, fue el que obtuviera 100% de respuestas - correctas durante dos sesiones consecutivas en las operaciones en las que fue entrenado (SD-2).

FASE E: SECUENCIA INSTRUCCIONAL EN OPERACIONES DE SUMA DE DOS MAS DOS DIGITOS QUE REQUERIAN LLEVAR DIGITOS A SUMAR DE UNA COLUMNA A OTRA.

Instrucciones.- Sobre una hoja de papel el experimentador - escribía una operación de suma del tipo SE-1 [ej.  $+ \begin{smallmatrix} 86 \\ 97 \end{smallmatrix}$ ] y le decía al sujeto: "Esto es una suma, te voy a enseñar a sumar mira aquí (señalando la columna de la derecha), siempre debes comenzar a sumar por este lado. Se comienza a sumar de arriba hacia abajo (señalándole), y el resultado se coloca aquí abajo de la columna y de la raya (señalándole)".

A continuación el experimentador señalaba el número superior de la columna de la derecha y le preguntaba: "¿que número es este?". Si decía el número correcto le indicaba: "más este" (señalándole el número de abajo). Si su respuesta era incorrecta o no contestaba, le decía: "El número de abajo es... (7), enséñame siete de tus dedos; el número de arriba es seis, así es que debes contar a partir del seis todos los dedos que tenemos en las manos (indicándole). El resultado (13) tiene dos números, escribe el de la derecha aquí (señalando el lugar del resultado), y el otro lo vamos a sumar a éste (señalando el número superior de la columna de la izquierda)".

Se repitió el mismo procedimiento en la columna de la izquierda, indicándole que el número superior de la columna tiene ahora diez unidades más, y que al obtener el resultado cualquier cantidad que resulte se colocará en el lugar del resultado, aunque tenga dos dígitos (señalándole).

A continuación, el experimentador retiraba la hoja con el ejemplo y le entregaba una hoja de respuestas con operaciones de suma (Apéndice 2b), diciendo las mismas instrucciones que en la fase de Línea base.

El criterio para que el sujeto pasara a la siguiente fase experimental, fue el que obtuviera 100% de respuestas correctas durante dos sesiones consecutivas en las operaciones en las que fue entrenado (SE-1).

R E S U L T A D O S

La confiabilidad a lo largo de todo el estudio fue de 99%. Los resultados de los sujetos ante la evaluación de repertorios precurren - tes en aritmética, se presentan en la Tabla 1, en donde se observa que todos los sujetos obtuvieron porcentajes de respuestas correctas arriba de 90%. Los principales errores se presentaron en el reactivo D-2 (leer en orden una secuencia numérica 30-90), en donde obtuvieron una media - general de solo 25%, y en el reactivo F-2 (decir cual de los cuatro nú- meros presentados ocupaba la posición arriba y a la derecha), en donde obtuvieron una media general de 58%.

Resultados de los sujetos del Grupo I.- Los resultados individuales de los sujetos de este grupo, en términos de porcentajes de respuestas correctas, incorrectas, de omisión, y tasas de respuestas correctas durante las diferentes fases y tipos de operaciones, se presentan en las Tablas 3 (sujeto #1), 4 (sujeto #5) y 5 (sujeto #9).

Durante la fase A (Línea base de operaciones de resta y suma), - los tres sujetos emitieron 0% de respuestas correctas en las tres sesio- nes especificadas para esta fase.

El sujeto 1 emitió únicamente 9 respuestas de omisión en operaciones de resta, siendo el resto respuestas incorrectas. El sujeto 5 emitió mayor mente respuestas incorrectas tanto en resta como en suma. El sujeto 9 - emitió únicamente respuestas de omisión en todos los tipos de operacio- nes tanto de resta como de suma.

En la fase B (instrucciones respecto a un ejemplo de operación - de resta de dos menos dos dígitos, sin llevar), el sujeto 1 requirió de 5 sesiones para obtener el criterio de cambio de fase (100% de respues- tas correctas durante dos sesiones consecutivas en el tipo de operación que se instruyó - RB-2 -), mientras que los sujetos 5 y 9 requirieron - únicamente de 2 sesiones.

En los tres sujetos se presentaron respuestas correctas desde la pri --  
mera sesión de la fase, pero únicamente en los cuatro tipos de operacio  
nes que no requerían llevar dígitos de una columna a otra (RB-1, RB-2,  
RB-3 y RB-4). No se presentaron respuestas correctas en el tipo de ope- raciones que requerían llevar, en donde el sujeto 1 emitió respuestas -

incorrectas en todas las operaciones, el sujeto 9 emitió únicamente respuestas de omisión, y el sujeto 5 emitió mayormente también respuestas de omisión.

En las operaciones que no requerían llevar dígitos, *lo mayorito incrementó su ejec.* el sujeto 1 no emitió respuestas de omisión, incrementando sus respuestas correctas gradual y diferencialmente en cada uno de los cuatro tipos de operaciones. El sujeto 5 emitió 100% de respuestas correctas en los tipos RB-1 y --RB-2, 0 y 66% en el tipo RB-3, y una disminución de 100 a 66% en el tipo RB-4. El sujeto 9 emitió 100% de respuestas correctas ante los cuatro tipos de operaciones en ambas sesiones.

En cuanto a las tasas de respuestas, el sujeto 1 presentó tasas estables en los tipos RB-3 y RB-4, que oscilaron entre 0.9 y 2.5 en términos generales en forma ascendente, mientras que en los tipos RB-1 y --RB-2 las ejecuciones fueron variables desde 0.5 hasta 7.5. En el sujeto 5, excepto en el tipo RB-4, las tasas de respuestas se incrementaron con puntajes muy similares. En el sujeto 9 se observaron altas tasas, sobre todo en los tipos RB-1 y RB-2, de hasta 10.3.

En la fase C (instrucciones respecto a un ejemplo de operación de resta de dos menos dos dígitos, llevando), los sujetos 1 y 5 requirieron de tres sesiones y el sujeto 9 de dos. En los tres sujetos, las operaciones que no requerían llevar se mantuvieron o se incrementaron en altos porcentajes de respuestas correctas.

En las operaciones que si requerían llevar, el sujeto 1 *mostró incrementos de respuestas correctas en los cuatro tipos de operaciones.* El sujeto 5 a partir de la segunda sesión de la fase, emitió 100% de respuestas correctas en los cuatro tipos de operaciones. El sujeto 9 obtuvo 100% de respuestas correctas en los cuatro tipos de operaciones, durante las dos sesiones que requirió en esta fase.

Respecto a las tasas de respuesta, los tres sujetos mostraron aumentos progresivos con altos niveles de puntaje en las operaciones que requirían llevar, así como incrementándolas en las operaciones que no lo requerían, en donde el sujeto 9 alcanzó en el tipo RB-1 una tasa de 15.0.

Durante la fase D (instrucciones respecto a un ejemplo de operación de suma de dos más dos dígitos, sin llevar), el sujeto 1 requirió de tres sesiones, y los sujetos 5 y 9 de dos sesiones. En los tres tipos de operaciones de suma que requerían llevar, no se presentaron respuestas correctas; los tres sujetos emitieron 100% de respuestas inco-

rectas en ese tipo de operaciones.

En las operaciones que requerían llevar, ningún sujeto emitió respuestas de omisión. El sujeto 1 presentó incrementos de respuestas correctas, obteniendo en la tercera sesión de la fase 0% de respuestas correctas en todos los tipos de operaciones, excepto en el tipo SD-5 en donde obtuvo 66%. Los sujetos 5 y 9 presentaron 100% de respuestas correctas en todas las sesiones y tipos de operaciones, salvo en la segunda sesión de la fase en donde el sujeto 5 obtuvo 66% en el tipo de operación SD-5.

En las tasas de respuesta, el sujeto 1 obtuvo altos puntajes, alcanzando en la segunda sesión de la fase 15.8 en el tipo SD-1. El sujeto 5 presentó incrementos de puntaje en los tres primeros tipos de operación, y un incremento bajo en los tipos SD-4 y SD-5. El sujeto 9 mostró un incremento de 3.0 a 14.3 en el tipo SD-1, un decremento de 5.2 a 2.2 en el tipo SD-2, y tasas idénticas en los tres siguientes tipos de operaciones durante las dos sesiones: 2.5, 2.1 y 7.0.

En la fase E (instrucciones respecto a un ejemplo de operación de suma de dos más dos dígitos, llevando), los tres sujetos requirieron únicamente de dos sesiones; en ningún tipo de operación se presentaron respuestas de omisión.

En los tipos de operaciones de suma sin llevar, los tres sujetos obtuvieron 100% de respuestas correctas en ambas sesiones, ante los cinco tipos de operaciones. En las sumas que si requerían llevar, todos los sujetos excepto el 1, en la primera sesión de la fase en el tipo SE-3, presentaron 100% de respuestas correctas.

Las tasas de respuestas correctas se incrementaron sistemáticamente en los tres sujetos, ante los tres tipos de operaciones que requerían llevar, con puntajes muy similares en todos los sujetos, entre 0.6 y 2.5. En las operaciones sin llevar, las tasas de respuesta se incrementaron en relación a las obtenidas en la fase anterior sobre todo en el tipo SD-1, en donde el sujeto 1 obtuvo 15.0 y 21.4, el sujeto 5 obtuvo 13.0 y 13.6, y el sujeto 9 alcanzó 15.8 y 25.0, esta última la tasa de respuestas más alta registrada durante todas las fases en este grupo.

Resultados de los sujetos del Grupo II.- Los resultados individuales de los sujetos de este grupo, en términos de porcentajes de respuestas correctas, incorrectas, de omisión, y tasas de respuestas correctas -

exceptando a 2 sujetos (1 y 9) incrementaron su ejecución en el tipo de operación SD-5

durante las diferentes fases y tipos de operaciones, se presentan en las Tablas 6 (sujeto #2), 7 (sujeto #6) y 8 (sujeto #10).

Durante la fase A (Línea base de operaciones de resta y suma), no se presentaron respuestas correctas. El sujeto 2 emitió respuestas incorrectas y de omisión en niveles similares, el sujeto 6 emitió únicamente respuestas de omisión, y el sujeto 10 emitió respuestas incorrectas únicamente.

En la fase C (instrucciones respecto a un ejemplo de operación de resta de dos menos dos dígitos, llevando), el sujeto 2 requirió de cuatro sesiones, mientras que los sujetos 4 y 10 únicamente de dos.

Desde la primera sesión se observaron respuestas correctas y no se presentaron respuestas de omisión en ninguno de los tres sujetos. El sujeto 2 obtuvo 100% de respuestas correctas en los tipos RB-1 y RB-2 en las cuatro sesiones de esta fase; en los tipos RB-3 y RB-4 presentó 100% de respuestas correctas, salvo en dos sesiones en que obtuvo 33 y 66%; en los tipos RC-1 y RC-2, obtuvo en tres sesiones 33 y 66%, siendo el resto respuestas correctas; en los tipos RC-3 y RC-4, en ninguna sesión presentó respuestas correctas. Los sujetos 6 y 10 obtuvieron en las dos sesiones de la fase 100% de respuestas correctas en todos los tipos de operaciones, excepto 66% de respuestas correctas, ambos sujetos justamente en la primera sesión del tipo de operación RC-3.

En cuanto a las tasas de respuestas correctas, el sujeto 2 presentó variaciones de puntaje que oscilaron entre 0.3 y 11.5, obteniendo 17.6 en la cuarta sesión en el tipo RB-1. El sujeto 6 obtuvo altos puntajes de tasa sobre todo en las respuestas sin llevar, que estuvieron entre 2.2 y 8.3. El sujeto 10 mostró un aumento sistemático en todos los tipos de operaciones, incrementando sus tasas en la segunda sesión.

Los tres sujetos obtuvieron 100% de respuestas correctas en las últimas dos sesiones en el tipo de operación RB-2 (operación de instrucción de la fase B), por lo que no se aplicó instrucción en operaciones de resta sin llevar (fase B).

En la fase E (instrucciones respecto a un ejemplo de operación de suma de dos más dos dígitos, llevando), los tres sujetos requirieron únicamente de dos sesiones, no presentándose respuestas de omisión ante ningún tipo de operación.

El sujeto 2 obtuvo 100% de respuestas correctas en ambas sesiones ante los tipos SD-1, SD-2 y SE-1; en los otros tipos de operaciones se incre

mentó el porcentaje de respuestas correctas obtenido en la primera sesión, llegando a 100%, salvo en el tipo SE-3 en donde obtuvo 33 y 66%. Los sujetos 6 y 10 obtuvieron 100% de respuestas correctas en ambas sesiones, en los ocho tipos de operaciones.

En cuanto a las tasas de respuesta, el sujeto 2 mostró un aumento sistemático excepto en el tipo SD-2, en que obtuvo 3.7 y 3.1; en el tipo SD-1 alcanzó en la segunda sesión 13.6. El sujeto 6 mostró variabilidad en la tasa de respuesta, que aunque se mantuvo con un puntaje alto en casi todos los tipos de operaciones, bajó unas décimas en la tasa. El sujeto 10 aumentó su tasa en la segunda sesión, salvo en el tipo SD-1 con un 8.6 y 6.5.

Al igual que en la fase C, los tres sujetos emitieron 100% de respuestas correctas en el tipo de operación SD-2 en ambas sesiones, por lo que no se aplicó el entrenamiento en la fase D en operaciones de suma sin llevar dígitos de una columna a otra.

Resultados de los sujetos del Grupo III.- Los resultados individuales de los sujetos de este grupo, en términos de porcentajes de respuestas correctas, incorrectas, de omisión, y tasas de respuestas correctas durante las diferentes fases y tipos de operaciones, se presentan en las Tablas 9 (sujeto #3), 10 (sujeto #7) y 11 (sujeto #11).

Durante la fase A (línea base en operaciones de resta y suma), no se presentaron respuestas correctas; el sujeto 3 presentó una mayor proporción de respuestas incorrectas que de respuestas de omisión, los sujetos 7 y 11 respondieron únicamente con respuestas incorrectas tanto en resta como en suma.

Durante la fase B (instrucciones respecto a un ejemplo de operación de resta de dos menos dos dígitos, sin llevar), el sujeto 7 requirió de dos sesiones mientras que los sujetos 3 y 11 necesitaron de tres. No se presentaron respuestas correctas en las operaciones de resta que requerían llevar; en donde el sujeto 3 presentó mayormente respuestas incorrectas, el sujeto 7 alternó tanto incorrectas como de omisión, y el sujeto 11 emitió únicamente respuestas de omisión.

En las operaciones sin llevar, el sujeto 3 obtuvo 0% de respuestas correctas en la primera sesión en todos los tipos de operaciones; en los tipos RB-1 y RB-2 obtuvo en las dos sesiones siguientes 100% de respuestas correctas, mientras que en los tipos RB-3 y RB-4 incrementó sus res

puestas correctas de 66 a 100% y de 0 a 100% respectivamente. El sujeto 7 obtuvo 100% de respuestas correctas en ambas sesiones salvo en el tipo RB-4, en que obtuvo 33 y 100%. El sujeto 11 incrementó sus respuestas gradualmente en los diferentes tipos de restas sin llevar, excepto en el tipo RB-3 en que obtuvo 100, 66 y 66%.

En lo referente a las tasas de respuesta, el sujeto 3 las incrementó en la segunda sesión en los cuatro tipos de operaciones sin llevar, alcanzando en el tipo RB-1, de un 2.6 a 11.1. Los sujetos 7 y 11 las aumentaron sistemáticamente en todos los tipos de operaciones de resta sin llevar, ambos sujetos con puntajes muy similares obteniendo las mayores también ante el tipo RB-1.

En la fase C (instrucciones respecto a un ejemplo de operación de resta de dos menos dos dígitos, llevando), el sujeto 3 requirió de cuatro sesiones, mientras que los sujetos 7 y 11 necesitaron dos únicamente. No se presentaron respuestas de omisión, salvo en dos ocasiones con el sujeto 3.

En los tres sujetos, se incrementaron los porcentajes de respuestas correctas en las operaciones de resta sin llevar. En cuanto a las operaciones que si requerían llevar, el sujeto 3 obtuvo respuestas correctas en los tipos RC-3 y RC-4 hasta la cuarta sesión, ambas con 66%; en los tipos RC-1 y RC-2 las incrementó gradualmente hasta llegar a 100%. El sujeto 7 obtuvo 100% de respuestas correctas en ambas sesiones en todos los tipos de operaciones, excepto en el tipo RC-4 en donde obtuvo 66 y 100% en los tipos RC-1 y RC-3, y de 100% en ambas sesiones en los tipos RC-2 y RC-4.

En el sujeto 3 las tasas de respuesta tuvieron poca variabilidad, aunque en forma ascendente, oscilando entre 0.4 y 2.9 y obteniendo 12.0 en la primera sesión del tipo RB-1. El sujeto 7 mantuvo una tasa ascendente de respuestas entre 0.2 y 2.6, y en los tipos RB-3 y RB-1 tasas de hasta 6.0 y 11.1. El sujeto 11 mantuvo en general tasas de respuestas muy similares, excepto en el tipo RB-2 en que obtuvo 2.0 y 1.3.

En la fase E (instrucciones respecto a un ejemplo de operación de suma de dos más dos dígitos, llevando), el sujeto 3 requirió de tres sesiones y los sujetos 7 y 11 de dos, no presentando respuestas de omisión.

El sujeto 3 obtuvo 100% de respuestas correctas en las últimas dos sesiones en todos los tipos, excepto en SD-3 y SE-3 en donde obtuvo 66 y

y 100%, y 0 y 66% respectivamente; en la primera sesión únicamente respondió correctamente en los tipos SD-1, SD-2 y SD-3. El sujeto 7 obtuvo 66 y 100% de respuestas correctas en el tipo SE-2, y 33 y 100% en SE-3; en los demás tipos de operaciones obtuvo 100% de respuestas correctas en ambas sesiones. El sujeto 11 obtuvo 100% de respuestas correctas en todos los tipos, excepto en el SE-3 en donde obtuvo 66 y 100%.

En cuanto a las tasas de respuestas correctas, los tres sujetos mostraron un aumento gradual en el puntaje, con niveles muy similares que oscilaron en general entre 0.3 y 2.4; en los tres sujetos los puntajes más altos se obtuvieron en el tipo SD-1, en donde el sujeto 3 obtuvo 18.8, siendo esta la tasa de respuestas correctas más alta en este grupo.

Los tres sujetos alcanzaron 100% de respuestas correctas en las últimas dos sesiones ante el tipo SD-2 (operación de instrucción en la fase D), por lo que no se aplicó instrucción en operaciones de suma sin llevar.

Resultados de los sujetos del Grupo IV.- Los resultados individuales de los sujetos de este grupo, en términos de porcentajes de respuestas correctas, incorrectas, de omisión, y tasas de respuestas correctas durante las diferentes fases y tipos de operaciones, se presentan en las Tablas 12 (sujeto #4), 13 (sujeto #8) y 14 (sujeto #12).

Durante la fase A (Línea base de operaciones de resta y suma) no se presentaron respuestas correctas; los sujetos 4 y 12 las omitieron y el sujeto 8 emitió únicamente respuestas incorrectas.

En la fase C (instrucciones respecto a un ejemplo de operación de resta de dos menos dos dígitos, llevando), el sujeto 4 requirió de seis sesiones, el sujeto 8 de tres y el sujeto 12 de dos. En esta fase ningún sujeto emitió respuestas de omisión.

El sujeto 4 incrementó gradualmente las respuestas correctas en los tipos RB-1, RB-2 y RB-3 hasta 100%; en el tipo RB-4 únicamente en la sesión tres emitió 66% y en el resto 100% de respuestas correctas. En los tipos RC-1 y RC-2 obtuvo 100% de respuestas correctas en la primera sesión para el primer tipo y 66% para el segundo, mientras que en las dos últimas sesiones obtuvo 100%. En el tipo RC-3 solo hasta la última sesión obtuvo respuestas correctas (100%), mientras que en el tipo RC-4 no emitió respuestas correctas. El sujeto 8 emitió 100% de respuestas -

correctas en las tres sesiones que requirió en esta fase, ante los tipos RB-1, RB-2, RB-3 y RC-1; en los demás tipos de operaciones el porcentaje de respuestas correctas se incrementó gradualmente hasta alcanzar 100%. El sujeto 12 emitió 100% de respuestas correctas en todos los tipos de operaciones, excepto en RC-4, en donde obtuvo 66 y 100%.

Las tasas de respuesta en el sujeto 4 oscilaron bastante, desde 0.6 en el tipo RC-3, hasta 12.5 en RB-1; en general se mantuvieron entre 2.2 y 6.0. El sujeto 8 las incrementó gradualmente, excepto en los tipos RC-2 y RC-4 con puntajes muy similares que oscilaron entre 0.5 y 2.6, llegando a 12.0 en RB-1 en la última sesión. El sujeto 12 mantuvo un esquema muy similar, no obteniendo incrementos en RC-2 y RC-3; sus tasas oscilaron entre 0.5 y 2.8 por lo general.

Los tres sujetos alcanzaron 100% de respuestas correctas en las dos últimas sesiones en el tipo RB-2 (operación de instrucción en la fase B), por lo que no se aplicó instrucción en operaciones de resta sin llevar.

En la fase D (instrucciones respecto a un ejemplo de suma de dos más dos dígitos, sin llevar), ninguno de los tres sujetos emitió respuestas correctas en las operaciones de suma que requerían llevar; los tres sujetos emitieron respuestas incorrectas en esos tres tipos de operaciones. El sujeto 4 requirió de dos sesiones en esta fase al igual que el sujeto 12, mientras que el sujeto 8 empleó tres sesiones.

Con respecto a los tipos de operaciones de suma sin llevar, el sujeto 4 emitió 100% de respuestas correctas en ambas sesiones, excepto en los tipos SD-3 (100 y 33%) y SD-4 (100 y 66%). El sujeto 8 respondió igualmente, excepto en el tipo SD-5 (66, 100 y 66%) y los tipos SD-2 y SD-4, ambos con 66% en la primera sesión. El sujeto 12 únicamente en la primera sesión de los tipos SD-3 y SD-4 no emitió 100% de respuestas correctas (33 y 66%).

Con respecto a las tasas de respuesta, el sujeto 4 las incrementó en los dos primeros tipos de operaciones, alcanzando 13.6 en las operaciones del tipo SD-1; en los tres tipos restantes las tasas decrementaron. El sujeto 8 mostró incrementos progresivos, excepto en los tipos SD-3 y SD-5, con puntajes entre 0.6 y 2.7; la mayor tasa fue de 6.7 en la última sesión del tipo SD-1. El sujeto 12 mostró un aumento sistemático en todos los tipos de operaciones, obteniendo también el puntaje mayor en la última sesión del tipo SD-1 (6.4).

En la fase E (instrucciones respecto a un ejemplo de suma de dos

más dos dígitos, llevando), los tres sujetos requirieron únicamente de dos sesiones. Los porcentajes de respuestas correctas en las operaciones de sumas sin llevar se mantuvieron en altos niveles. Los tres sujetos obtuvieron 100% de respuestas correctas en las sumas que requerían llevar ante todos los tipos, excepto el sujeto 4 en la primera sesión del tipo SE-3, y el sujeto 8 en la misma sesión y tipo de operación, -- ambos con 33%.

Con respecto a las tasas de respuesta, el sujeto 4 mostró un decremento en todos los tipos de operaciones, excepto en los tipos SE-3 y SE-1; en el tipo SD-1 la tasa bajó de 10.3 a 4.4, en el tipo SD-2 bajó de 9.1 a 1.7, y en el tipo SD-5 bajó de 8.1 a 2.4. El sujeto 8 mostró en términos generales aumentos en sus tasas, oscilando entre 0.2 y 5.8; en el tipo SD-1 obtuvo tasas de 13.6 y 25.0, siendo esta la tasa de respuestas correctas más alta registrada en este grupo. El sujeto 12 obtuvo en general aumentos sistemáticos; en el tipo SE-3 bajó únicamente una décima (0.7 y 0.6) y en el tipo SD-1 bajó de 8.6 a 7.5.

En la Tabla 2 se esquematiza el número de sesiones empleadas por cada sujeto a lo largo del experimento. Los sujetos del Grupo I requirieron 16, 12 y 11 sesiones, con un total grupal de 39 y una media de 13; este grupo tuvo una secuencia de fases de sin llevar - llevando tanto en resta como en suma, requiriendo instrucción en todas las fases.

Los sujetos del Grupo II emplearon 9, 7 y 7 sesiones, con un total grupal de 23 y una media de 7.6 sesiones. Los sujetos de este grupo tuvieron una secuencia de fases de llevando - sin llevar tanto en resta como en suma, no requiriendo instrucción en operaciones de resta y de suma sin llevar.

Los sujetos del Grupo III emplearon 13, 9 y 10 sesiones a lo largo de todo el experimento, con un total grupal de 32 y con una media de 10.6 sesiones. En este grupo la secuencia de fases fue sin llevar - llevando en operaciones de resta y llevando - sin llevar en operaciones de suma, no requiriendo instrucción en operaciones de suma sin llevar.

Los sujetos del Grupo IV utilizaron 13, 11 y 9 sesiones, con un total grupal de 33 y con una media de 11 sesiones. La secuencia de fases en este grupo fue llevando - sin llevar en operaciones de resta y sin llevar - llevando en operaciones de suma, no requiriendo instrucción en restas sin llevar.

En términos de número de sesiones y de fases requeridas de instrucción, se observa que los Grupos III y IV necesitaron un número muy similar de sesiones (32 y 33 respectivamente), y la no instrucción de una fase por haber cumplido en la fase anterior a ella los requisitos establecidos (fase D en el Grupo III y fase B en el Grupo IV).

El Grupo I fue el que requirió de más sesiones (39), así como la instrucción de todas las fases experimentales.

El Grupo II fue el que requirió de menos sesiones (23), así como la no instrucción de dos fases experimentales (B y D).

En las figuras 1, 2, 3 y 4 (gráficas grupales de los sujetos de los Grupos I, II, III y IV, respectivamente), se observa que las tasas medias de respuestas correctas en los cuatro grupos, estuvieron en forma inversamente proporcional a la cantidad de dígitos a restar o sumar, o sea que mientras menos dígitos tenía el tipo de operación, más alta fue la tasa media de respuestas correctas.

Los sujetos de los Grupos I y III fueron los únicos que requirieron instrucción en la fase B. Se observa que las tasas medias de respuestas correctas fueron muy similares en ambos grupos.

Los cuatro grupos requirieron instrucción en la fase C. Se observa que los sujetos de los Grupos I y II, fueron los que obtuvieron tasas de respuestas correctas más altas, seguidos por los sujetos del Grupo IV, siendo los sujetos del Grupo III los que obtuvieron las tasas menos altas.

Los sujetos de los Grupos I y IV fueron los únicos que requirieron instrucción en la fase D. Se observa que los sujetos del Grupo I obtuvieron tasas de respuestas correctas más altas en relación a las obtenidas por los sujetos del Grupo IV..

Los cuatro grupos requirieron instrucción en la fase E. Se observa que los sujetos del Grupo I fueron los que obtuvieron las tasas medias de respuestas correctas más altas. Los sujetos de los Grupos II y IV obtuvieron tasas muy similares, y los sujetos del Grupo III fueron los que obtuvieron las tasas menos altas.

En las figuras se observa que en todos los grupos, las tasas de respuestas correctas fueron más altas en las operaciones que no requerían llevar dígitos de una columna a otra, en relación a las que si lo requerían tanto en resta como en suma.

En los Grupos I y III las tasas de respuesta fueron más altas en los ti



pos de operaciones de suma, mientras que en los Grupos II y IV las tasas fueron muy similares en las operaciones de resta y de suma.

Se observa que los sujetos de los cuatro grupos requirieron de un mayor número de sesiones en las operaciones de resta, en comparación a las requeridas en las operaciones de suma.

En términos generales los sujetos de los Grupos II y IV fueron los que obtuvieron tasas de respuestas correctas más altas en las operaciones de resta, con puntajes muy similares, seguidos por los sujetos del Grupo I; siendo los sujetos del Grupo III los que obtuvieron tasas menos altas en estas operaciones. En relación a las operaciones de suma, los sujetos del Grupo I fueron los que obtuvieron tasas de respuestas correctas más altas, seguidos por los sujetos del Grupo II y posteriormente por los del Grupo IV; fueron también los sujetos del Grupo III -- los que obtuvieron las tasas menos altas.

Durante todo el experimento los sujetos que obtuvieron tasas de respuestas correctas más altas tanto en resta como en suma, fueron los sujetos de los Grupos I y II con puntajes muy similares; en seguida los del Grupo IV, siendo los sujetos del Grupo III los que a lo largo de todo el experimento obtuvieron las tasas de respuestas correctas menos altas en relación a las obtenidas por los demás grupos.

IZT. 1000306

D I S C U S I O N

El considerar a la suma y a la resta como una extensión de la conducta de contar, como lo señalan Díaz y García (1980), sólo podía ser confirmado al enseñar a la resta antes de enseñar la suma. La secuencia de enseñanza suma - resta había sido ya investigada por Reyes y García (1979), mostrando como la conducta de contar es un prerrequisito esencial para la suma, y que bien puede ser considerada como una extensión de la conducta de contar; sin embargo, la secuencia de enseñanza resta - suma no había sido investigada anteriormente. La resta siempre había sido enseñada después de que los sujetos sabían sumar, por lo que no se había comprobado, el si un sujeto con el prerrequisito único de contar podría aprender a restar, considerando en tal caso a la resta, del mismo modo que a la suma, como una extensión de la conducta de contar.

Los resultados encontrados en este estudio confirman estas afirmaciones, los sujetos pudieron solucionar operaciones de resta sin haber sido adiestrados anteriormente en la solución de operaciones de suma; mismas que se habían considerado como un prerrequisito imprescindible para poder aprender a restar.

Estos resultados indican que la conducta de contar es un prerrequisito tanto de la suma como de la resta, y que se puede aprender cualquiera de ellas en primer término; pudiéndose considerar a la suma como un conteo progresivo y a la resta como un conteo regresivo, como lo señalan García y Rayek (1978), aunque ambas de una manera más sintética; esto es, sin tener que contar unidad por unidad, con números y sin el referente físico de objetos a contar.

Los resultados de este estudio en términos de los tipos de generalización de respuestas encontrados, coinciden con los obtenidos por García, Lugo y Lovitt (1976), García y Rayek (1978) y por Reyes y García (1979); los sujetos pudieron resolver todos los tipos de operaciones de la misma clase (llevando o sin llevar) tanto en restas como en sumas,

aún y cuando sólo habían sido entrenados ante un tipo particular de operación. Por otra parte, los sujetos que primeramente fueron instruídos en la solución de operaciones que requerían llevar dígitos de una columna de números a otra, fueron capaces de solucionar las operaciones que no lo requerían; sin embargo, los sujetos adiestrados en primer término en operaciones sin llevar no pudieron resolver las operaciones que sí lo requerían.

Estos resultados han sido explicados por estos autores en términos de que los componentes estímulo - respuesta de cada clase son comunes a todas las operaciones que la conforman, e independientemente de la cantidad de dígitos a sumar o restar, por lo que pueden resolver todos los tipos de operaciones de la misma clase aún y cuando no hayan sido entrenados directamente en su solución. La generalización de respuestas en un solo sentido: de llevar a no llevar dígitos, se explica en términos de que la clase de operaciones que requiere llevar es más amplia, y contiene a los componentes estímulo-respuesta de las operaciones que no requieren llevar dígitos, pero no al contrario.

Es claro por tanto, que la organización de clases en suma y en resta está determinada por el componente "llevar". Este componente es el elemento definitorio de clases, por lo demás, los componentes estímulo - respuesta de ambas clases son los mismos.

El adiestrar en primer término en un solo tipo de operación que requiera llevar dígitos, puede propiciar que el sujeto resuelva todos los tipos restantes de operaciones que requieran llevar dígitos, así como la solución de todos los tipos de operaciones que no lo requieran, como se observó en los resultados de este estudio.

La generalización de respuestas de operaciones que requieran llevar dígitos a las que no lo requerían, se reflejó en el número de sesiones necesarias para que los sujetos completaran la secuencia instruccional; ya que los sujetos que fueron adiestrados primeramente en operaciones que si requieran llevar, no necesitaron de la instrucción en operaciones

sin llevar, lo que redujo el número de sesiones requeridas de instrucción.

Los sujetos del Grupo II lograron generalizar tanto en resta como en suma, siendo el grupo que requirió de menor número de sesiones (23). Los sujetos de los Grupos III y IV lograron una generalización (en suma y en resta, respectivamente) requiriendo de un número de sesiones muy similar (32 y 33). Los sujetos del Grupo I no lograron esta generalización de una clase de respuestas a otra, siendo el grupo que requirió de mayor número de sesiones (39).

La secuencia de fases de cada uno de los grupos fue por tanto determinante para el número de sesiones y fases requeridas de instrucción. La secuencia de instrucción más corta fue la del Grupo II (instrucción en primer término en operaciones que sí requerían llevar dígitos, tanto en resta como en suma), y la secuencia de instrucción más larga fue la del Grupo I (instrucción en primer término en operaciones que no requerían llevar, tanto en resta como en suma).

Otro factor que pudo afectar el número de sesiones requeridas, fueron las conductas precurrentes particulares de cada sujeto; aún y con la aplicación de una misma secuencia instruccional, los sujetos requirieron de diferente número de sesiones.

En la solución de las operaciones de suma o de resta, los posibles errores al contar provocaron el error de toda la operación. Una prueba de esto es que los porcentajes de respuestas correctas más bajos, se presentaron en las operaciones que tenían mayor cantidad de columnas de dígitos a sumar o restar, y en donde al tener los sujetos que contar en más ocasiones, un bajo dominio de la conducta de contar hará a estas operaciones más susceptibles de error.

Como lo señalan Schoenfeld, Cole y Sussman (1976), la conducta de contar es muy compleja; y más aún al investigarla en operaciones de suma y de resta, y de multiplicación y división.

Los resultados encontrados en el presente estudio, ofrecen otra alternativa de enseñanza de las operaciones de

suma y de resta. Los resultados de la aplicación de la secuencia instruccional resta - suma mostraron buenos resultados en la adquisición de estas operaciones, en términos de tasas de respuestas correctas, número de sesiones requeridas, y los tipos de generalización encontrados.

Estos tipos de generalización se han observado no solo en los estudios citados anteriormente sobre suma y resta (García, Lugo y Lovitt [1976], García y Rayek [1978], y Reyes y García [1979]), sino también en operaciones de multiplicación, por García, Esparza y Ochoa (1981), y en división por García, Egúfa, Gámiz y González (1983), siendo procesos identificados y corroborados.

En el estudio de estos procesos, en operaciones como la suma y la resta, sería conveniente realizar una evaluación más fina de la conducta de contar antes de iniciar el entrenamiento en estas operaciones, para saber más exactamente qué grado de dominio tiene cada sujeto al contar, y en base a esto observar los cambios en su conducta, originados por la instrucción en suma y en resta.

Los resultados encontrados en el presente estudio, sugieren que sería conveniente estudiar bajo diseños y procedimientos similares al presente, a los problemas escritos de las operaciones básicas de la aritmética, para reafirmar los hallazgos de este estudio y para observar si existe el mismo tipo de generalización, de problemas a operaciones y viceversa, como lo han hecho García, Esparza y Ochoa (1981), en las operaciones y problemas de multiplicación.

**TAULA 1** PORCENTAJES OBTENIDOS POR LOS DOCE SUJETOS EN LA  
EVALUACIÓN DE REPERTORIOS PRECURRENTES EN  
ARITMÉTICA.

CONDUCTAS		GRUPO I			GRUPO II			GRUPO III			GRUPO IV														
		S U J E T O S																							
		1	5	9	2	6	10	3	7	11	4	8	12												
A	1	CONTAR ORALMENTE (1-20) DE 1 EN 1											100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	2	CONTAR ORALMENTE (1-20) DE 2 EN 2											0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
	3	ESCRIBIR (1-20) DE 1 EN 1											100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	4	ESCRIBIR (1-20) DE 2 EN 2											0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
B	1	ESCRIBIR EL NÚMERO SIGUIENTE											100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2	DECIR EL NÚMERO SIGUIENTE											100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	3	DECIR EL NÚMERO ANTERIOR											100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100
	4	ESCRIBIR EL NÚMERO ANTERIOR											100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C	1	IGUALAR CON CANICAS CANTIDADES											100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100
	2	ESCRIBIR CON NÚM. CANT. DE CANICAS											100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	3	MOSTRAR CON LOS DE DOS CANT. NÚM.											100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D	1	LEER EN ORDEN SEC. NÚM. (1-20)											100	100	100	100	100	100	100	100	30	100	100	100	100
	2	LEER EN ORDEN SEC. NÚM. (30-90)											60	0	60	0	80	0	0	0	0	0	40	60	60
E	1	DECIR CUALQUIER NÚMERO MENOR											100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2	DECIR CUALQUIER NÚMERO MAYOR											100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
F	1	UBICACIÓN NUMÉRICA (ARRIBA-IZQUIERDA)											0	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100
	2	UBICACIÓN NUMÉRICA (ABAJO-DERECHA)											0	100	0	0	100	100	100	100	0	100	0	100	100
TOTAL		91	95	95	92	96	93	95	95	91	95	94	96												

S U J E T O	<u>GRUPO I</u>					T O T A L
	F A S E S					
	A	B	C	D	E	
	S E S I O N E S					
# 1	3	5	3	3	2	16
# 5	3	2	3	2	2	12
# 9	3	2	2	2	2	11

S U J E T O	<u>GRUPO II</u>					T O T A L
	F A S E S					
	A	C	B	E	D	
	S E S I O N E S					
# 2	3	4	-	2	-	9
# 6	3	2	-	2	-	7
#10	3	2	-	2	-	7

S U J E T O	<u>GRUPO III</u>					T O T A L
	F A S E S					
	A	B	C	E	D	
	S E S I O N E S					
# 3	3	3	4	3	-	13
# 7	3	2	2	2	-	9
#11	3	3	2	2	-	10

S U J E T O	<u>GRUPO IV</u>					T O T A L
	F A S E S					
	A	C	B	D	E	
	S E S I O N E S					
# 4	3	6	-	2	2	13
# 8	3	3	-	3	2	11
#12	3	2	-	2	2	9

**TABLA 2** NÚMERO DE SESIONES EMPLEADAS POR CADA SUJETO DE LOS CUATRO GRUPOS EN CADA UNA DE LAS DIFERENTES FASES EXPERIMENTALES.

TABLAS 3, 4 y 5.- Tablas individuales de los sujetos - del Grupo I (sujetos 1, 5 y 9). Porcentajes de respuestas correctas, incorrectas, de omisión, y tasas de respuestas correctas, a lo largo del estudio y ante los diferentes tipos de operaciones de resta y de suma.

Las siguientes siglas significan:

T. OP. - Tipo de operación

T. RS. - Tipo de respuesta

C - Respuestas correctas (%)

I - Respuestas incorrectas (%)

O - Respuestas de omisión (%)

T - Tasa de respuestas correctas

En la parte superior de las tablas se indican las diferentes fases del estudio, así como las sesiones.



TABLA 4

T. O P.	T. R S.	A			B		C		
		1	2	3	4	5	6	7	8

R B 1	C	0	0	0	100	100	66	100	100
	I	0	100	66	0	0	0	0	0
	O	100	0	33	0	0	33	0	0
	T	0	0	0	2.1	2.5	4.0	1.0	12.0

R B 2	C	0	0	0	100	100	33	100	100
	I	66	100	100	0	0	66	0	0
	O	33	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	1.3	0.8	2.6	2.3

R B 3	C	0	0	0	0	66	66	100	100
	I	100	100	100	66	33	33	0	0
	O	0	0	0	33	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	1.0	1.4	2.7	2.6

R B 4	C	0	0	0	100	66	66	100	100
	I	66	100	100	0	33	33	0	0
	O	33	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	0.4	0.8	1.2	1.3

R C 1	C	0	0	0	0	0	100	100	100
	I	66	100	100	0	33	0	0	0
	O	33	0	0	100	66	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.9	1.5	2.1

R C 2	C	0	0	0	0	0	66	100	100
	I	33	100	100	33	0	33	0	0
	O	66	0	0	66	100	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.6	1.4	2.0

R C 3	C	0	0	0	0	0	66	100	100
	I	33	100	100	0	66	33	0	0
	O	66	0	0	100	33	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.3	0.8	0.7

R C 4	C	0	0	0	0	0	0	100	100
	I	66	100	100	33	66	33	0	0
	O	33	0	0	66	33	66	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0.6	0.7

SUJETO #5

T. O P.	T. R S.	A			D		E	
		1	2	3	9	10	11	12

S D 1	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	100	100	100	0	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	3.0	8.6	13.0	13.6

S D 2	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	100	100	100	0	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.3	3.0	2.8	2.7

S D 3	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	100	100	100	0	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.3	2.7	2.5	7.0

S D 4	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	100	100	66	0	0	0	0
	O	0	0	33	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.9	1.4	0.9	2.2

S D 5	C	0	0	0	100	66	100	100
	I	66	100	66	0	33	0	0
	O	33	0	33	0	0	0	0
	T	0	0	0	5.9	1.6	5.2	6.4

S E 1	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	100	100	66	100	100	0	0
	O	0	0	33	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	2.1	2.5

S E 2	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.9	1.2

S E 3	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.6	0.9

TABLA 5

T. O. P.	T. R. S.	A			B		C	
		1	2	3	4	5	6	7

R B 1	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	5.1	10.0	10.3	15.0

R B 2	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	10.3	8.6	10.3	9.4

R B 3	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	6.1	5.9	7.1	7.9

R B 4	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.8	2.9	2.7	3.0

R C 1	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0	0	1.4	7.5

R C 2	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0	0	1.9	2.5

R C 3	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0	0	6.3	1.3

R C 4	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.4	1.4

SUJETO #9

T. O. P.	T. R. S.	A			D		E	
		1	2	3	8	9	10	11

S D 1	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	3.0	14.3	15.3	25.0

S D 2	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	5.2	2.2	9.1	8.8

S D 3	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.5	2.5	3.3	9.7

S D 4	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.1	2.1	9.1	7.3

S D 5	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	7.0	7.0	8.6	10.3

S E 1	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	100	100	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	1.3	1.9

S E 2	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	100	100	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	1.0	1.9

S E 3	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	100	100	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	1.2	1.3

TABLAS 6, 7 y 8.- Tablas individuales de los sujetos del Grupo II (sujetos 2, 6 y 10). Porcentajes de respuestas correctas, incorrectas, de omisión, y tasas de respuestas correctas, a lo largo del estudio y - ante los diferentes tipos de operaciones de resta y de suma.

Las siguientes siglas significan:

- T. OP. - Tipo de operación
- T. RS. - Tipo de respuesta
- C - Respuestas correctas (%)
- I - Respuestas incorrectas (%)
- O - Respuestas de omisión (%)
- T - Tasa de respuestas correctas

En la parte superior de las tablas se indican las diferentes fases del estudio, así como las sesiones.

TABLA 6

T. O. P.	T. R. S.	A			C			
		1	2	3	4	5	6	7

R B 1	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	100	100	100	0	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.4	2.5	10.7	17.6

R B 2	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	100	0	100	0	0	0	0
	O	0	100	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.7	6.4	11.5	2.1

R B 3	C	0	0	0	100	100	100	33
	I	100	0	0	0	0	0	66
	O	0	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.5	2.3	2.3	2.8

R B 4	C	0	0	0	100	100	100	66
	I	0	0	0	0	0	0	33
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.1	2.7	5.5	1.4

R C 1	C	0	0	0	66	100	66	100
	I	100	100	100	33	0	33	0
	O	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.6	2.1	1.3	2.8

R C 2	C	0	0	0	100	33	100	100
	I	100	100	0	0	66	0	0
	O	0	0	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	0.3	1.0	1.3

R C 3	C	0	0	0	0	0	0	0
	I	100	0	0	100	100	100	100
	O	0	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0

R C 4	C	0	0	0	0	0	0	0
	I	0	0	0	100	100	100	100
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0

SUJETO #2

T. O. P.	T. R. S.	A			E	
		1	2	3	8	9

S D 1	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	3.4	13.6

S D 2	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	0	0	0
	O	0	0	100	0	0
	T	0	0	0	3.7	3.1

S D 3	C	0	0	0	66	100
	I	100	100	100	33	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.6	6.5

S D 4	C	0	0	0	66	100
	I	0	0	0	33	0
	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	1.0	2.2

S D 5	C	0	0	0	66	100
	I	100	100	100	33	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.5	2.9

S E 1	C	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0.9	2.5

S E 2	C	0	0	0	0	100
	I	100	0	0	100	0
	O	0	100	100	0	0
	T	0	0	0	0	1.2

S E 3	C	0	0	0	33	66
	I	0	0	0	66	33
	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0.2	0.6

TABLA 7

T. o P.	T. R. S.	A			C	
		1	2	3	4	5

R B 1	C	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	8.3	5.4

R B 2	C	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	2.5	6.5

R B 3	C	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	3.0	2.6

R B 4	C	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	2.2	2.5

R C 1	C	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	2.2	6.0

R C 2	C	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	1.3	2.4

R C 3	C	0	0	0	66	100
	I	0	0	0	33	0
	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0.6	1.3

R C 4	C	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0.4	0.3

SUJETO nº 6

T. o P.	T. R. S.	A			E	
		1	2	3	6	7

S D 1	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	8.1	6.4

S D 2	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.8	2.5

S D 3	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.7	2.9

S D 4	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.4	1.4

S D 5	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	8.1	5.8

S E 1	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.3	2.2

S E 2	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.3	1.3

S E 3	C	0	0	0	66	100
	I	100	100	100	33	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.5	1.2

TABLA 3

T. O. P.	T. R. S.	A			C	
		1	2	3	4	5

R B 1	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.9	8.8

R B 2	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.2	2.5

R B 3	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.5	2.6

R B 4	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	2.3

R C 1	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	1.0

R C 2	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	1.4

R C 3	C	0	0	0	66	100
	I	100	100	100	33	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.40	0.7

R C 4	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.30	0.5

SUJETO #10

T. O. P.	T. R. S.	A			E	
		1	2	3	6	7

S D 1	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	3.6	6.5

S D 2	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.7	5.6

S D 3	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	3.0	9.4

S D 4	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.2	2.0

S D 5	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	6.3	8.8

S E 1	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.0	2.6

S E 2	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.70	0.9

S E 3	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	0.9

TABLAS 9, 10 y 11.- Tablas individuales de los sujetos del Grupo III (sujetos 3, 7 y 11). Porcentajes de respuestas correctas, incorrectas, de omisión, y tasas de respuestas correctas, a lo largo del estudio y ante - los diferentes tipos de operaciones de resta y de suma.

Las siguientes siglas significan:

T. OP. - Tipo de operación

T. RS. - Tipo de respuesta

C - Respuestas correctas (%)

I - Respuestas incorrectas (%)

O - Respuestas de omisión (%)

T - Tasa de respuestas correctas

En la parte superior de las tablas se indican las diferentes fases del estudio, así como las sesiones.

TABLA 9

T O P	T R S	A			B			C			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

R	C	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
B	I	66	100	100	33	0	0	0	0	0	0
1	O	33	0	0	66	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	2.6	11.1	12.0	8.6	8.6	10.0

R	C	0	0	0	0	100	100	100	66	100	100
B	I	100	100	100	100	0	0	0	33	0	0
2	O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	2.4	2.3	2.3	1.6	2.0	2.8

R	C	0	0	0	0	66	100	66	100	100	100
B	I	100	100	100	100	33	0	0	0	0	0
3	O	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0
	T	0	0	0	0	1.5	2.5	1.9	2.9	2.2	2.1

R	C	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
B	I	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0
4	O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	2.1	1.9	2.0	1.9	1.4

R	C	0	0	0	0	0	0	66	33	0	100
B	I	100	100	100	100	100	66	33	66	100	0
1	O	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0.4	0.4	0	0.9

R	C	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100
B	I	100	100	100	66	100	0	100	100	0	0
2	O	0	0	0	33	0	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2	1.4

R	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66
B	I	100	100	100	100	100	33	100	100	100	33
3	O	0	0	0	0	0	66	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3

R	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66
B	I	100	100	100	100	100	0	100	33	100	33
4	O	0	0	0	0	0	100	0	66	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7

SUJETO #3

T O P	T R S	A			E		
		1	2	3	11	12	13

S	C	0	0	0	100	100	100
D	I	100	100	100	0	0	0
1	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.4	18.8	14.3

S	C	0	0	0	33	100	100
D	I	100	100	100	66	0	0
2	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.3	1.3	6.3

S	C	0	0	0	100	66	100
D	I	100	100	100	0	33	0
3	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.2	0.8	0.9

S	C	0	0	0	0	100	100
D	I	100	100	100	100	0	0
4	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0.7	1.2

S	C	0	0	0	0	100	100
D	I	100	100	100	100	0	0
5	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	2.5	2.9

S	C	0	0	0	0	100	100
E	I	100	100	100	100	0	0
1	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0.6	1.3

S	C	0	0	0	0	100	100
E	I	100	100	100	100	0	0
2	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	2.4	1.0

S	C	0	0	0	0	0	66
E	I	100	100	100	100	100	33
3	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.5

TABLE 10

T. O. P. S.	T. R. S.	A			B		C	
		1	2	3	4	5	6	7

R B 1	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	100	100	100	0	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	5.1	6.7	2.2	11.1

R B 2	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	100	100	100	0	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	2.1	2.2	2.6

R B 3	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	100	100	100	0	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.2	2.2	2.0	6.0

R B 4	C	0	0	0	33	100	100	100
	I	100	100	100	66	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.4	1.5	1.2	0.9

R C 1	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	33	0	0	0
	O	0	0	0	66	100	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.9	0.7

R C 2	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	100	0	0	0
	O	0	0	0	0	100	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.6	0.7

R C 3	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	66	0	0	0
	O	0	0	0	0	100	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.4	0.7

R C 4	C	0	0	0	0	0	66	100
	I	100	100	100	0	0	33	0
	O	0	0	0	100	100	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.2	0.5

SUJETO #7

T. O. P. S.	T. R. S.	A			E	
		1	2	3	8	9

S D 1	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	3.0	2.5

S D 2	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.8	1.3

S D 3	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.7	1.5

S D 4	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.4	0.8

S D 5	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	6.1	1.4

S E 1	C	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.3	1.3

S E 2	C	0	0	0	66	100
	I	100	100	100	33	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.2	0.6

S E 3	C	0	0	0	33	100
	I	100	100	100	66	0
	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.1	0.5

TABLA 11

T. P.	T. S.	A			B			C	
		1	2	3	4	5	6	7	8

R	C	0	0	0	100	100	100	100	100
B	I	100	100	100	0	0	0	0	0
1	O	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.2	1.5	5.5	2.6	2.6

R	C	0	0	0	66	100	100	100	100
B	I	100	100	100	33	0	0	0	0
2	O	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	1.2	1.5	2.0	1.3

R	C	0	0	0	100	66	66	100	100
B	I	100	100	100	0	33	33	0	0
3	O	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.7	0.5	1.5	2.0	2.7

R	C	0	0	0	33	66	100	66	100
B	I	100	100	100	66	33	0	33	0
4	O	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.2	0.6	1.3	0.9	1.4

R	C	0	0	0	0	0	0	66	100
C	I	100	100	100	0	0	0	33	0
1	O	0	0	0	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0.6	1.4

R	C	0	0	0	0	0	0	100	100
C	I	100	100	100	0	0	0	0	0
2	O	0	0	0	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0.6	0.6

R	C	0	0	0	0	0	0	66	100
C	I	100	100	100	0	0	0	33	0
3	O	0	0	0	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0.3	0.6

R	C	0	0	0	0	0	0	100	100
C	I	100	100	100	0	0	0	0	0
4	O	0	0	0	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0.3	0.4

SUJETO #11

T. P.	T. S.	A			E	
		1	2	3	9	10

S	C	0	0	0	100	100
D	I	100	100	100	0	0
1	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.6	5.3

S	C	0	0	0	100	100
D	I	100	100	100	0	0
2	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.5	2.3

S	C	0	0	0	100	100
D	I	100	100	100	0	0
3	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.2	2.0

S	C	0	0	0	100	100
D	I	100	100	100	0	0
4	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	0.9

S	C	0	0	0	100	100
D	I	100	100	100	0	0
5	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.9	2.9

S	C	0	0	0	100	100
E	I	100	100	100	0	0
1	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.0	1.3

S	C	0	0	0	100	100
E	I	100	100	100	0	0
2	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.7	0.7

S	C	0	0	0	66	100
E	I	100	100	100	33	0
3	O	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.3	0.7

TABLAS 12, 13 y 14.- Tablas individuales de los sujetos del Grupo IV (sujetos 4, 8 y 12). Porcentajes de respuestas correctas, incorrectas, de omisión, y tasas de respuestas correctas, a lo largo del estudio y ante los diferentes tipos de operaciones de resta y de suma.

Las siguientes siglas significan:

- T. OP. - Tipo de operación
- T. RS. - Tipo de respuesta
- C - Respuestas correctas (%)
- I - Respuestas incorrectas (%)
- O - Respuestas de omisión (%)
- T - Tasa de respuestas correctas

En la parte superior de las tablas se indican las diferentes fases del estudio, así como las sesiones.

TABLA 12

T. P.	T. R. S.	A			C					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
R B 1	C	0	0	0	100	33	100	100	66	100
	I	0	0	0	0	66	0	0	33	0
	O	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.5	1.0	6.8	12.5	11.8	10.0

R B 2	C	0	0	0	66	100	66	100	100	100
	I	0	0	0	33	0	33	0	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.8	8.1	4.1	2.3	2.4	10.7

R B 3	C	0	0	0	33	66	66	100	100	100
	I	0	0	0	66	33	33	0	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	3.4	1.6	7.5	6.0	2.6

R B 4	C	0	0	0	0	100	100	100	66	100
	I	0	0	0	100	0	0	0	33	0
	O	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	2.3	2.6	2.4	1.0	2.5

R C 1	C	0	0	0	100	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	0	100	100	100	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.1	0	0	0	2.9	2.2

R C 2	C	0	0	0	66	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	33	100	100	100	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.3	0	0	0	2.3	1.5

R C 3	C	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	I	0	0	0	100	100	100	100	100	0
	O	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6

R C 4	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I	0	0	0	100	100	100	100	100	100
	O	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SUJETO #4

T. P.	T. R. S.	A			D		E	
		1	2	3	10	11	12	13
S D 1	C	0	0	0	100	100	100	66
	I	0	0	0	0	0	0	33
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.0	13.6	10.3	4.4

S D 2	C	0	0	0	100	100	100	66
	I	0	0	0	0	0	0	33
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.1	7.9	9.1	1.7

S D 3	C	0	0	0	100	33	66	33
	I	0	0	0	0	66	33	66
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.8	1.8	1.8	0.5

S D 4	C	0	0	0	100	66	66	66
	I	0	0	0	0	33	33	33
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.8	1.4	1.5	0.9

S D 5	C	0	0	0	100	100	100	100
	I	0	0	0	0	0	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	5.2	2.7	8.1	2.4

S E 1	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	100	100	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.7	2.2

S E 2	C	0	0	0	0	0	100	100
	I	0	0	0	100	100	0	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	1.4	1.0

S E 3	C	0	0	0	0	0	33	100
	I	0	0	0	100	100	66	0
	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.2	0.7

TABLA 13

T O P	T R S	A			C		
		1	2	3	4	5	6

R B 1	C	0	0	0	100	100	100
	I	100	100	100	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	6.7	7.0	12.0

R B 2	C	0	0	0	100	100	100
	I	100	100	100	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.3	2.6	3.3

R B 3	C	0	0	0	100	100	100
	I	100	100	100	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.4	1.4	2.3

R B 4	C	0	0	0	33	100	100
	I	100	100	100	66	0	0
	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.5	1.3	2.6

R C 1	C	0	0	0	100	100	100
	I	100	100	100	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.0	1.4	1.5

R C 2	C	0	0	0	66	100	100
	I	100	100	100	33	0	0
	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	1.7	1.3	1.4

R C 3	C	0	0	0	100	66	100
	I	100	100	100	0	33	0
	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.3	0.6	1.0

R C 4	C	0	0	0	33	100	100
	I	100	100	100	66	0	0
	O	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.1	0.5	0.5

SUJETO #8

T O P	T R S	A			D			E	
		1	2	3	7	8	9	10	11

S D 1	C	0	0	0	100	100	100	100	100
	I	100	100	100	0	0	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.7	2.7	6.7	13.6	25.0

S D 2	C	0	0	0	66	100	100	100	100
	I	100	100	100	33	0	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	2.3	2.2	2.1	1.7

S D 3	C	0	0	0	100	100	100	100	100
	I	100	100	100	0	0	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.3	5.4	1.5	2.0	2.7

S D 4	C	0	0	0	66	100	100	100	100
	I	100	100	100	33	0	0	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.6	0.8	0.9	1.5	2.0

S D 5	C	0	0	0	66	100	66	100	100
	I	100	100	100	33	0	33	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	5.7	2.2	1.7	5.8	5.7

S E 1	C	0	0	0	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	1.4	1.5

S E 2	C	0	0	0	0	0	0	100	100
	I	100	100	100	100	100	100	0	0
	O	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0.7	1.5

S E 3	C	0	0	0	0	0	0	33	100
	I	100	100	100	100	100	100	66	0
	O	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5

TABLA 14

T. O. P.	T. R. S.	A			C	
		1	2	3	4	5

R	C	0	0	0	100	100
B	I	0	0	0	0	0
1	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	1.9	5.4

R	C	0	0	0	100	100
B	I	0	0	0	0	0
2	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0.9	6.7

R	C	0	0	0	100	100
B	I	0	0	0	0	0
3	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0.9	2.5

R	C	0	0	0	100	100
B	I	0	0	0	0	0
4	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	0.9	1.5

R	C	0	0	0	100	100
C	I	0	0	0	0	0
1	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	2.3	2.1

R	C	0	0	0	100	100
C	I	0	0	0	0	0
2	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	1.2	1.3

R	C	0	0	0	100	100
C	I	0	0	0	0	0
3	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	1.5	0.8

R	C	0	0	0	66	100
C	I	0	0	0	33	0
4	O	100	100	100	0	0
	T	0	0	0	1.3	0.5

SUJETO #12

T. O. P.	T. R. S.	A			D		E	
		1	2	3	6	7	8	9

S	C	0	0	0	100	100	100	100
D	I	0	0	0	0	0	0	0
1	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.4	6.4	8.6	7.5

S	C	0	0	0	100	100	100	100
D	I	0	0	0	0	0	0	0
2	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	2.5	2.5	3.0

S	C	0	0	0	33	100	100	100
D	I	0	0	0	66	0	0	0
3	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.4	5.3	2.3	2.7

S	C	0	0	0	66	100	100	100
D	I	0	0	0	33	0	0	0
4	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0.9	1.9	1.3	2.1

S	C	0	0	0	100	100	66	100
D	I	0	0	0	0	0	33	0
5	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	2.8	5.3	3.4	5.8

S	C	0	0	0	0	0	100	100
E	I	0	0	0	100	100	0	0
1	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	1.5	2.2

S	C	0	0	0	0	0	100	100
E	I	0	0	0	100	100	0	0
2	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.7	1.0

S	C	0	0	0	0	0	100	100
E	I	0	0	0	100	100	0	0
3	O	100	100	100	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0.7	0.6

FIGURA 1.- Porcentajes y tasas promedio de respuestas correctas emitidas por los sujetos del Grupo I, a lo largo del estudio y ante los diferentes tipos de operaciones de resta y de suma.

La columna de la izquierda esquematiza a las operaciones de resta y la columna de la derecha a las operaciones de suma.

Aún y cuando en las tres primeras sesiones del experimento se midió la Línea base tanto de resta como de suma, los datos se presentan separados para una mejor representación.

Las operaciones en línea corrida y con la inscripción -- "inst.", fueron las operaciones en las que en esa fase se aplicó la secuencia instruccional.

Los números encerrados en las elipses en cada tipo de operación  $\textcircled{x=}$ , indican la tasa media de respuestas correctas.

Los números al pie de la gráfica indican el número de sujetos cuyos porcentajes y tasas de respuestas correctas se promedian:

N=3

N=2  $\textcircled{2}$

N=1  $\textcircled{1}$

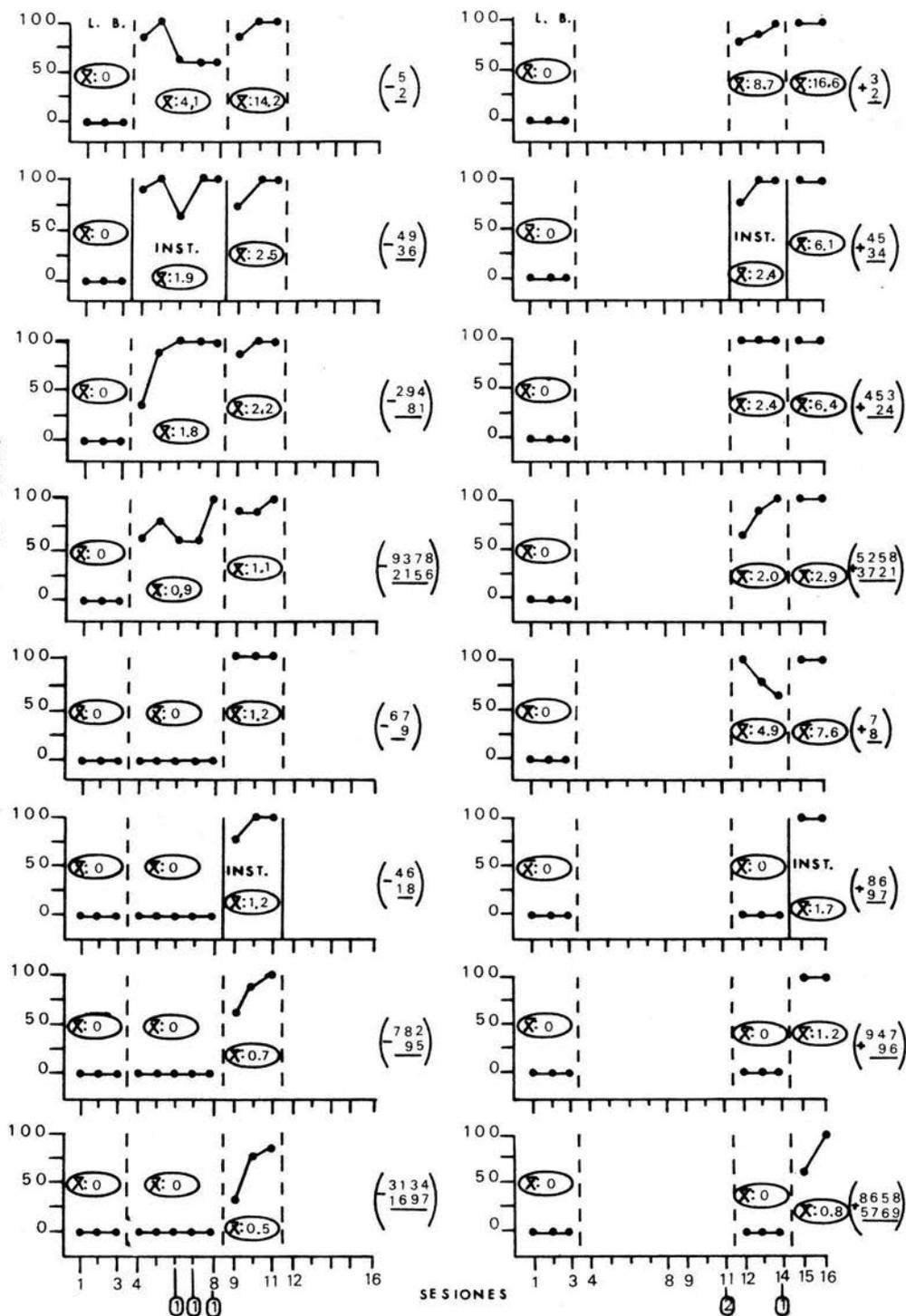


FIGURA 2.- Porcentajes y tasas promedio de respuestas correctas emitidas por los sujetos del Grupo II, a lo largo del estudio y ante los diferentes tipos de operaciones de resta y de suma.

La columna de la izquierda esquematiza a las operaciones de resta y la columna de la derecha a las operaciones de suma.

Aún y cuando en las tres primeras sesiones del experimento se midió la Línea base tanto de resta como de suma, los datos se presentan separados para una mejor representación.

Las operaciones en línea corrida y con la inscripción -- "inst.", fueron las operaciones en las que en esa fase se aplicó la secuencia instruccional.

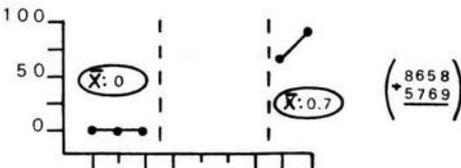
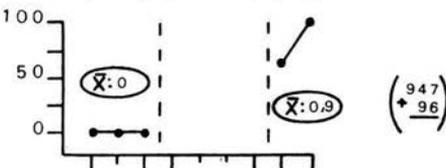
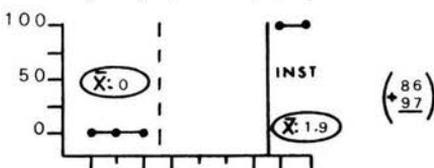
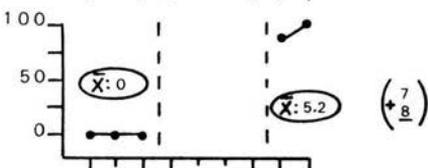
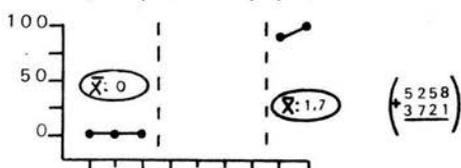
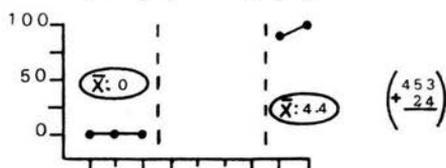
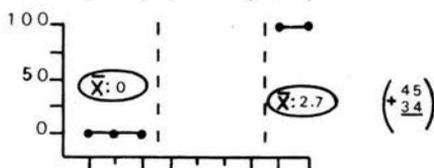
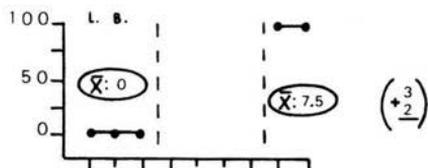
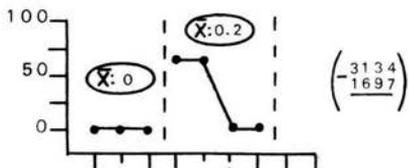
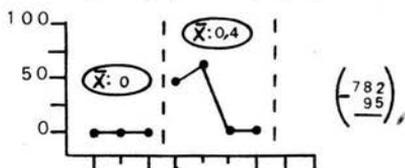
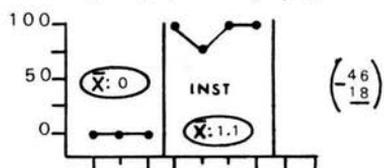
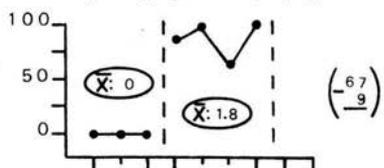
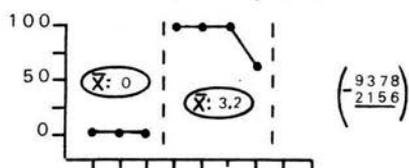
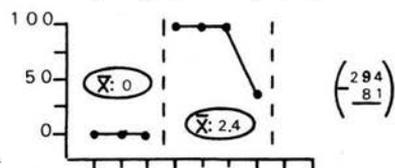
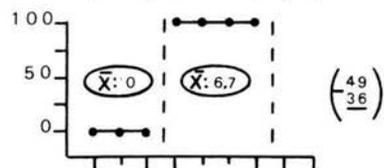
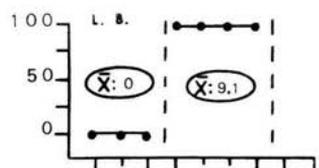
Los números encerrados en las elipses en cada tipo de operación  $\textcircled{x}$ , indican la tasa media de respuestas correctas.

Los números al pie de la gráfica indican el número de sujetos cuyos porcentajes y tasas de respuestas correctas se promedian:

N=3

N=2  $\textcircled{2}$

N=1  $\textcircled{1}$



1 3 4 7 8 9  
0 0

SESIONES

FIGURA 3.- Porcentajes y tasas promedio de respuestas correctas emitidas por los sujetos del Grupo III, a lo largo del estudio y ante los diferentes tipos de operaciones de resta y de suma.

La columna de la izquierda esquematiza a las operaciones de resta y la columna de la derecha a las operaciones de suma.

Aún y cuando en las tres primeras sesiones del experimento se midió la Línea base tanto de resta como de suma, los datos se presentan separados para una mejor representación.

Las operaciones en línea corrida y con la inscripción -- "inst.", fueron las operaciones en las que en esa fase se aplicó la secuencia instruccional.

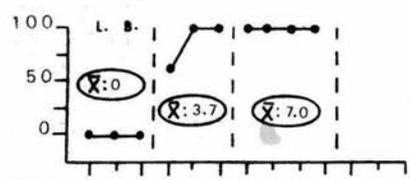
Los números encerrados en las elipses en cada tipo de operación  $\bar{x} =$ , indican la tasa media de respuestas correctas.

Los números al pie de la gráfica indican el número de sujetos cuyos porcentajes y tasas de respuestas correctas se promedian:

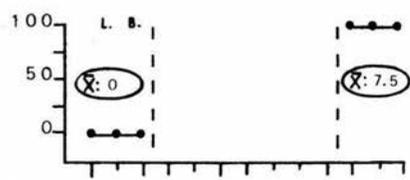
N=3

N=2 (2)

N=1 (1)



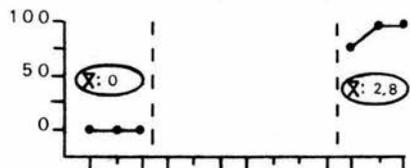
$$\left( \begin{array}{c} -5 \\ \hline 2 \end{array} \right)$$



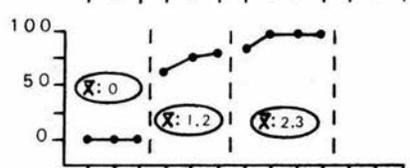
$$\left( \begin{array}{c} +3 \\ \hline 2 \end{array} \right)$$



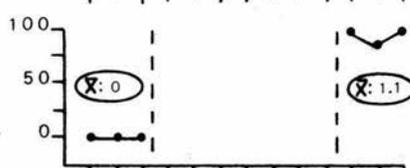
$$\left( \begin{array}{c} -49 \\ \hline 36 \end{array} \right)$$



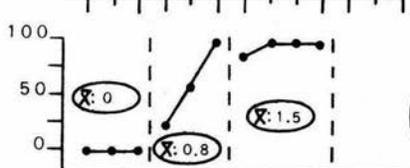
$$\left( \begin{array}{c} +45 \\ \hline 34 \end{array} \right)$$



$$\left( \begin{array}{c} -294 \\ \hline 81 \end{array} \right)$$



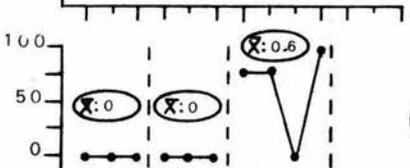
$$\left( \begin{array}{c} +453 \\ \hline 24 \end{array} \right)$$



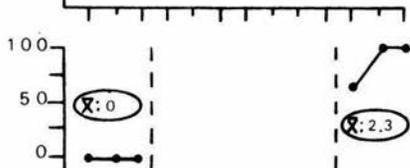
$$\left( \begin{array}{c} -9378 \\ \hline 2156 \end{array} \right)$$



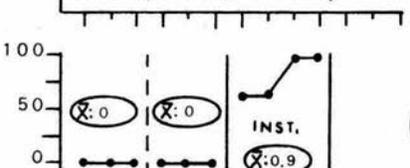
$$\left( \begin{array}{c} +5258 \\ \hline 3721 \end{array} \right)$$



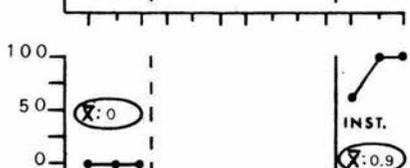
$$\left( \begin{array}{c} -67 \\ \hline 9 \end{array} \right)$$



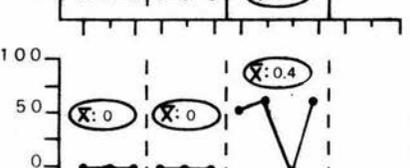
$$\left( \begin{array}{c} +7 \\ \hline 8 \end{array} \right)$$



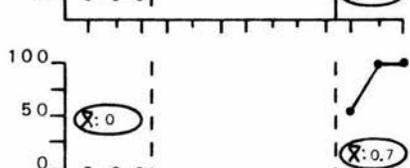
$$\left( \begin{array}{c} -46 \\ \hline 18 \end{array} \right)$$



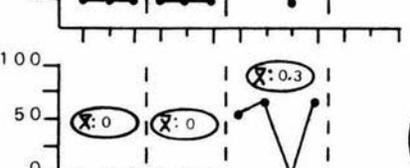
$$\left( \begin{array}{c} +86 \\ \hline 97 \end{array} \right)$$



$$\left( \begin{array}{c} -782 \\ \hline 95 \end{array} \right)$$



$$\left( \begin{array}{c} +947 \\ \hline 96 \end{array} \right)$$



$$\left( \begin{array}{c} -3134 \\ \hline 1697 \end{array} \right)$$



$$\left( \begin{array}{c} +8658 \\ \hline 5769 \end{array} \right)$$

1 3 4 6 7 10 11 13  
 ② ① ①

SESIONES

②

FIGURA 4.- Porcentajes y tasas promedio de respuestas correctas emitidas por los sujetos del Grupo IV, a lo largo del estudio y ante los diferentes tipos de operaciones de resta y de suma.

La columna de la izquierda esquematiza a las operaciones de resta y la columna de la derecha a las operaciones de suma.

Aún y cuando en las tres primeras sesiones del experimento se midió la Línea base tanto de resta como de suma, los datos se presentan separados para una mejor representación.

Las operaciones en línea corrida y con la inscripción -- "inst.", fueron las operaciones en las que en esa fase se aplicó la secuencia instruccional.

Los números encerrados en las elipses en cada tipo de operación  $\textcircled{x=}$ , indican la tasa media de respuestas correctas.

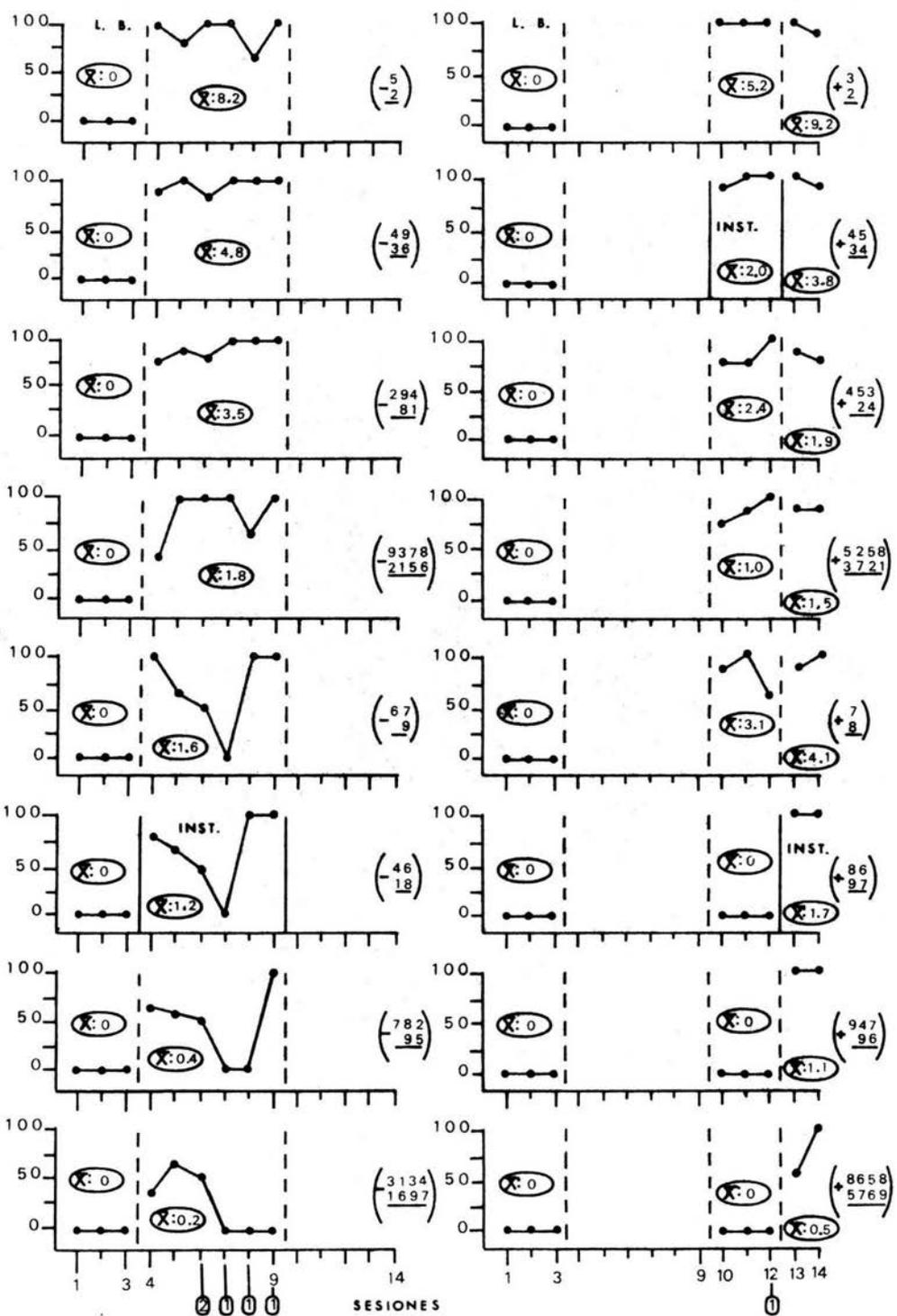
Los números al pie de la gráfica indican el número de sujetos cuyos porcentajes y tasas de respuestas correctas se promedian:

N=3

N=2  $\textcircled{2}$

N=1  $\textcircled{1}$

PORCENTAJE DE RESPUESTAS CORRECTAS



SESIONES

A P E N D I C E 1EVALUACION DE REPERTORIOS PRECURRENTES EN ARITMETICA

(A)

- 1.- Que el sujeto cuente oralmente del uno al veinte, de uno en uno.
- 2.- Que el sujeto cuente oralmente del uno al veinte, de dos en dos.
- 3.- Que el sujeto escriba del uno al veinte, de uno en uno.
- 4.- Que el sujeto escriba del uno al veinte, de dos en dos.

(B)

- 1.- Que el sujeto escriba el número que sigue (progresivamente) de los siguientes números: 3, 5, 7, 11, 15, 9, 17, 13, 6, 19.
- 2.- Que el sujeto diga el número que sigue (progresivamente) de los siguientes números: 2, 5, 7, 6, 4, 12, 13, 17, 11, 19.
- 3.- Que el sujeto diga el número que va antes de los siguientes números: 4, 7, 9, 3, 8, 12, 18, 16, 20, 14.
- 4.- Que el sujeto escriba el número que va antes de los siguientes números: 4, 8, 9, 3, 2, 20, 18, 12, 19, 15.

(C)

- 1.- Que el sujeto iguale con canicas las siguientes cantidades: 2, 4, 9, 5, 6, 16, 20, 18, 12, 15.
- 2.- Que el sujeto escriba con número las siguientes cantidades de canicas: 8, 1, 7, 4, 6, 11, 14, 17, 13, 10.
- 3.- Que el sujeto muestre con sus dedos las siguientes cantidades: 8, 5, 1, 4, 2, 9, 6, 3, 7, 10.

(D)

- 1.- Que el sujeto lea en orden los siguientes números: 6, 2, 7, 4, 9, 11, 14, 17, 13, 10.
- 2.- Que el sujeto lea en orden los siguientes números: 36, 63, 34, 90, 72.

(E)

- 1.- Que el sujeto diga cualquier número menor a los siguientes números: 12, 18, 7, 15, 20.
- 2.- Que el sujeto diga cualquier número mayor a los siguientes números: 10, 3, 9, 6, 19.

(F)

- 1.- Que el sujeto diga en cada ejemplo cual es el número que se encuentra arriba y a la izquierda:

2 17	8 1	20 12
11 5	3 16	6 13

- 2.- Que el sujeto diga en cada ejemplo cual es el número que se encuentra abajo y a la derecha:

18 13	4 12	10 6
9 10	6 17	1 9

## A P E N D I C E 2a

## HOJA DE RESPUESTAS DE RESTA

SUJETO / \_\_\_\_\_ / CLAVE / \_\_\_ / SESION / \_\_\_ / FASE / \_\_\_ / H. I. / \_\_\_ / H.F. / \_\_\_ / T. TOTAL / \_\_\_ /

$\begin{array}{r} -7 \\ \underline{4} \end{array}$	$\begin{array}{r} -3 \\ \underline{1} \end{array}$	$\begin{array}{r} -6 \\ \underline{1} \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____	$\begin{array}{r} -98 \\ \underline{87} \end{array}$	$\begin{array}{r} -59 \\ \underline{43} \end{array}$	$\begin{array}{r} -97 \\ \underline{56} \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____
$\begin{array}{r} -146 \\ \underline{34} \end{array}$	$\begin{array}{r} -976 \\ \underline{24} \end{array}$	$\begin{array}{r} -586 \\ \underline{35} \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____	$\begin{array}{r} -6276 \\ \underline{5163} \end{array}$	$\begin{array}{r} -7286 \\ \underline{3161} \end{array}$	$\begin{array}{r} -9293 \\ \underline{8171} \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____
$\begin{array}{r} -71 \\ \underline{6} \end{array}$	$\begin{array}{r} -52 \\ \underline{5} \end{array}$	$\begin{array}{r} -76 \\ \underline{7} \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____	$\begin{array}{r} -27 \\ \underline{18} \end{array}$	$\begin{array}{r} -62 \\ \underline{54} \end{array}$	$\begin{array}{r} -44 \\ \underline{27} \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____
$\begin{array}{r} -567 \\ \underline{98} \end{array}$	$\begin{array}{r} -632 \\ \underline{43} \end{array}$	$\begin{array}{r} -646 \\ \underline{37} \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____	$\begin{array}{r} -5484 \\ \underline{3596} \end{array}$	$\begin{array}{r} -6171 \\ \underline{4384} \end{array}$	$\begin{array}{r} -6376 \\ \underline{1967} \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____

## A P E N D I C E 2b

## HOJA DE RESPUESTAS DE SUMA

SUJETO / \_\_\_\_\_ / CLAVE / \_\_\_\_ / SESION / \_\_ / FASE / \_\_ / H. I. / \_\_ / H. F. / \_\_ / T. TOTAL / \_\_ /

$\begin{array}{r} +2 \\ \hline 6 \end{array}$	$\begin{array}{r} +5 \\ \hline 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} +6 \\ \hline 1 \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____	$\begin{array}{r} +61 \\ \hline 24 \end{array}$	$\begin{array}{r} +52 \\ \hline 30 \end{array}$	$\begin{array}{r} +25 \\ \hline 11 \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____
$\begin{array}{r} +720 \\ \hline 32 \end{array}$	$\begin{array}{r} +132 \\ \hline 32 \end{array}$	$\begin{array}{r} +486 \\ \hline 12 \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____	$\begin{array}{r} +6532 \\ \hline 3144 \end{array}$	$\begin{array}{r} +5334 \\ \hline 2133 \end{array}$	$\begin{array}{r} +1125 \\ \hline 4543 \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____
$\begin{array}{r} +8 \\ \hline 9 \end{array}$	$\begin{array}{r} +4 \\ \hline 9 \end{array}$	$\begin{array}{r} +8 \\ \hline 2 \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____	$\begin{array}{r} +99 \\ \hline 63 \end{array}$	$\begin{array}{r} +57 \\ \hline 54 \end{array}$	$\begin{array}{r} +68 \\ \hline 45 \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____
$\begin{array}{r} +584 \\ \hline 28 \end{array}$	$\begin{array}{r} +736 \\ \hline 97 \end{array}$	$\begin{array}{r} +992 \\ \hline 98 \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____	$\begin{array}{r} +7599 \\ \hline 4827 \end{array}$	$\begin{array}{r} +8758 \\ \hline 6576 \end{array}$	$\begin{array}{r} +6536 \\ \hline 4497 \end{array}$	%RC= _____ %RI= _____ %RO= _____ T= _____

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

Anderson, R.C. y Faust, G.W. Psicología Educativa. La ciencia de la enseñanza y el aprendizaje. México, Editorial Trillas, 1981.

Backhoff, E., Lovitt, T.C., Lazarrazolo, N. y Romano, H. Adquisición, generalización y mantenimiento de problemas de suma, resta y multiplicación. Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 1980, 6, 39-58.

✓ Catania, C.A. The concept of the operant in the analysis of behavior. Behaviorism, 1973, 1, 103-116.

Conlon, M., Hall, C. y Hanley, E. The effects of a peer correction procedure on the arithmetic accuracy for two elementary school children. En: G. Semb (Ed) Behavior Analysis and Education. Lawrence, - Kansas: The University of Kansas Press, 1972, 205-209.

✓ Damián, M., Villar, G. y García, V. La conducta de conteo en niños preescolares: Un análisis inicial. Trabajo presentado en el IV Congreso Mexicano de Análisis de la Conducta. Monterrey, N.L., el 8 de noviembre de 1978.

Davis, R. y Rood, E. Remembering and forgetting arithmetical abilities. Journal of Educational Psychology, 1947, 38, 216-222.

De la Garza, J. Genera sumas. Programa de computadora en lenguaje Cobol. Archivo de "Lógica, S.A.", México, 1976.

✓ Díaz, D. y García, V. Análisis descriptivo de la conducta de conteo en niños preescolares. Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 1980, 6, 59-72.

Fink, W.T. y Carmine, D.W. Control of arithmetic errors - using informational feedback and graphing. Journal of Applied Behavior Analysis, 1975, 8, pág. 461.

García, V., Lugo, G. y Lovitt, T.C. Análisis experimental de la generalización de respuestas en problemas aritméticos de suma. Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 1976, 2, 54-67.

García, V. Análisis Experimental de la Conducta Aritmética: Componentes de dos clases de Respuestas en Problemas de Suma. Tesis de Maestría. Facultad de Psicología, U.N.A.M., 1977.

✓ García, V. y Rayek, E. Análisis experimental de la conducta aritmética: Componentes de dos clases de respuestas en problemas aritméticos de suma. Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 1978, 4, -- 41-58.

García, V., Esparza, E. y Ochoa, G. Análisis experimental de la generalización de respuestas de multiplicar en operaciones y problemas aritméticos. Trabajo presentado en el Primer Symposium Internacional de Análisis Conductual Aplicado en la Educación. México, D.F., - del 18 al 20 de febrero de 1981.

✓ García, V. 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, Mich., del 22 al 24 de abril de 1982.

García, V., Egüfa, S., Gámiz, L. y González, A.R. Análisis experimental de la generalización de respuestas aritméticas en operaciones de división. Por publicarse en la Revista Mexicana de Análisis de la Conducta. En Prensa, 1983.

✓ González, A.R. y García, V. Evaluación del desarrollo de la conducta de contar en niños preescolares. Trabajo en preparación, -- 1983.

Kirby, F. y Shields, F. Modification of arithmetic response rate and attending behavior in a seventh grade student. Journal of Applied Behavior Analysis, 1972, 5, 79-84.

Lurcat, L. (1976). El niño y el espacio. México, Fondo de Cultura Económica, 1979. pág. 6

✓ M<sup>C</sup>arty, T., Griffin, S., Apolloni, T. y Shores, R. Increased peer-teaching with group-oriented contingencies for arithmetic performance in behavior-disordered adolescents. Journal of Applied Behavior Analysis, 1977, 10, pág. 313.

Millenson, J.R. Principios de Análisis Conductual. México, Ed. Trillas, 1974.

✓ Parsons, J.A. The reciprocal modification of arithmetic behavior and program development. En: G. Semb (Ed) Behavior Analysis and Education. Lawrence, Kansas: The University of Kansas Press, 1972, 185-199.

✓ Resnick, L.B., Wang, M.C. y Kaplan, J. Task analysis in curriculum design: A hierarchically sequenced introductory mathematical - curriculum. Journal of Applied Behavior Analysis, 1973, 6, 679-710.

Reyes, J.L. y García, V. Análisis de la generalización de respuestas en problemas de suma y resta. Trabajo presentado en el II - Congreso Mexicano de Psicología. México, D.F., del 15 al 19 de julio de 1979.

✓ Schick, K. Operants. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 1971, 15, 413-423.

✓ Schoenfeld, W.N., Cole, B.K. y Sussman, D.M. Observations on early mathematical behavior among children "counting". Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 1976, 2, 176-189.

Segal, E.F. Introduction and provenance of operants. En: R.M. Gilbert y J.R. Millenson (Eds.): Reinforcement: Behavioral Analysis. New York: Academic Press, 1972.

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

Skinner, B.F. (1959). La naturaleza genérica de los conceptos de estímulo y respuesta. En: Registro Acumulativo. Barcelona, Ed. - Fontanela, 1975.

Smith, D., Lovitt, T. y Kidder, J. Using reinforcement contingencies and teaching aids to alter subtraction performance of children with learning disabilities. En: G. Semb (Ed): Behavior Analysis - and Education. Lawrence, Kansas: The University of Kansas Press, 1972.



(78)

✓ Smith, D. y Lovitt, T.C. The use of modelling techniques - to influence the acquisition of computational arithmetic skills in learning disabled children. En: E. Ramp y G. Semb (Eds.): Behavior Analysis: Area of Research and Application. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1975.

~~W~~ Staats, W. Complex Human Behavior. New York: Holt, Rine -- hart and Wilson, 1963.

IZT. 1000306

✓ Staats, W., Brewer, A. y Gross, M. Learning and Cognitive Developments: Representative Samples, Cumulative Hierarchical Learning and Experimental-Longitudinal methods. Monographs of the Society for - Research in Child Development, 1970.

Tilton, J.W. Individualized and meaningful instruction in arithmetic. Journal of Educational Psychology, 1947, 38, 83-88.

Willey, R.D. Funtional Arithmetical: 1893-1940; A review of typical theoretical discussion and theory to which it has led. Journal of Educational Psychology, 1942, 33, 105-117.