



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias  
División de Ciencias Biológicas  
Departamento de Ciencias Ambientales

## INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS

### **Valor predictivo de la velocidad de denominación y las habilidades fonológicas sobre el aprendizaje de la lectura y las matemáticas**

Tesis

que para obtener el grado de

**MAESTRA EN CIENCIA DEL COMPORTAMIENTO**  
(OPCIÓN NEUROCIENCIA)

presenta

**Mydori Amano Flores**

Comité tutorial

**Dra. Fabiola R. Gómez Velázquez (Directora)**

Dra. Teresita Montiel Ramos

Dr. Daniel Zarabozo E. de R.

# **AGRADECIMIENTOS**

## **A La Universidad De Guadalajara y al Instituto de Neurociencias.**

Por abrirme sus puertas para obtener la preparación para mi desarrollo profesional

### **A mis asesores:**

Dra. Fabiola R. Gómez Velázquez  
Dr. Daniel Zarabozo E de R.  
Dra. Teresita Montiel Ramos

Por su enseñanzas, dedicación y ejemplo.

### **A mis Profesores:**

Por su tiempo y conocimientos ofrecidos.

### **A mis Padres:**

Por su confianza y apoyo incondicional.



## ÍNDICE

Resumen .....	4
Abstract .....	5
Introducción .....	6
El estudio de la Velocidad de Denominación .....	8
<i>El conocimiento de los nombres de las letras y su relación con el</i>	
<i>aprendizaje de la lectura .....</i>	14
El estudio de la Conciencia Fonológica .....	16
<i>Desarrollo de las habilidades fonológicas .....</i>	18
Relación entre la Velocidad de Denominación y las Habilidades	
Fonológicas .....	20
Teoría del Doble Déficit .....	22
Representación visual de las palabras y ortografía de la lengua .....	24
<i>Diferentes manifestaciones de las dificultades lectoras en dependencia</i>	
<i>de la ortografía de la lengua .....</i>	26
El estudio de las dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas .....	31
<i>Naturaleza de las Dificultades con las Matemáticas .....</i>	33
Relación entre el Procesamiento Fonológico y las Matemáticas .....	35
Relación entre la Velocidad de Denominación y las Matemáticas .....	37
Planteamiento del Problema .....	38
Hipótesis .....	40
Objetivos .....	40
Variables .....	41
Metodología .....	42
<i>Materiales y métodos .....</i>	42
<i>Sujetos .....</i>	42
<i>Criterios de Inclusión .....</i>	42
<i>Criterios de exclusión .....</i>	42
<i>Instrumentos .....</i>	43

<i>Batería de Denominación Rápida</i> .....	43
<i>Batería de habilidades Fonológicas</i> .....	43
<i>Evaluación de Lectura y Matemáticas</i> .....	44
<i>Procedimiento</i> .....	45
<b>Resultados</b> .....	48
<i>Desarrollo de la Velocidad de Denominación y Habilidades Fonológicas</i> .....	49
<i>Relación entre la Velocidad de Denominación y las Habilidades     Fonológicas</i> .....	53
<i>Relación de la Velocidad de Denominación y Habilidades Fonológicas     con las Tareas de Lectura</i> .....	56
<i>Valor predictivo sobre el aprendizaje de la lectura</i> .....	59
<i>Sensibilidad de las variables predictoras para predecir         dificultades lectoras</i> .....	61
<i>Evaluación de la Teoría del Doble Déficit</i> .....	64
<i>Relación de la Velocidad de Denominación y Habilidades Fonológicas     con la ejecución en las tareas de Matemáticas</i> .....	66
<i>Valor predictivo sobre el aprendizaje de las matemáticas</i> .....	69
<b>Discusión</b> .....	72
<i>Papel de la velocidad de denominación en el aprendizaje de la lectura     del español</i> .....	72
<i>Papel de las habilidades fonológicas en el aprendizaje de la lectura     del español</i> .....	77
<i>Papel de la velocidad de denominación y las habilidades fonológicas     en tareas de matemáticas</i> .....	79
<i>Implicaciones de los resultados en el marco de la transparencia     ortográfica</i> .....	81
<b>Conclusiones</b> .....	84
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	86
<b>Anexo 1. Batería de Denominación</b> .....	94
<b>Anexo 2. Batería de Habilidades Fonológicas</b> .....	101
<b>Anexo 3. Evaluación de Lectura y Matemáticas</b> .....	102
<b>Anexo 4. Ejecución en las diferentes pruebas de los niños zurdos</b> .....	103
<b>Anexos 5-16. Análisis estadísticos</b> .....	104



## RESUMEN

Se ha establecido que la denominación automatizada rápida puede predecir dificultades lectoras, pero no existen estudios que apoyen esta afirmación en español, una lengua considerada ortográficamente transparente. El interés de esta investigación fue evaluar de manera longitudinal la eficiencia en tareas de velocidad de denominación y de habilidades fonológicas para caracterizar el proceso de adquisición de la lecto-escritura en niños de habla hispana y predecir la posible aparición de dificultades en el aprendizaje de la lectura y las matemáticas.

**Participantes y Método:** Se estudiaron 121 niños diestros, de una escuela primaria privada, al inicio del primer grado, con una evaluación de seguimiento anual en segundo y en tercer grado. La evaluación incluyó la ejecución de tareas de velocidad de denominación de dibujos, letras, números y colores, así como ocho tareas de habilidades fonológicas en primero y segundo grados. En el tercer grado se evaluó además el rendimiento en lectura y matemáticas.

**Resultados:** Los resultados mostraron que la velocidad de denominación predice la ejecución lectora mejor que las habilidades fonológicas. Un análisis de regresión lineal, usando el método step-wise mostró que la velocidad para denominar letras predice la variabilidad de la velocidad lectora en un 17%, los errores al leer en un 13%, la comprensión lectora en un 8% y la producción de errores homófonos al escribir en un 13%. Adicionalmente se encontró una correlación de las tareas fonológicas con tareas de matemáticas, mayor que con la velocidad de denominación. De las tareas fonológicas, solamente las tareas de síntesis de palabras y de supresión de sonido inicial contribuyeron para explicar la velocidad y la comprensión lectora.

**Conclusiones:** Como en otras lenguas transparentes, los lectores hispanohablantes con un déficit en la velocidad de denominación son lentos pero eficientes al leer, mientras que los niños con un déficit en las habilidades fonológicas son ineficientes para leer pero no tienen problemas importantes con la velocidad. La evaluación de la velocidad de denominación al inicio de la enseñanza formal de la lectoescritura podría ser crucial en los niños que hablan español debido a su eficiencia para predecir la aparición de dificultades lectoras.

## ABSTRACT

It has been stated that Rapid automatized naming letter task can predict reading difficulties, but there are no developmental evidences supporting this notion in Spanish, which is an orthographic shallow language. The aim of the present investigation was to prospectively evaluate the accuracy of naming speed and phonological awareness tasks to characterize the efficiency in the reading acquisition process in Spanish-speaking children and the predictive value for reading and math disabilities.

**Participants and Methods:** We studied one hundred and twenty two right-handed, healthy Spanish-speaking children at the beginning of their first year in one elementary school, with yearly follow-up evaluation at the second and third scholar grades. The examination included the performance of naming speed tasks for pictures, letters, numbers and colors, as well as the completion of seven tasks evaluating the phonological awareness during the first and the second grades. In the third grade, text-reading and spelling tasks were also evaluated.

**Results:** The present results showed that naming speed predicts the reading abilities better than phonological awareness. A stepwise linear regression analysis showed that letter naming speed predicts the reading speed -words per minute- in a 17%, the errors in 13%, reading comprehension in 8% and the production of homophone-errors while writing real-words at 13%. Only sound-blending and deletion of the initial phoneme tasks contributed to explain reading fluency and reading comprehension performances. In addition we found high correlation between phonological abilities and mathematics.

**Conclusions:** As in other languages, Spanish-speaking readers with a naming speed deficit are slow but acute decoders, while the children impaired in phonological sensitivity are poorer decoders. Naming speed assessment at the beginning of the reading acquisition could be crucial in Spanish-speaking children due to the proven efficiency predicting the appearance of reading difficulties.



## Introducción

Existe una considerable evidencia de que la Conciencia Fonológica (CF), es decir, el conocimiento de la estructura de sonidos de las palabras y la habilidad para manipularlos, es un componente clave en el desarrollo de la habilidad para leer y que una pobre Conciencia Fonológica es el déficit central en los trastornos en el aprendizaje de la lectura o dislexia del desarrollo. Existe, por otra parte, evidencia cada vez mayor de la importancia de la Velocidad de Denominación (VD o *Rapid Automated Naming*) en el desarrollo lector y en el origen de las dificultades para la adquisición de la lectura. Habitualmente en las tareas que miden la Velocidad de Denominación, los participantes deben nombrar en voz alta un grupo de estímulos (generalmente, dibujos, letras, números y colores) tan rápido como les sea posible y se toma como parámetro el tiempo total que se emplea para nombrar los estímulos. Los estudios de la CF y la VD como predictores del desarrollo de la lectura han mostrado ser valiosos para la comprensión de la naturaleza de los procesos cognitivos subyacentes a la lectura, pero sobre todo han mostrado un valor práctico en la aplicación clínica. La identificación temprana de niños que están en riesgo de desarrollar trastornos en el aprendizaje de la lectura requiere de una evaluación válida y confiable que además sea económica en términos de tiempo y recursos humanos. Los programas de intervención temprana necesitan enfocarse en procesos clave, adaptando los programas a las potenciales necesidades de los niños.

En el estudio de la Velocidad de Denominación se cuestiona actualmente si la Conciencia Fonológica y la Velocidad de Denominación predicen diferentes aspectos de la lectura y si la CF y la VD tiene diferente valor predictivo dependiendo de la ortografía de la lengua escrita que se deba aprender. Respecto a la asociación de estas dos variables con diferentes aspectos de la lectura algunos autores apoyan la existencia de un efecto general, en el que ambas variables estarían relacionadas con la mayor parte de los aspectos lectores, y otros proponen un efecto más específico, en donde la CF estaría más relacionada con la decodificación fonológica



(por ejemplo, en errores en lectura de no palabras) y la VD más asociada con la eficiencia ortográfica y la comprensión (Bowers, 1995; Cutting & Denkla, 2001; Manis, Seidenberg, & Doi, 1999).

El principal interés de la presente investigación fue evaluar la eficiencia con la que la CF y la VD, evaluadas al inicio de la enseñanza formal de la lectura, podían predecir el desarrollo lector de los niños de habla hispana hacia el tercer grado. El objetivo detrás de este estudio fue conocer si los niños que más tarde desarrollarán serias dificultades lectoras, podrían ser identificados a partir de su ejecución en tareas que miden habilidades fonológicas y velocidad de denominación, cuando inician la educación formal, como se ha demostrado en otras lenguas.

## **El estudio de la Velocidad de Denominación.**

El estudio de la Velocidad de Denominación tiene su origen en los trabajos de Norman Geschwind y su descripción de un caso de Dejerine de "alexia pura sin agrafia", a partir del cual planteó la existencia de un síndrome de desconexión. El hallazgo de que una lesión adquirida en dicho paciente podía llevar a una desconexión "viso-verbal" que impedía la lectura permitió una aproximación a la comprensión de las alteraciones en los niños que no podían aprender a leer.

El modelo de conexión neurológica basado en el cerebro adulto fue el punto de inicio de las investigaciones de Martha Denckla y el origen del test RAN (Rapid Automated Naming Test), el cual ha sido fuente de numerosas investigaciones en el campo del aprendizaje de la lectura. Denckla y Cutting (1999) describen que el origen del concepto del test de nominación de colores proviene de un artículo de Geschwind y Fusillo publicado en 1966, en el que describen el caso de un adulto con infarto cerebral que derivó no sólo en lo que Dejerine llamaba "alexia pura sin agrafia", sino que además ocasionó en el paciente una incapacidad para nombrar colores, independientemente de un adecuado pareamiento de los mismos y sin evidencia de ceguera para los colores. El hecho de que no existiera "agrafia" (incapacidad para deletrear y escribir palabras) indicaba que el adulto podía generar la vía de las palabras habladas hacia su representación visual y kinestésica. La discusión de la nominación de colores, como un marcador de desconexión viso-verbal llevó a la búsqueda de niños con un fallo inesperado para la lectura en primer grado quienes podrían ser incapaces de nombrar colores. De hecho, Geschwind y Fusillo encontraron que no existía en los niños una incapacidad para nombrar colores, pero sí largas latencias, una vacilación que los autores describieron como falta de automatización. Estos hallazgos tuvieron profundas implicaciones para las investigaciones posteriores en el campo de la lectura y la práctica clínica.

Denckla (1972) utilizó la versión de una prueba de denominación de colores que contenía 50 cuadros de cinco colores básicos repetidos en orden aleatorio 10 veces, publicada en el *Mental Examiner's Handbook* y usada como medida de recuperación posterior al daño cerebral, para administrarla a niños de kinder y obtener normas. En posteriores investigaciones y en colaboración con Rita G. Rudel, Denckla creó tres pruebas de denominación más: la denominación de objetos, que incluía 5 estímulos tomados del vocabulario de cuatro años de la prueba Stanford Binet; la denominación de símbolos, que incluía la denominación de cinco números y cinco letras minúsculas, lo que llevó a lo que Denckla describe como "suerte de principiante" (Denckla y Cutting, 1999), el origen del RAN.

Los trabajos pioneros de Denckla y Rudel posicionaron al RAN como un predictor del desarrollo lector e iniciaron una extensa área de investigación en el campo de la educación, confirmando que el rendimiento en esta prueba correlacionaba con la lectura.

Se ha señalado que el formato continuo en que se presentan las tareas que miden la velocidad de denominación reflejan procesos importantes en la lectura textual como el escaneo, la secuenciación y procesos motores que no podrían explorarse en un formato discreto con la presentación de los estímulos uno a uno. Adicionalmente, el formato continuo puede implicar mayores demandas de funcionamiento ejecutivo, lo que podría explicar por qué éste es un mejor predictor de la lectura que el formato discreto (Denckla y Cutting, 1999).

Las investigaciones usando un formato continuo han encontrado de manera consistente que el RAN discrimina entre buenos y malos lectores (Wolf, Bally y Morris, 1986; Wolf, 1997). Se ha encontrado que la mayoría de los niños con trastornos en el aprendizaje de la lectura, independientemente de su edad o lengua nativa, tienen dificultad en una serie de tareas de denominación (Leonard, 1998; Wolf, Miller y Donnelly, 2000).



Denckla y Rudel, (1976) señalaron que la velocidad con la cual es recuperada la etiqueta, más que la exactitud en la denominación de colores o la denominación en sí misma, es la diferencia fundamental entre lectores disléxicos y sujetos normales.

En 1976 Denckla y Rudel reportaron diferencias en niños con dislexia ante la ejecución de tareas que implican velocidad en la denominación, en comparación con un grupo control y con niños que presentaban otros problemas de aprendizaje, aunque no encontraron diferencias significativas en el número de errores ante dichas tareas. A partir de entonces, se ha trabajado con diferentes formatos de denominación, que toman como factor crítico el tiempo para el estudio de mecanismos de fluidez o automatismo y su relación con otros procesos como la ejecución lectora, particularmente en lengua inglesa. La consistencia de estos hallazgos ha llevado a establecer a la velocidad de denominación como un predictor temprano de las dificultades en la lectura.

Tres décadas de investigación en esta área han demostrado que una gran mayoría de niños y adultos con dificultades lectoras tienen marcados problemas cuando se les pide nombrar rápidamente estímulos familiares como letras, números, colores y objetos. Se ha demostrado que presentan dificultades en la velocidad de denominación los disléxicos de diferentes lenguas con grados variables de regularidad ortográfica como el alemán (Wimmer, 1993), el finés (Halopainen, Ahonen y Lyytinen, 2001), el danés (Van den Bos, 1998), y el español (López-Escribano 2007).

Tanto en alemán como en danés (dos lenguas con una ortografía más transparente que el inglés), la velocidad de denominación parece representar un predictor más robusto de la ejecución lectora que las medidas de conciencia fonológica. La importancia de estos hallazgos translingüísticos es que se elimina a la irregularidad de la ortografía del inglés, como un posible factor explicativo de los hallazgos en la velocidad de denominación. Más aún, sugiere que en lenguas en las que la

estructura regular puede ser decodificada usando relativamente más bajos niveles de habilidades fonológicas, en comparación a los requeridos para decodificar el inglés, la variable de velocidad de procesamiento surge como un predictor más fuerte de la ejecución lectora que las tareas de conciencia fonológica.

Se han destinado amplios esfuerzos para determinar cuál es la fuente de los déficits en la velocidad de denominación. Se ha cuestionado, por ejemplo, si son un reflejo de las diferencias en la tasa articulatoria de los sujetos o en el rastreo visual. Para investigar la hipótesis de la tasa articulatoria y el rastreo visual del final de la línea, Obregón (en Wolf y Bowers, 1999), diseñó un programa para digitalizar la emisión vocal durante las tareas RAN, y no encontró diferencias entre diferentes grupos lectores en el tiempo aislado para articular cada etiqueta verbal, ni en el tiempo de rastreo desde el final de una línea hasta el inicio de la siguiente. Encontró, sin embargo, diferencias significativas para los niños disléxicos en el intervalo interestímulo, es decir, el tiempo que le tomaba a los disléxicos desconectarse del estímulo previo, percibir y reconocer el estímulo presente, activar el acceso lexical para recuperar la etiqueta verbal, y finalmente moverse hacia el siguiente estímulo.

En este mismo interés por estudiar los procesos asociados con la velocidad de denominación, Cutting, Carlisle y Denckla (en Denckla y Cutting, 1999) evaluaron 79 lectores considerados como "normales" en primero, segundo y tercer grados, sin un diagnóstico previo de dificultades en el aprendizaje o TDAH. Exploraron diferentes variables consideradas como predictores de las dificultades en el aprendizaje de la lectura como la conciencia fonológica (medida a través de una tarea de supresión de fonemas), la capacidad de memoria (medida con la retención de dígitos hacia delante), la conciencia ortográfica (medida con una tarea de semejanza de palabras), además de evaluar dos procesos que se considera subyacentes a la velocidad de denominación, como la velocidad de procesamiento (medida por velocidad de procesamiento provenientes del *Woodcock Johnson Psychoeducational Battery Revised*) y la articulación (medida por la velocidad de repetición de letras y números).



Los resultados de esta investigación mostraron que la velocidad de denominación, medida a través del RAN aporta una contribución única a la lectura de palabras, junto con la conciencia fonológica y la conciencia ortográfica. La capacidad de memoria no contribuyó de manera única a la lectura de palabras, debido probablemente a que los procesos involucrados con la tarea se traslapan con la conciencia fonológica. La velocidad de procesamiento tuvo un impacto sobre la velocidad de denominación, la conciencia fonológica y la capacidad de memoria, pero sobre la conciencia ortográfica tuvo un efecto marginal. La articulación influyó sólo sobre la conciencia fonológica. De manera que no pudo encontrarse ninguna variable que pudiera explicar completamente la ejecución en el RAN.

Los autores señalan, sin embargo, que el RAN aporta una contribución única a la lectura de palabras, aun con la inclusión de todas las variables en el modelo de análisis y que, aunque la ejecución en el RAN puede ser explicada en gran medida por la velocidad de procesamiento, no puede ser completamente explicada por ésta.

Las demandas cognitivas del formato continuo del RAN destacan por qué la lentitud e ineficiencia observada en los lectores deficientes puede solaparse con la disfunción ejecutiva característica de los niños con un trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Estas demandas cognitivas difícilmente pueden separar el control ejecutivo de los sistemas del lenguaje en el cerebro (como la secuenciación y el rastreo visual que descansan en la intersección de los dominios neurológicos hipotetizados como subyacentes al TDAH y las dificultades en la lectura (Denckla y Cutting, 1999). Tannock, Martinussen y Frijters (2000), reportaron que la lenta denominación de colores caracterizaba a un grupo de niños con diagnóstico de TDAH pero que tenían buena lectura. Cuando los niños fueron tratados con metilfenidato (Ritalin), los niños con TDAH (sin dificultades lectoras) se volvieron más rápidos en el RAN de colores pero el medicamento no tuvo efecto alguno sobre la

denominación de letras o números y no alcanzaron una velocidad comparable a la normal.

Otros estudios también han demostrado que el RAN aporta a la lectura una contribución que es independiente de la de otros predictores de la habilidad lectora, como la conciencia fonológica y la memoria (Bowers, 1995; McBride-Chang y Manis, 1996).

Existen pocos estudios que aborden la velocidad de denominación y su relación con la lectura en español. Guzmán y cols. (2004), evaluaron la velocidad de denominación usando el RAN, en niños con dificultades en el aprendizaje de la lectura y un déficit fonológico, y mostraron que estos son más lentos para leer que los buenos lectores de la misma edad, pero su velocidad de denominación es similar a la de los buenos lectores más jóvenes por lo que concluyen que no presentan un déficit en la velocidad de denominación.

En un estudio más reciente, Gómez-Velázquez y cols., (en Ruiz-Villeda, 2006), diseñaron una batería de denominación, basada en el formato del RAN (Denckla y Rudel, 1976), que consta de 4 tareas que incluyen denominación de dibujos, letras, números y colores, las cuales fueron aplicadas a una muestra de 356 niños mexicanos, de los cuales se seleccionó a una muestra de niños denominadores lentos (aquellos con tiempos de denominación mayores a 1.5 DS con respecto a la media muestral). Los denominadores lentos presentaron un peor rendimiento lector en comparación a niños denominadores promedio, adicionalmente encontraron que la lenta denominación de letras es la que más estrechamente se relaciona con el bajo rendimiento lector.



### ***El conocimiento de los nombres de las letras y su relación con el aprendizaje de la lectura.***

De las diferentes tareas empleadas para medir la velocidad de denominación se han reportado diferencias en su capacidad para discriminar entre los buenos y los malos lectores. Denckla y Cutting (1999), señalan que la denominación de letras y números son mejores discriminadores concurrentes, pero que la denominación de colores y objetos son mejores predictores de los sujetos que tendrán dificultades en el aprendizaje de la lectura. Meyer, Wood, Hart y Felton (1998), por su parte, proponen que la diada colores y objetos supera a letra y números a lo largo de todos los grados en su relación con los niveles lectores y de vocabulario, representando un factor más estable de velocidad de denominación que no es simplemente atribuido a la experiencia con símbolos. Sin embargo, otros autores han encontrado que la denominación de estímulos simbólicos, en particular la denominación de letras, representa un mejor predictor de dificultades lectoras.

Los formatos que evalúan la velocidad de denominación de letras, demandan que los sujetos tengan un adecuado conocimiento del nombre de las letras, pero además requieren que dichos nombres puedan ser recuperados de manera rápida de la memoria a largo plazo para cumplir con una rápida denominación serial.

Por lo tanto, ser capaz de reconocer y nominar letras individuales de manera rápida aparentemente refleja un alto grado de familiaridad con ellas, lo cual podría esperarse que esté relacionado con una eficiencia lectora temprana. El conocimiento de los sonidos y los nombres de las letras permite a los niños alcanzar una lectura rudimentaria o de principiante (Barron, 1986). De hecho, el conocimiento del alfabeto es un fuerte predictor del posterior éxito en la lectura (Adams, 1990; Ehri, 1995). Aquellos niños que presentan un conocimiento débil del alfabeto es menos probable que tengan un progreso adecuado en la lectura.

La adquisición completa del conocimiento de una letra involucra tanto el conocimiento del sonido asociado con ella como su nombre. No todas las letras son igualmente fáciles de aprender y tal vez por ellos existe una secuencia particular de presentación a los niños que inicial su aprendizaje, además del hecho de que, su adecuado reconocimiento depende también del contexto en el cual se encuentran. Los niños parecen usar su conocimiento de los nombres de las letras en el aprendizaje de los sonidos asociados con ellas, de manera que es más fácil aprender el sonido de *b* o *f* porque está contenido en su nombre, pero es más difícil aprender los sonidos de letras como la *w* o la *h*, cuyo nombre no está asociado al sonido que ellas representan en las palabras. Aun entre *b* y *f* existen diferencias, el sonido *b* es más fácil que *f* porque el fonema /b/ está al inicio de nombre de la letra, mientras que el fonema /f/ está en medio del nombre de la letra (Beaton, 2004. pag 42).

El conocimiento de las letras correlaciona significativamente con la conciencia que los niños tienen de la estructura de sonidos de las palabras en primer grado (Stuart y Coltheart, 1988), a esta conciencia de que cada letra representan sonidos individuales se ha llamado de manera general "conciencia fonológica", este conocimiento de la estructura de los sonidos del habla puede ser tanto explícito como implícito.

Algunos autores señalan que el aprendizaje de los nombres de las letras y sus sonidos en los niños, dependen de un nivel subyacente de habilidades fonológicas (Rack, Hulme, Snowling y Wightman, 1994), aunque otros argumentan que la conciencia fonémica y el conocimiento de las letras tienen una contribución independiente en la adquisición de los principios alfabéticos (Byrne y Fielding-Barnsley, 1995). Varios autores concuerdan en que la sensibilidad fonológica, al menos al nivel de los fonemas, no puede adquirirse sin un nivel mínimo de conocimiento de las letras, por lo que la conciencia fonémica sería un efecto de la instrucción lectora (Jiménez y Ortiz, 1998).



## **El estudio de la Conciencia Fonológica**

Actualmente se considera que la dislexia es una inhabilidad específica del aprendizaje que tiene un origen neurobiológico, y está caracterizada por dificultades en la exactitud, la rapidez en el reconocimiento de las palabras, pobres habilidades de deletreo y de decodificación. Estas dificultades típicamente resultan de un déficit en los componentes fonológicos del lenguaje que son frecuentemente incongruentes en relación con otras habilidades cognitivas y una adecuada instrucción escolar, teniendo consecuencias secundarias que puede incluir problemas en la comprensión, una reducida experiencia en la lectura, limitado vocabulario y conocimiento del contexto (Shaywitz y cols., 2003).

La Conciencia Fonológica es conceptualizada como una habilidad metalingüística que implica la capacidad para reflexionar y manipular los aspectos estructurales del lenguaje hablado. Es conocida también como metaconocimiento fonológico, conocimiento metafonológico, sensibilidad fonológica o simplemente conocimiento fonológico y se refiere, de manera general, a la habilidad para reflexionar conscientemente sobre los segmentos fonológicos del lenguaje oral.

En el estudio de la conciencia fonológica se consideran diferentes niveles, los cuales pueden ser establecidos de acuerdo a la dificultad de la tarea (dependientes de las demandas lingüísticas, analíticas o de memoria), o bien de acuerdo a la conciencia de las diferentes unidades lingüísticas (sílabas, segmentos intrasilábicos y fonemas) que son objeto de reflexión y manipulación por parte del niño.

Los diferentes términos empleados para definir la conciencia fonológica aluden a un amplio rango de habilidades involucradas en la discriminación y manipulación de los sonidos del habla. Comúnmente se usan pruebas de conciencia fonológica que incluyen: discriminar la palabra diferente de una lista; marcar con movimientos de la



mano, como una palmada, el número de sonidos en una palabra; detectar rimas; suprimir o añadir una sílaba o fonema en una palabra determinada, ya sea al inicio, el medio o el final; analizar o sintetizar sonidos individuales de las palabras; sustitución de fonemas o sílabas e intercambio de las mismas entre dos palabras.

Se han empleado además diferentes variaciones o niveles de complejidad de las tareas mencionadas para explorar la conciencia fonológica, lo que ha derivado en el diseño de diferentes baterías que usan combinaciones de éstas, en español por ejemplo existe una batería denominada Prueba de Segmentación Lingüística (PSL) de Jiménez y Ortiz (1998), la cual explora a través de 7 tareas la conciencia silábica a nivel preescolar. La Evaluación Neuropsicológica Infantil (Matute, Árdila, Roselli y Ostrosky, 2007) incluye en su apartado de habilidades metalingüísticas la Síntesis Fonémica, el Conteo de Sonidos, el Deletreo y el Conteo de Palabras. La prueba ECOFON (Evaluación de la conciencia Fonológica para escolares de 7 a 11 años de edad de Matute, Montiel, Hernández y Gutiérrez, 2006) consta de diez tareas divididas en tres niveles: silábico (segmentación silábica y conteo de sílabas), intra-silábico (detección de la rima y del fonema inicial) y fonémico (supresión, decodificación fonémica en palabras y en no-palabras, sustitución, mezcla de fonemas en palabras y en no-palabras).

Para la presente investigación se diseñaron 5 tareas de las más empleadas en la literatura que incluyen Conteo de Fonemas, Similitud fonológica (detección de rimas), Supresión y Sustitución de Sonido Inicial, y Discriminación de la palabras que inicia con un sonido diferente, además de tres tareas que evalúan el conocimiento explícito de las relaciones letra-sonido a través de la Síntesis de letras en Palabras y en No-palabras, así como la Escritura de No-palabras.

La investigación en los últimos años ha generado el consenso de que una pobre conciencia fonológica es el déficit central de las dificultades lectoras. La conciencia fonológica tomada como un déficit del desarrollo ha sido criticada, señalando que cuando los niños con dislexia son comparados con niños lectores normales en

diferentes habilidades verbales y no verbales, los niños con dislexia se encuentran consistentemente más dañados (presentan menores habilidades que los niños normales) en la conciencia fonológica que en cualquier habilidad sola, pero que la conciencia fonológica no es el único conocimiento y habilidad requeridos para el proceso lector, es necesaria, mas no es suficiente para ser un buen lector (Fletcher y cols., 1994).

En torno a las explicaciones sobre el desarrollo de la lectura y los trastornos que ha esta subyacen, se ha señalado en las últimas décadas que el centro tanto del proceso como de las alteraciones en la lectura tienen de fondo a las habilidades fonológicas o la conciencia fonológica (Wolf, Bowers y Biddle, 2000), tal conciencia esta considerablemente disminuida en niños y adultos disléxicos. (Bruck, 1992; Fletcher y cols., 1994; Liberman y cols., 1974, 1991).

El gran número de investigaciones y tratamientos que se han desarrollado bajo esta perspectiva proponen que el factor predominante en la dinámica del desarrollo lector gira en torno a las habilidades fonológicas, esto apoyado por los resultados encontrados en estudios donde se analiza el impacto de la instrucción fonológica en el aprendizaje de la lectura encontrándose que: la instrucción fonológica produce sustancial mejoría en la lectura entre niños con riesgo a desarrollar problemas de lectura y progresos significativos en la eficiencia en la lectura de niños con trastornos en el aprendizaje de la lectura. Sin embargo, el aspecto que ha mostrado menor beneficio del entrenamiento fonológico es la velocidad para leer (National Reading Panel 2000).

### ***Desarrollo de las Habilidades Fonológicas.***

Al parecer existe una secuencia universal entre las lenguas en el desarrollo de la conciencia fonológica (Cisero y Royer, 1995; Durgunoglu y Oney, 1999; Goswami y East, 2000). Los niños desarrollan primero una conciencia de las sílabas, seguida de una conciencia de las unidades intrasilábicas de sonido inicial y de rima. La conciencia de los fonemas, que son las unidades abstractas en el lenguaje que son



representadas por letras, parecen desarrollarse como una consecuencia del aprendizaje de la lectura y escritura o una consecuencia del entrenamiento fonémico. Es probable que el aprendizaje de las letras ocasiona una reorganización de las representaciones fonológicas de las palabras existentes en la memoria, para crear un esquema de representaciones nuevo basado en fonemas en un lexicon mental (Goswami, 2002). Este proceso de aprendizaje de los fonemas puede ser tanto facilitado como inhibido por la naturaleza de la ortografía de la lengua en que los niños aprenden a leer.

Los reportes en diferentes lenguas señalan que las habilidades de los niños para reconocer sílabas, sonidos iniciales y rimas precede al aprendizaje de un sistema alfabético. La conciencia silábica está comúnmente presente a la edad de tres años y la discriminación de sonido inicial se observa entre los cuatro y cinco años.

En algunas de las lenguas en que se ha estudiado este aspecto, como el inglés, el alemán o el chino, se ha observado que la conciencia de rimas es más fácil que la discriminación de sonido inicial (Bryant, 2002; Wimmer, Landerl y Schneider, 1994). Otros estudios han comparado las habilidades silábicas y fonémicas, por ejemplo Liberman, Shankweiler, Fischer y Carter (1974), estudiaron niños americanos de preescolar y encontraron que un 46% de los niños de 4 años pudieron segmentar las palabras en sílabas, pero ninguno de ellos pudieron segmentarlas en fonemas, en cambio a la edad de seis años ya un 17% de ellos pudieron segmentar en fonemas. Únicamente los niños de 6 años que ya tenían una experiencia lectora de un año tuvieron un 70% de éxito en la segmentación de los estímulos en fonemas, en comparación a un 90% de éxito en la segmentación en sílabas. Se han encontrado resultados similares en el patrón de desarrollo de la discriminación fonémica en otras lenguas como el italiano (Cossu, Shankweiler, Liberman, Katz y Tola, 1988), noruego (Høien, Lundberg, Stanovich y Bjaalid, 1995), alemán (Wimmer, Landerl, Linortner y Hummer, 1991), turco (Durgunoglu y Oney, 1999), francés (Demont y Gombert, 1996), y griego (Harris y Giannouli, 1999).

Si el desarrollo fonémico depende de la alfabetización, entonces podrían esperarse diferencias en este proceso, dependientes de la ortografía de la lengua que se debe aprender. Para los niños que deben aprender una ortografía consistente, el proceso de aprendizaje de las relaciones letra-sonido se desarrolla rápidamente, pero los niños que deben aprender ortografías menos consistentes el proceso se da de manera más lenta. Para los niños que deben aprender una ortografía alfabéticamente consistente, con una estructura abierta (CV), como el español o el italiano, la discriminación de sonido inicial es equivalente a la segmentación fonémica en muchas palabras (ej. casa). Para los niños que deben aprender ortografías alfabéticamente consistentes pero con una estructura silábica compleja, como el alemán, la discriminación de sonido inicial no siempre es equivalente a la segmentación fonémica, dado que la mayoría de las palabras tienen codas después de la vocal (ej. Hand), o inicios complejos (ej. Pflaum [plum]). A pesar de algunas excepciones, en las ortografías transparentes, de manera general, una letra consistentemente corresponde a un fonema.

En los niños cuya lengua tiene una ortografía inconsistente y una estructura silábica compleja, como el inglés, la conciencia fonológica se desarrolla relativamente más lento.

Debido probablemente a esto se han reportado diferencias respecto al patrón de dificultades lectoras, particularmente con respecto a la conciencia fonológica, que en algunos trabajos se reporta como deficiente y en otros las dificultades observadas en ortografías más transparentes no son tan marcadas como en el idioma inglés. (Goswami, 2002).

### **Relación entre la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas.**

La velocidad de denominación, como cualquier tarea lingüística, involucra acceso a códigos fonológicos, sin embargo, el procesamiento fonológico representa solo un



subgrupo de los múltiples procesos implicados en la denominación. La denominación en un formato continuo añade demandas adicionales de procesamiento rápido y serial, que hacen que la velocidad de denominación sea una tarea cognitiva diferente a las tareas fonológicas. La particular combinación de requerimientos de las tareas de velocidad de denominación hacen que ésta sea una temprana y simple aproximación al proceso lector, debido a que comparte con éste una combinación de rapidez, procesamiento serial e integración de subprocessos atencionales, preceptuales, conceptuales, lexicales y motores, particularmente en etapas tempranas de la adquisición de la lectura, porque las demandas para la lectura de comprensión de alto nivel van más allá de aquellas para la velocidad de denominación (para revisión ver Wolf, Bowers y Biddle, 2000).

Otras evidencias apoyan la diferencia entre estos dos procesos. Las correlaciones entre medidas fonológicas y tareas de denominación rápida son modestas (Felton y Brown, 1990; Gómez-Velázquez y cols., 2006). Estas correlaciones tienden a disminuir aún más con el paso del tiempo, conforme la velocidad de denominación alcanza tasas relativamente automáticas en los lectores promedio después del segundo grado (Wolf, 1991). La velocidad de denominación es un débil predictor del posterior desarrollo lector en los lectores pobres o promedio después del segundo grado, pero en los disléxicos severamente afectados parece ser un fuerte predictor del posterior desarrollo lector aún en octavo grado (Wolf, Bowers y Biddle, 2000). Parece haber una fuerte tendencia del desarrollo, en los lectores promedio a alcanzar niveles de automatización en medidas de velocidad de denominación de símbolos (letras y números) para el segundo grado, significativamente más temprano que los disléxicos, y los lectores pobres parecen estar más cerca de los lectores promedio en el desarrollo de su automatización para la denominación de símbolos.

Existe además un patrón diferente de relaciones con aspectos específicos de la lectura. Bowers y Wolf (1993), reportan que las tareas fonológicas predicen fuertemente la decodificación de palabras y no-palabras pero no la velocidad para



leer palabras y textos. Bowers (1995), encontró una contribución diferente para la lectura oral y la eficiencia en la identificación de palabras regulares e irregulares. La velocidad de denominación sola contribuye a la velocidad lectora, mientras que la decodificación fonológica contribuye aisladamente a la comprensión. Por su parte, Torgesen y cols. (1997), encontraron que las medidas fonológicas, pero no la velocidad de denominación, predicen una varianza pequeña, pero significativa, en la lectura más allá del segundo grado. Cornwall (1992), señala que las habilidades para la velocidad de denominación pueden representar aspectos únicos del proceso de la lectura en oposición a una habilidad fonológica general.

Por su parte Manis, Doi y Bhadha (2000), en un análisis para determinar la cantidad de varianza única y compartida de la conciencia fonológica y la velocidad de denominación con varios aspectos de la lectura, encontraron que ambas predicen una varianza única e independiente en cada medida lectora, además de una varianza significativa común.

En resumen, la velocidad de denominación es conceptualizada como un complejo ensamble de subprocesos atencionales, perceptuales, de memoria, fonológicos, semánticos y motores que requieren adicionalmente ser integrados con precisión temporal dentro de cada componente y entre los componentes. Los procesos fonológicos tienen un papel indiscutible en la velocidad de denominación, pero representan solo un componente entre muchos otros.

### **Teoría del Doble Déficit.**

Se ha discutido en la literatura si los problemas en la velocidad de denominación y en las habilidades fonológicas pueden presentarse cada uno de manera aislada o de manera conjunta en el mismo sujeto. Lovett (1984), fue de las primeras investigadoras en prestar atención a la convergencia entre dos procesos de la

lectura, en su descripción de subtipos de disléxicos con dificultades en la eficiencia y dificultades en la velocidad. Lovett señaló que los niños con dificultades en la velocidad presentaban pobre velocidad de denominación pero adecuados puntajes de identificación de palabras; pero los lectores con dificultades en la eficiencia estaban más severamente afectados que los promedio o los lectores con dificultades en la velocidad, tanto en la precisión como en la velocidad de todas las medidas lectoras o de velocidad de denominación.

Posteriormente Wolf y Bowers propusieron la hipótesis del doble déficit, que plantea que las dificultades en la conciencia fonológica y la denominación pueden presentarse de manera simultánea en sujetos con dificultades lectoras, "...nosotros proponemos una alternativa, una visión integrativa – la hipótesis del doble déficit – donde los déficit fonológicos y los procesos subyacentes a la velocidad de denominación son fuentes separadas de la disfunción en la lectura, y que su presencia combinada trae consigo daños profundos en la lectura..." (Wolf y Bowers, 1999).

Esta teoría propone tres subtipos de trastornos de la lectura:

1. El subtipo con déficit en la velocidad en la denominación, en ausencia de un déficit fonológico.
2. El subtipo con déficit en la conciencia fonológica, en ausencia de un déficit en la velocidad de denominación.
3. El subtipo combinado, donde los dos déficit se presentan de manera simultánea, y se caracterizan por mostrar dificultades en todos los aspectos de la lectura.

La teoría del doble déficit formula que los procesos de denominación y conciencia fonológica se encuentran separados y que sus aportes a la ejecución de la lectura son diferentes considerando que la conciencia fonológica se relaciona con pobre ejecución en tareas fonológicas (supresión de fonemas, combinación de fonemas o



ambas); por su parte la velocidad de denominación se relaciona con la fluidez en la lectura, el reconocimiento ortográfico y exactitud lectora.

En un estudio sobre la velocidad de denominación, medida a través de la prueba RAN (Denkla y Rudel, 1976), en niños de 2do. Grado, se encontró que la contribución de la velocidad de denominación sobre la lectura era relativamente fuerte para las habilidades ortográficas y la contribución de las habilidades fonémicas era más fuerte para la decodificación de no-palabras. Adicionalmente se encontró que en un subgrupo de niños con un doble déficit (lenta denominación y baja conciencia fonológica) presentaban marcadas dificultades en un amplio rango de tareas lectoras (Woodcock Word Attack, Woodcock word identification y Silveroli comprehension), lo que no se observó en subgrupos con un solo déficit (Manis, Doi y Bhadha, 2000).

La teoría del doble déficit ha sido recientemente explorada en niños cuya lengua materna es el español. López-Escribano (2007), estudió niños varones de entre 8 y 13 años de edad, divididos en un grupo con un doble déficit, es decir, un déficit en las habilidades fonológicas y en la velocidad de denominación, otro grupo solo con un déficit fonológico, y un tercer grupo sin déficit. Demostró que los niños que presentaban un doble déficit eran los lectores más lentos y tenían menores habilidades para el procesamiento ortográfico de los tres grupos. No encontró diferencias significativas entre los grupos en la comprensión de la lectura. Adicionalmente, encontró que, al igual que en otras lenguas transparentes, la lectura de palabras no es un problema importante en los niños con una lectura pobre, pero que los niños con un doble déficit presentan una afectación en la velocidad para leer y en las habilidades de reconocimiento ortográfico.

### **Representación visual de las palabras y ortografía de la lengua.**

El deficiente conocimiento ortográfico, a nivel de las palabras, es otro de los rasgos que se ha descrito frecuentemente en los disléxicos, independientemente de la

profundidad ortográfica de la lengua que se deba aprender. En algunas lenguas transparentes como el español y el alemán existe una alta regularidad en relación con la lectura, pero no sucede lo mismo para la escritura. Existen relativamente pequeñas inconsistencias en la forma en que los grafemas se pronuncian, pero estas inconsistencias son mayores en el sentido opuesto ya que un fonema determinado puede estar representado por diferentes grafemas.

Por ejemplo en niños de habla alemana, Landerl (2001) encontró que disléxicos de 9 años, diagnosticados en tercer grado, cometían más errores al escribir que sus controles pareados por la misma edad cronológica. Muy pocos de sus errores eran fonológicamente poco plausibles, es decir, escribían palabras fonológicamente correctas pero con una escritura ortográficamente incorrecta. La autora señala que es obvio que el conocimiento de la escritura ortográficamente correcta es muy limitado y que este déficit en la escritura es una de las características típicas de la dislexia en el alemán, la cual con frecuencia se mantienen hasta la adultez.

Por otra parte, si la dislexia es, al menos en parte, una condición biológicamente determinada, uno podría esperar observar sustratos biológicos comunes, independientemente de las diferencias en la forma en la cual la fonología está representada en la ortografía de diferentes lenguas.

Esto se demostró en un estudio de Paulesu y cols. (2001), quienes usaron tomografía por emisión de positrones (PET) y encontraron que los disléxicos alemanes, ingleses e italianos presentaban menores niveles de activación con respecto a sus controles normales en el giro temporal superior, medio e inferior y en el giro occipital medial del hemisferio izquierdo. Los autores argumentaron que las diferencias en la ejecución lectora entre los disléxicos de diferentes países se debían a las diferencias en la ortografía de las lenguas más que a diferencias en la organización de los mecanismos neurales involucrados en la lectura.



Los estudios sobre la velocidad de denominación han mostrado una asociación entre ésta y la dificultad para la representación ortográficamente correcta de las palabras, asumiendo que un deficiente establecimiento de asociaciones viso-verbales limita la creación de representaciones de la forma escrita de las palabras (Denkla y Rudel, 1976), lo que repercutiría en la presencia de mayor cantidad de errores ortográficos al escribir.

### **Diferentes manifestaciones de las dificultades lectoras en dependencia de la ortografía de la Lengua.**

Las características fonológicas de las diferentes lenguas pueda influir sobre aspectos como la sensibilidad fonológica y por tanto en la lectura, existe además la hipótesis de que la lectura puede verse afectada por la naturaleza ortográfica de la lengua en la cual se escribe.

En algunas lenguas como el inglés, la relación entre la ortografía y la fonología no es de uno a uno. El mismo sonido puede estar representado de diferentes maneras (como el sonido "i" en *read* y *free*). Por el contrario, una serie de letras puede ser pronunciada de diferentes maneras (por ejemplo *balk* y *talk*). A la ortografía del inglés y la de otras lenguas como el francés con similar inconsistencia en las relaciones letra-sonido, se les considera ortográficamente profundas u opacas, por el contrario en las ortografías superficiales o transparentes como el alemán, italiano o español las relaciones letra-sonido son más consistentes o regulares.

Es posible que los niños que aprenden a leer lenguas que difieren en su profundidad ortográfica tienda a adoptar estrategias globales o estrategias sub-lexicales con una proporción diferencial. Wimmer, Landerl y Schneider (1994), por ejemplo, encontraron en una tarea de decisión lexical, que los lectores jóvenes del alemán (ortográficamente transparente) tendían a aceptar con mayor facilidad seudohomófonos como palabras reales de lo que lo hacían los lectores del inglés. Esto parece confirmar la idea de que los lectores alemanes tienden a adoptar una estrategia mediada fonológicamente al realizar la tarea. Otros estudios han

proporcionado evidencias que apoyan esta visión, los lectores principiantes de algunas ortografías transparentes como el español (Goswami, Gombert & de Barrera, 1998), o el griego (Goswami, Ziegler, Dalton y Schneider, 2001) son más eficientes en la lectura de no-palabras que aquellos de ortografías más opacas como el inglés o el francés (Seymour, Aro, y Erskine, 2003). El tipo de errores que se comenten al leer no-palabras también es diferente en dependencia de la profundidad de la ortografía de la lengua, los errores de los niños de habla alemana tienden a ser otras no-palabras, pero los niños ingleses con frecuencia se rehúsan a dar una respuesta si no pueden leer una no-palabra (Wimmer y Goswami, 1994). Los resultados de Wimmer y Goswami son consistentes con la idea de que los niños que aprenden a leer en inglés y alemán usan diferentes estrategias, la estrategia para leer el alemán es más analítica o de base fonológica, de lo que lo es en el inglés.

Wimmer y Goswami, argumentan que la profundidad de la ortografía de una lengua tiene efectos tanto directos como indirectos sobre las estrategias adoptadas por los niños en la lectura. Un efecto directo sería el hecho de que en una lengua con ortografía transparente y consistente, la correspondencia grafema-fonema es más fácil de detectar y usar que en una lengua con ortografía opaca. En una lengua menos consistente y más sensible al contexto, es posible que sea más adaptativo inicialmente usar patrones de deletreo familiares y analogías en la lectura. Por otra parte, los métodos apropiados para enseñar las diferentes ortografías tienen un efecto indirecto sobre la adopción de estrategias lectoras. En una lengua ortográficamente transparente, por ejemplo, es más fácil y más conveniente enseñar vía fonológica que vía global o de palabra completa.

Este efecto directo ha demostrado que los lectores de ortografías más transparentes que el inglés adquieren más tempranamente un conocimiento explícito de los fonemas, como lo demuestra la ejecución de tareas de conciencia fonológica en un estudio translingüístico del italiano y el inglés (Cossu, Shankweiler, Liberman, Katz y Tola, 1988). Esto ha llevado a Goswami y cols. (1998) a señalar que: "las lenguas no transparentes pueden ser más predecibles en términos de la correspondencia de la



pronunciación de sonidos a un nivel diferente de los fonemas” (p.21), por lo que se esperaría que los lectores del inglés atiendan a la consistencia de unidades más largas que los fonemas (como la rima final VC) y por tanto tener un desarrollo más tardío de la conciencia fonémica.

Al comparar el inglés con el español, además de las diferencias derivadas de la transparencia de la ortografía de las lenguas, se puede observar que mientras en el inglés son frecuentes las palabras monosilábicas, en la lengua española son más frecuentes las palabras polisilábicas. En el inglés los límites silábicos son bastante ambiguos, mientras que la sílaba española tiene unos límites fonológicos más claros, y con sólo conocer las vocales y las sílabas CV y CVC terminadas en “n” o “s”, se pueden leer la mayoría de las sílabas que aparecen en un texto escrito. Así que podría esperarse que el papel de la conciencia silábica en la decodificación de la lengua española no sea idéntico al de la decodificación fonológica de la lengua inglesa.

Es posible que las relaciones encontradas para el inglés entre diferentes componentes de la conciencia fonológica y el desarrollo de la lectura, y por consecuencia entre déficits fonológicos y dislexia, no sea idéntica entre lenguas con ortografías transparentes y opacas. Si se leen de manera característicamente diferente, uno podría esperar que las diferencias en los fallos para adquirir una lectura eficiente, en lenguas que varían en su consistencia ortográfica, esté asociada con diferencias en la naturaleza del déficit lector.

Lindgren, De Renzi y Richman (1985) compararon niños italianos y estadounidenses en una variedad de tareas y encontraron que los disléxicos de ambos países eran significativamente inferiores que los lectores normales en la lectura de no-palabras pero: “la decodificación parece presentar más problemas para los disléxicos estadounidenses que para los italianos” (p.1412). Los autores reconocen que existen diferencias vivenciales y culturales entre los dos países, particularmente en relación con los métodos de enseñanza. Estas diferencias, más que la naturaleza de las dos

ortografías, podrían explicar sus resultados. Sin embargo, determinar si las diferencias son debidas a la naturaleza de la ortografía de la lengua o a los métodos de enseñanza es difícil dado que con frecuencia los métodos de enseñanza se derivan de la estructura de la lengua (p.1414). Se ha sugerido que la lectura diaria y la práctica en el deletreo en una ortografía regular en efecto provee un consistente entrenamiento en la conciencia fonémica.

En un estudio de Wimmer (1993) en el que se comparan niños disléxicos de habla alemana y niños más jóvenes con el mismo nivel lector de no-palabras, se encontró que la eficiencia para leer las no-palabras mejoraba en los disléxicos del segundo al cuarto grado pero la velocidad no; para el italiano se ha encontrado que algunos disléxicos son marcadamente lentos para la lectura de palabras y no-palabras pero no para la denominación de imágenes (Zoccolotti y cols. 1999); en danés los disléxicos estudiados por Van der Leij y Van Daal (1999), mostraron eficiencia casi perfecta en la lectura de palabras familiares, pero fueron más lentos que sus pares de la misma edad cronológica o del mismo nivel lector, tanto para leer palabras como no palabras.

Respecto a la eficiencia en la lectura se ha encontrado que los niños de habla inglesa cometen un mayor número de errores que los niños de una lengua con ortografía transparente como el alemán (Landerl, Wimmer, y Frith, 1997).

Estos estudios parecen indicar que la velocidad lectora de los niños disléxicos expuestos a ortografías regulares es lenta, tanto para palabras como para no-palabras, en particular para éstas últimas, pero la eficiencia está conservada, sin embargo, González y Valle (2000) encontraron que niños españoles, que eran lectores pobres, presentaban un número significativamente mayor de errores al leer no-palabras que sus controles pareados por nivel lector.

Para explorar estas diferencias entre velocidad y eficiencia en lenguas con ortografías transparentes Wimmer (1996) comparó disléxicos de habla alemana y



niños normales más pequeños pareados por su velocidad para leer palabras, ante la ejecución de una tarea de lectura de no-palabras. A pesar de que los grupos eran equivalentes en la velocidad para leer palabras, se encontró que los disléxicos eran mucho más lentos que los controles, aunque ligeramente menos eficientes en la lectura y escritura de no-palabras. Lo que confirma la existencia de un déficit para la lectura de no-palabras en disléxicos de lengua alemana. Wimmer argumenta que el déficit en la lectura de no-palabras de sus disléxicos puede ser debido a un conocimiento insuficiente de la correspondencia grafema-fonema, a un lento acceso a las representaciones fonológicas en memoria o bien a un ineficiente acceso a las sílabas o los constituyentes de las sílabas.

Los resultados provenientes de otras lenguas ortográficamente regulares no apoyan esta última postura. De Gelder y Vroemer (1991), compararon disléxicos daneses de 11 años, pareados con un grupo control de la misma edad lectora, en tareas de conciencia fonológica a diferentes niveles lingüísticos: sílabas, rima de inicio y fonemas. El grupo de disléxicos presentó una afectación sólo en el nivel de fonemas en comparación al grupo control.

No obstante pertenecer a una lengua con una regular correspondencia grafema-fonema, la lentitud para leer no-palabras y la afectación en la conciencia fonémica sugieren que las dificultades al nivel de los fonemas es característica de la dislexia en lenguas transparentes así como lo es en el inglés.

De manera general, los resultados de diversas investigaciones muestra que en las ortografías transparentes, la lenta velocidad para leer parece ser un rasgo más relevante para caracterizar a los niños con trastornos en el aprendizaje de la lectura y la precisión lectora es un factor menos importante, lo cual no necesariamente implica que los niños que deben aprender una lengua con ortografía transparente no presenten problemas en las habilidades fonológicas. Los trabajos que muestran que la velocidad para leer es un aspecto más afectado que la eficiencia provienen de lenguas con ortografías consideradas como transparentes o menos opacas que el

inglés como el alemán (Wimmer, Mayringer y Landerl, 2000), el finés (Holopainen, Ahonen y Lyytinen, 2001), el italiano (Tressoldi, Stella, Faggella, 2001) y el español (Jiménez y Hernández, 2000; Serrano y Defior, 2008; López-escribano, 2007).

## **El estudio de las dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas.**

La APA define a los trastornos de cálculo o discalculia del desarrollo como un problema de tipo cognoscitivo en la niñez que afecta la adquisición normal de las habilidades matemáticas. Se estima que el 6% de la población escolar en E.U. presenta este trastorno (Grafman 1988; Temple 1997) y aunque este trastorno difícilmente se presenta de manera aislada con una prevalencia de 1%, en un estudio de Gross-Tsur, Manor y Shalve (1996) encontraron que el 17 % de los niños con discalculia habían sido diagnosticados como disléxicos.

La discalculia es un problema observado en niños con epilepsia (Seidenberg y cols., 1986) y en las niñas con anomalías ligadas al cromosoma X como el síndrome de Turner (Gross-Tsur y cols., 1996).

En la discalculia del desarrollo o trastornos de cálculo se observan dificultades en una gran cantidad de tareas numéricas entre las cuales están la comparación y dictado de números, problemas aritméticos y calculo mental utilizando el razonamiento numérico. Kosci (1974), tomando en cuenta que los niños que presentan trastornos de cálculo presentan una amplia variedad de problemas en su habilidad para realizar tareas matemáticas, describió 6 categorías para describir las dificultades tomando como base el tipo de tarea numérica:

- 1.- organización verbal de números de procesamiento matemático
- 2.- manejo de símbolos matemáticos y objetos,
- 3.- leer números,
- 4.- escritura de números,



- 5.- comprensión de ideas matemáticas,
- 6.- trasladar adecuadamente las cifras realizadas en operaciones aritméticas con conversión.

Posteriormente, Strang y Rourke en 1983, definieron 7 categorías de procesos involucrados en las dificultades del cálculo, que permitían clasificar los errores observados en los niños que padecen de discalculia:

- 1.- organización espacial de cantidades,
- 2.- atención visual,
- 3.- aritméticos de tipo procedural,
- 4.- grafico motores al escribir cantidades,
- 5.- juicio y razonamiento,
- 6.- memoria de cantidades y
- 7.- perseveración al solucionar operaciones aritméticas.

Los procesos implicados en el aprendizaje de las matemáticas son variados, así como las tareas que evalúan la ejecución en matemáticas. Por otra parte, las dificultades en las matemáticas frecuentemente se asocian con otros trastornos en el aprendizaje.

Gersten, Jordan y Flojo (2005), señalan que la investigación en el campo de las matemáticas ha demostrado que para muchos niños, las dificultades en las matemáticas no son estables a lo largo del tiempo, que la presencia de dificultades en la lectura parece relacionarse con un lento progreso en muchos aspectos de las matemáticas, y que casi todos los estudiantes con dificultades en las matemáticas demuestran problemas con la recuperación eficiente y automática de combinaciones aritméticas básicas, tales como  $6+3$ . Estos autores propusieron varias medidas, que consideraron válidas y confiables, como indicadores de potenciales dificultades en las matemáticas en Kinder: la comparación de magnitudes (conocer cuál dígito de un par es mayor), la sofisticación de las estrategias de conteo (uso o no de las manos), la fluida identificación de números, y la memoria de trabajo (evidenciada por la

capacidad para la retención de dígitos en orden inverso). Gersten y colaboradores aceptan que la investigación sobre medidas válidas de evaluación temprana, que permitan estimar la posterior eficiencia en las matemáticas está aún en pañales.

### ***Naturaleza de las Dificultades con las Matemáticas.***

En la delimitación de los niños que presentan dificultades con las matemáticas (DM) pueden incluirse aquellos con un rendimiento en el rango normal bajo (en o por debajo del percentil 35), tanto como aquellos con un verdadero trastorno, cuyo rendimiento está muy por debajo del promedio. Gersten, Jordan y Flojo (2005), argumentan que algunos déficits específicos podrían ser enmascarados, debido a que las pruebas de matemáticas están basadas en muchos tipos diferentes de ítems y algunos niños podrían tener un rendimiento promedio en algunas áreas pero tener déficit en otras, por lo que usar puntos de corte altos incrementa la posibilidad de captar a niños pequeños que pudieran llegar a tener dificultades con las matemáticas.

Los estudios longitudinales realizados en esta área han tratado de revelar la naturaleza y tipo de dificultades que los estudiantes experimentan en los primeros años escolares y la extensión con la cual dichas dificultades persisten o cambian con el tiempo. Geary, Hamson y Hoard (2000), por ejemplo, identificaron un grupo de niños que mostraron dificultades pruebas estandarizadas de matemáticas en primer grado, pero no en segundo grado. Sugieren que algunos de estos niños superan sus retrasos en el desarrollo, mientras que otros no eran identificados hasta que presentaban un problema.

Las primeras teorías de las DM se enfocaron en los correlatos de estudiantes identificados como con trastornos en el aprendizaje que involucraban las matemáticas. Un hallazgo consistente es que los estudiantes que tienen problemas con las matemáticas en los primeros grados escolares tienen dificultades para recuperar automáticamente hechos matemáticos, tales como  $4+5=7$  ó  $9 \times 8=72$  (Geary, 2004; Hanich, Jordan, Kaplan, Dick, 2001). Esto parece inhibir su habilidad



para comprender el discurso matemático y para comprender conceptos algebraicos más complejos. Goldman y Pellegrino (1987, p.145) señalan que “el concepto general de automatización... es que, con la práctica extendida, habilidades específicas pueden alcanzar un nivel de eficiencia donde la ejecución es rápida y eficiente con poco o ningún monitoreo consciente... los recursos atencionales pueden ser dirigidos a otras tareas o procesos, incluyendo funciones de control o ejecutivas de alto nivel.

Otro aspecto que se ha encontrado consistentemente como deficiente en los niños con DM, es el uso eficiente de estrategias de conteo (Geary y cols., 2000; Jordan, Hanich y Kaplan, 2003). Los niños con dificultades en las matemáticas, continúan usando sus dedos para contar al resolver problemas entre segundo y tercer grado, mientras que los niños sin dificultades van usando progresivamente estrategias de conteo verbal sin usar los dedos, lo que les da mayor facilidad para el tipo de manipulaciones mentales que constituyen la eficiencia en las matemáticas.

Solo con el uso repetido de combinaciones aritméticas básicas, éstas se vuelven “hechos” rutinarios que pueden fácilmente ser recuperados de la memoria, si estas combinaciones básicas pueden ser recuperadas fácilmente de la memoria, entonces pueden ser usadas para resolver rápidamente otros problemas. La facilidad para almacenar esta información en la memoria y recuperarla ayuda a los estudiantes a construir procedimientos y conocimientos conceptuales de principios matemáticos abstractos. El conteo inmaduro de objetos o dedos crea pocas situaciones de aprendizaje de estos principios (Siegler y Shrager, 1984).

Dentro de las alteraciones cognoscitivas asociadas a los trastornos de cálculo, la presencia de dificultades en la memoria a corto plazo pudiera estar implicada en la dificultad de estos niños para realizar tareas aritméticas, y aunque existe una gran cantidad de dificultades cognoscitivas es difícil establecer una relación causa-efecto porque que también se ha encontrado que los niños que padecen este trastorno presentan dificultades en problemas visoespaciales y visomotores (Rosemberger,

1989, Strang y Rourke, 1983), adicionalmente, este tipo de niños presentan problemas en las áreas emocionales y sociales relacionadas con dificultad en aritmética (Shalev, Auerbach y Gross-Tsur, 1995).

## **Relación entre el procesamiento fonológico y las matemáticas.**

Diversos estudios han establecido una relación entre el procesamiento fonológico en general (memoria fonológica, velocidad de acceso a códigos fonológicos en memoria a largo plazo y conciencia fonológica) y diferencias en cálculo y lectura (Hecht, Torgesen, Wagner y Rashotte, 2001). También se ha establecido una relación entre el conocimiento lógico-matemático y la lectura. En el estudio de Hecht y cols. (2001), se relacionan las habilidades fonológicas con las diferencias individuales en habilidades aritméticas de los niños de los primeros cursos de primaria. Asumen que los procesos fonológicos pueden influenciar el crecimiento de habilidades aritméticas porque para resolver combinaciones numéricas básicas como una suma sencilla, se deben procesar los sonidos del habla, es decir, que primero deben convertir los términos y operadores del problema en un código hablado.

La adquisición de la lectura y de las matemáticas puede suponer un aumento en las habilidades de procesamiento fonológico. Codificar y mantener la información fonológica en la memoria de trabajo hace que el niño dedique una gran cantidad de recursos de atención para solucionar el problema. Algunos estudios han encontrado una asociación entre el componente de procesamiento denominado memoria fonológica y diferencias individuales en habilidades aritméticas (Solsona, Navarro y Aguilar, 2006).

Los niños que son eficientes en la resolución de problemas aritméticos simples pueden dedicar sus recursos de memoria a procesos asociados con la selección e implementación de los procedimientos requeridos para solucionar problemas matemáticos generales (Aguilar, Navarro y Alcalde, 2003); mientras que los niños



que utilizan más tiempo y mas memoria para solucionar los mismos problemas simples de aritmética están en desventaja porque sus recursos de memoria se destinan a los cálculos aritméticos a expensas de seleccionar los procedimientos apropiados. Mientras el niños soluciona problemas matemáticos, debe codificar y mantener representaciones fonológicas exactas de los términos y de los operadores en la memoria fonológica, al mismo tiempo que selecciona e implementa estrategias para solucionarlo (Hecht, y cols., 2001). Podría asumirse que los recursos de memoria de trabajo, destinados para el procesamiento complejo, se emplean tanto para la realización de tareas de conciencia fonológica como de matemáticas, dado que la realización de ambas tareas implica recordar resultados parciales, mientras se almacena información específica en la memoria fonológica (Swanson y Sachse-Lee, 2001).

La investigación sobre la relación existente entre el conocimiento matemático y la lectura es escasa en la literatura, sin embargo, existen algunos estudios que abordan el entrenamiento en el conocimiento lógico-matemático y en conciencia fonológica en niños prelectores. Solsona, Navarro y Aguilar (2006), entrenaron a dos grupos de niños de segundo grado de preescolar que aún no sabían leer; a un grupo lo entrenaron en conocimiento lógico matemático, a otro en conocimiento fonológico y un tercer grupo control sin entrenamiento especial. Los autores encontraron que el grupo entrenado en conocimiento matemático obtuvo un incremento en sus puntuaciones en tareas de conciencia fonológica mayor al del grupo entrenado precisamente en esa habilidad, aunque éste último si mostró una mejoría en la lectura que el entrenado en conocimiento matemático no mostró. Los autores señalan que serán más efectivos los entrenamientos en conocimiento fonológico para realizar tareas de segmentación lingüística si se llevan a cabo al mismo tiempo entrenamientos en conocimiento lógico-matemático y que éste también tiene una relación con la facilitación del aprendizaje inicial de la lectura.

Swanson y Sachse-Lee (2001), han propuesto que las demandas de memoria de trabajo existentes en las tareas de conciencia fonológica, son las responsables de la

relación entre la conciencia fonológica y las habilidades matemáticas. De ahí que se considere que las tareas de conciencia fonológica pueden predecir diferencias en habilidades aritméticas, pues ambos dominios requieren que se dediquen recursos de la memoria fonológica y el llamado ejecutivo central (Mann y Foy, 2003).

### **Relación entre la Velocidad de Denominación y las matemáticas.**

Por otra parte, la relación existente entre la velocidad de denominación y el conocimiento aritmético no se ha establecido aún y tampoco se ha descrito si la velocidad de denominación tiene algún valor predictivo sobre la adquisición de habilidades matemáticas. Nuestro interés por estudiar la velocidad de denominación de números en relación con tareas de matemáticas recae en la suposición de que denominar números y letras comparten el proceso común de asignar un signo a un símbolo, lo cual implica el establecimiento de una asociación entre una huella fonológica y su representación gráfica que debe automatizarse con el tiempo. Sin embargo, la denominación de números podría implicar además la asignación de una representación visoespacial de magnitud, orden y seriación, dicha representación o procesamiento diferencial de los números podría, por tanto, asociarse a los procesos involucrados en la realización de tareas numéricas y de aritmética. No tenemos conocimiento del estudio de la velocidad de denominación en relación con la ejecución en tareas de matemáticas.

Tomando en cuenta lo descrito anteriormente pretendemos estudiar de manera conjunta tanto el rendimiento en lectura como en matemáticas como variables dependientes de la velocidad de denominación y las habilidades fonológicas.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los trastornos de la lectura o dislexia del desarrollo constituyen uno de los problemas más importantes en la infancia en los cuales se asume una disfunción en el SNC como causa subyacente. Los niños con este trastorno presentan dificultades en habilidades lingüísticas, particularmente en el desarrollo de la conciencia fonológica además de otras alteraciones en procesos relacionados con la lectura como la velocidad de denominación y la memoria de trabajo.

Diversos estudios han mostrado que la velocidad de denominación se encuentra afectada en muchos sujetos con dislexia pero la mayoría de estas investigaciones provienen de muestras de sujetos de lengua inglesa. Recientemente, un trabajo del Laboratorio de Neurofisiología Clínica demostró la relación entre la velocidad de denominación y el bajo rendimiento lector en niños de habla hispana (Ruíz-Villeda, 2006). Adicionalmente se ha estudiado de manera transversal el impacto que la presencia de dificultades en la denominación y en las habilidades fonológicas tiene sobre el rendimiento lector en niños hispanohablantes (López-Escribano, 2007). Sin embargo no existen estudios que permitan conocer el verdadero valor predictivo de cada uno de estos procesos sobre el desarrollo lector en nuestra población.

Si las manifestaciones de las dificultades lectoras varían en dependencia de la ortografía de la lengua que se debe aprender, entonces sería relevante conocer el valor predictivo tanto de las habilidades fonológicas como de la velocidad de denominación sobre la presencia de dificultades lectoras en el idioma español, a través de un estudio longitudinal que permita seguir el desarrollo de los dos procesos en el mismo sujeto, lo que permitirá estudiar con mayor claridad la interacción entre las variables.

Por otra parte se ha señalado que las habilidades fonológicas predicen la ejecución en matemáticas y que los individuos disléxicos tienen pobres habilidades fonológicas además de problemas con aspectos de las matemáticas que involucran la

manipulación de códigos verbales. Adicionalmente se ha reportado en la literatura la presencia de una alta comorbilidad entre las dificultades en el aprendizaje de la lectura y las matemáticas, así como un valor predictor de la conciencia fonológica sobre el rendimiento en tareas de matemáticas, por lo que consideramos importante establecer la relación entre habilidades fonológicas y la velocidad de denominación con el aprendizaje de estos dos procesos cognoscitivos complejos.

Contar con predictores tempranos de las dificultades en el aprendizaje de la lectura y las matemáticas permitiría reorientar los esfuerzos en esta área hacia la prevención de las severas secuelas tanto académicas como emocionales en el desarrollo de los niños que las padecen.



## **HIPÓTESIS**

- Las habilidades fonológicas y la velocidad de denominación contribuirán diferencialmente en aspectos de lectura y matemáticas.
- La velocidad de denominación tendrá un valor predictor de la ejecución lectora mayor al de las habilidades fonológicas.
- La velocidad de denominación de números tendrá un valor predictor de la ejecución en tareas de matemáticas.

## **OBJETIVOS**

### **General**

El presente estudio tiene como objetivo estudiar el posible valor predictivo que la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas tienen sobre el aprendizaje de la lectura y las matemáticas.

### **Específicos**

1. Estudiar el desarrollo de la velocidad de denominación y la Habilidades fonológica en niños que inician la enseñanza formal de la lectura, a lo largo de 3 mediciones (1º, 2º y 3º de primaria).
2. Conocer la relación que existe entre la velocidad de denominación y las habilidades fonológicas al inicio de la enseñanza formal de la lectura.
3. Establecer el valor predictivo que la velocidad de denominación y las habilidades fonológicas tiene sobre el aprendizaje de la lectura y las matemáticas.
4. Determinar qué tareas de denominación o habilidades fonológicas son más sensibles para predecir dificultades en el aprendizaje de la lectura y las matemáticas.
5. Establecer la posible contribución diferencial que cada una de las variables tiene sobre el aprendizaje de la lectura y las matemáticas.

## VARIABLES

### INDEPENDIENTES O PREDICTORAS

- **Las Habilidades Fonológicas:** Número de aciertos en las tareas de supresión de sonido inicial, singularidad fonológica, conteo de fonemas, similitud fonológica, sustitución de sonido inicial, síntesis de palabras y escritura de no palabras.
- **La Velocidad de Denominación:** Tiempo total para la denominación de 50 dibujos, letras, números y colores.

### DEPENDIENTES O CRITERIO

- **Ejecución en tareas de lectura y matemáticas:**

Número de palabras leídas por minuto en un texto narrativo corto, número de errores en la lectura del texto, puntaje en un cuestionario de comprensión de la lectura del texto, número de errores en la escritura de 20 palabras.

Aciertos en las tareas de matemáticas: comparación de números, lectura de números, dictado de cantidades, problemas aritméticos, cálculo mental, ordenamiento de cantidades y el número total de aciertos en las seis tareas.



# METODOLOGÍA

## MATERIALES Y MÉTODOS

### ***Sujetos:***

Participaron de manera voluntaria y con el consentimiento escrito de sus padres 121 niños diestros (81 varones), sin diagnóstico previo de trastornos en el aprendizaje o trastorno por déficit de atención con hiperactividad, quienes iniciaron el primer grado de primaria en una escuela privada monolingüe de Guadalajara, Jalisco. La edad promedio al inicio del estudio fue de 7.02 años (DS 0.4) y provenían de un nivel socioeconómico de medio a medio-alto. La instrucción formal de la lectura inició en el primer grado con un método básicamente fonológico y con el idioma español como primera lengua. Los participantes fueron reevaluados anualmente hasta el tercer grado. Los únicos requisitos para participar en el estudio fueron el consentimiento informado de los padres y la habilidad para comprender las instrucciones de las tareas.

### ***Criterios de inclusión:***

1. Participación voluntaria, con el consentimiento escrito de sus padres.
2. Ausencia de limitaciones sensoriales visuales, auditivas o motoras no corregidas.
3. Cursar 1º, 2º y 3º de manera ininterrumpida en la misma escuela.
4. Sin diagnóstico previo de dificultades en el aprendizaje o trastorno por déficit de atención con hiperactividad.

### ***Criterio de exclusión:***

- 1.- Abandono voluntario del estudio (cambio de residencia, escuela o inasistencia durante el periodo de evaluación).





2. Memoria de trabajo numérica: ordenamiento progresivo de números.

Se incluyeron estas dos tareas de memoria de trabajo dado lo reportado en la literatura sobre la relación entre conciencia fonológica, matemáticas y memoria de trabajo, referidas anteriormente.

***Pruebas aplicadas sólo en la tercera fase (tercer grado de primaria):***

- ***Evaluación de los procesos de lectura y matemáticas:*** (ver anexo 3)

Se tomaron las tareas de lectura y cálculo de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI, Matute, Rosselli, Ardila y Ostrosky-Solís, 2007).

Adicionalmente se incluyó una tarea de escritura de 20 palabras tomadas de Gómez-Velázquez (2001), las cuales eran susceptibles de error homófono al escribirlas, con la intención de evaluar el desarrollo de patrones ortográficos.

***Lectura:***

1.- Lectura en voz alta de un texto narrativo corto: texto de 101 palabras, se evaluó el número de palabras leídas por minuto, número de errores y la comprensión de la lectura a través de 4 preguntas abiertas acerca de la lectura (2, 1 ó 0 puntos por cada respuesta, para un total de 8).

2.- Escritura de palabras (20 estímulos).

***Matemáticas:***

1.- Comparación de números (8 estímulos).

2.- Lectura de números (8 estímulos).

3.- Dictado de números (8 estímulos).

4.- Ordenamiento de cantidades (8 estímulos).

5.- Problemas aritméticos (8 estímulos).

6.- Cálculo mental (12 estímulos).

Puntaje total de matemáticas (suma de aciertos de las 6 tareas de matemáticas).

### ***Procedimiento:***

Los participantes fueron evaluados de manera individual, dentro de las instalaciones de la escuela. Cada año, de primero a tercer grado, al inicio del ciclo escolar (en un periodo de septiembre a enero), los participantes ejecutaron la batería de 4 tareas para evaluar Velocidad de Denominación (ver anexo 1): dibujos, letras, dígitos y colores (50 estímulos en cada una). La instrucción general para esta tarea fue: "Te voy a mostrar varios dibujos (letras, números o colores), dime su nombre lo más rápido que puedas, no te saltes ninguno y no te detengas. Empieza aquí (señalando con el dedo el primer estímulo e indicando la dirección de izquierda a derecha para denominar los estímulos en cada renglón) y termina aquí (señalando la última figura de la lámina)". Antes de iniciar la denominación de estímulos de las tareas 2, 3 y 4 se pidió al niño que leyera la primera línea para asegurarse del adecuado conocimiento de los nombres de los estímulos. Cuando algún niño no pudo dar el nombre de más de 2 estímulos, no se incluyó en la muestra. Solamente un sujeto fue eliminado por esta razón. Para la tarea de *letras* se pidió a los niños dar el nombre de la letra, no su fonema correspondiente y se le entrenó en la lectura del primer renglón usando el nombre de los estímulos. Sin embargo, si en el curso de la ejecución de la tarea el niño empleó el fonema en lugar del nombre, no se le detuvo, ni se eliminó su participación de la muestra.

En las tareas de Habilidades Fonológicas (ver anexo 2) y en las de memoria de trabajo existió una instrucción específica para cada una, además de un entrenamiento de dos estímulos por tarea, para asegurarse de que comprendieran la instrucción de la misma.

#### Tareas de Conciencia Fonológica

1.- Supresión de sonido inicial (10 estímulos): "*si le quitas el primer sonido a la palabra pala... ¿cuál es la palabra nueva?*". Ejemplo: pala = ala.

2.- Singularidad Fonológica (10 estímulos): "*¿cuál palabra tiene el primer sonido diferente a las otras?, se nos ha perdido una palabra que al principio suena diferente...*". Ejemplo: blanco, **ocho**, bueno = **ocho**



- 3.- Conteo de fonemas(10 estímulos): "dime cuántos sonidos tiene..." Ej.: oso = 3
- 4.- Similitud fonológica (detección de rimas, 10 estímulos): "dime si estas dos palabras tienen el mismo sonido al final, si riman o si suenan igual...". Ejemplo: tonillo, martillo = sí
- 5.-Sustitución de sonido inicial (10 estímulos): "si a la palabra **paco** le cambias el primer sonido /p/ x /t/¿cuál es la palabra nueva?" Ejemplo: paco = taco.

### Tareas del Conocimiento de las Relaciones Letra-Sonido

- 1.- Síntesis de letras en palabras (10 estímulos): "Te voy a decir 4 letras, si las pones juntas dime qué palabra forman". (dar el nombre de la letra). Ejemplo: m – a – n – o = mano
- 2.- Síntesis de letras en no-palabras (10 estímulos): "Te voy a decir 4 letras, si las pones juntas dime qué palabra forman, no son palabras reales". (dar el nombre de la letra). Ejemplo: p – a – t – u = patu.
- 3.- Escritura de no-palabras (20 estímulos): "Estas palabras no tienen significado, escríbelas tal como las escuches"

### Tareas de Memoria de Trabajo

1. Memoria de trabajo verbal: palabras en orden inverso. "Escucha estas palabras, repítelas en orden inverso a como te las diga". Ejemplo: llave-piedra = piedra-llave.
2. Memoria de trabajo numérica: ordenamiento progresivo de números. "Dime estos números en orden, empezando con el más chico hasta el más grande" Ejemplo: 7-1-9 = 1-7-9.

Adicionalmente a las tareas de denominación y habilidades fonológicas en tercer grado se evaluó la ejecución de los participantes en tareas de lectura y matemática (ver anexo 3).

Para la lectura del texto se instruyó a los niños para leer el texto en voz alta: "vas a leer este cuento, lo más rápido que puedas, trata de no equivocarte y pon atención a lo que dice porque al final te voy a hacer preguntas. Voy a tomarte el tiempo, puedes empezar". Se tomó el tiempo desde que el niño inició su lectura y se paró el cronómetro cuando terminó de articular la última palabra, no se le detuvo en ningún momento, ni se le brindó retroalimentación alguna sobre su ejecución. Para cuantificar los errores al leer solamente se consideraron las modificaciones hechas a las palabras contenidas en el texto, que no hubiesen sido autocorregidas de

manera espontánea por el niño. En el caso de la escritura de palabras se pidió expresamente a los niños prestar atención a la forma correcta de escribir las palabras y no prestar atención a la velocidad para hacerlo.

Se aplicaron las 6 tareas de matemáticas de acuerdo al manual de aplicación de la ENI.

Es importante señalar que siempre se alentó a los niños a hacer su mejor esfuerzo en todas las tareas y no se emitieron juicios negativos, aun cuando presentara una ejecución deficiente. La evaluación de los participantes fue hecha por tres diferentes evaluadores, previo entrenamiento y supervisión de la aplicación de las tareas, quienes ignoraban los antecedentes de evaluaciones previas, para evitar un sesgo en su evaluación. La aplicación de las pruebas fue realizada en una sola sesión y los participantes recibieron siempre un dulce o chocolate al finalizar la misma.



## RESULTADOS

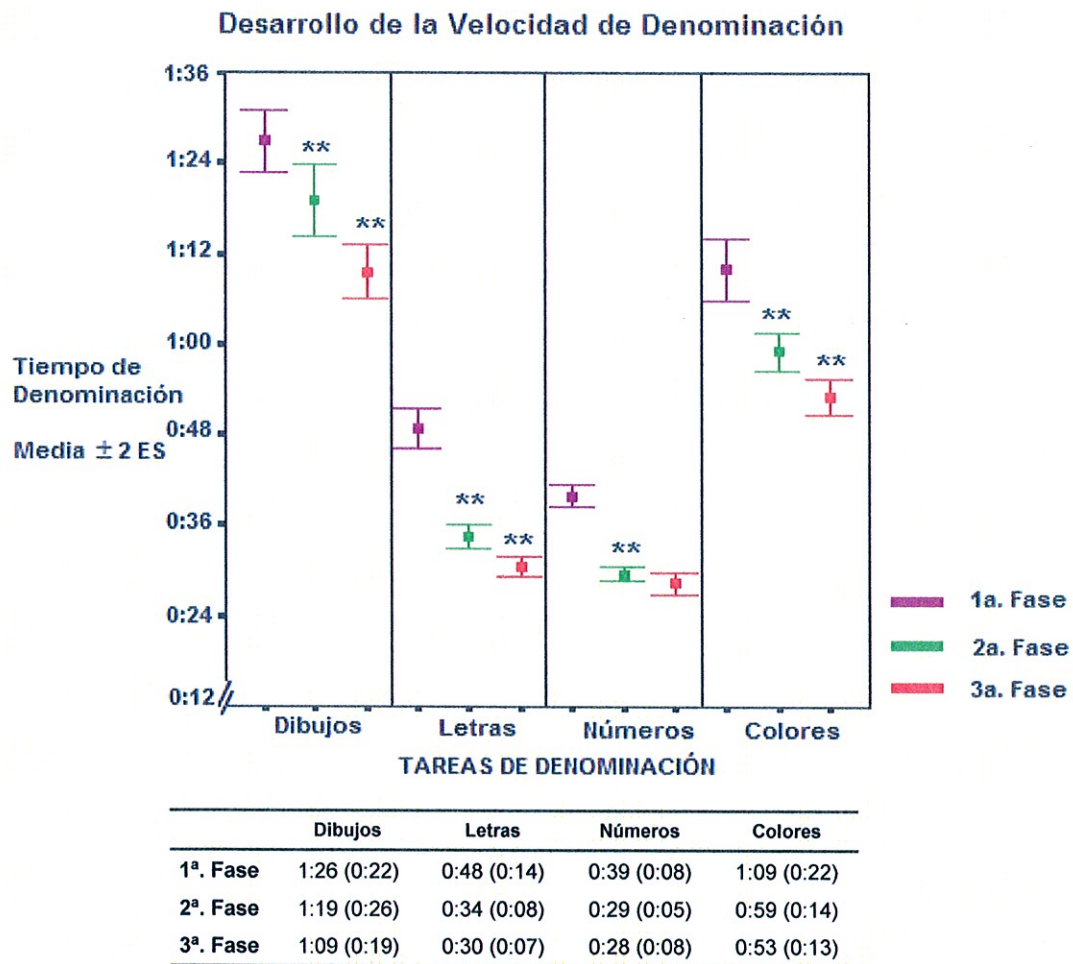
Con la intención de estudiar la posible relación entre la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas, así como su valor predictivo sobre el aprendizaje de la lectura y las matemáticas en niños de habla hispana, se inició el estudio con 137 niños, de los cuales se eliminaron 8 sujetos básicamente debido a cambio de escuela durante el transcurso de la investigación, por lo que la muestra final se integró con 129 niños que iniciaban el primer grado en una escuela privada de la ciudad de Guadalajara, de los cuales 46 fueron niñas y 83 niños; 8 eran zurdos y 121 diestros, la edad promedio de los niños fue de 7.02 (DS 0.4) años al inicio del estudio.

Inicialmente se exploraron los datos de la primera evaluación, es decir, aquella realizada cuando los niños cursaban el primer semestre de primer grado de primaria regular, etapa durante la cual se inicia el aprendizaje formal de la lecto-escritura. Se analizó si existían diferencias entre género en las habilidades fonológicas o de denominación y no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las tareas aplicadas; respecto a las diferencias entre sujetos de distinta preferencia manual, tampoco se observaron diferencias significativas en ninguna de las pruebas aplicadas (ver anexo 4). Debido a estos resultados y a las sólidas evidencias encontradas en la literatura sobre diferencias en la dominancia cerebral para el lenguaje entre diestros y zurdos se decidió sacar a los niños zurdos de la muestra y solamente se analizaron los datos de 121 niños diestros (40 niñas y 81 niños)..

En primer lugar se realizó un análisis del desarrollo de cada una de las variables predictoras a lo largo de las tres fases, primero, segundo y tercer grados de primaria.

**Desarrollo de la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas.**

En la aplicación de la Batería de Denominación Rápida de Gómez, González y Ruiz-Villeda (en Ruíz-Villeda, 2006), durante las tres fases (primero, segundo y tercer grados) se observó una disminución en los tiempos de denominación, entre las fases para todas las tareas de denominación (dibujos, letras, números y colores), con excepción de la denominación de números, que únicamente presentó una disminución significativa



**Figura 1.** Desarrollo de la velocidad de denominación de primero a tercer grado. En la gráfica se muestra la media  $\pm$  2 errores estándar y en la tabla se presenta la media del tiempo de denominación y entre paréntesis la desviación estándar. El tiempo de denominación está expresado en minutos y segundos. **\*\*p < 0.01.**

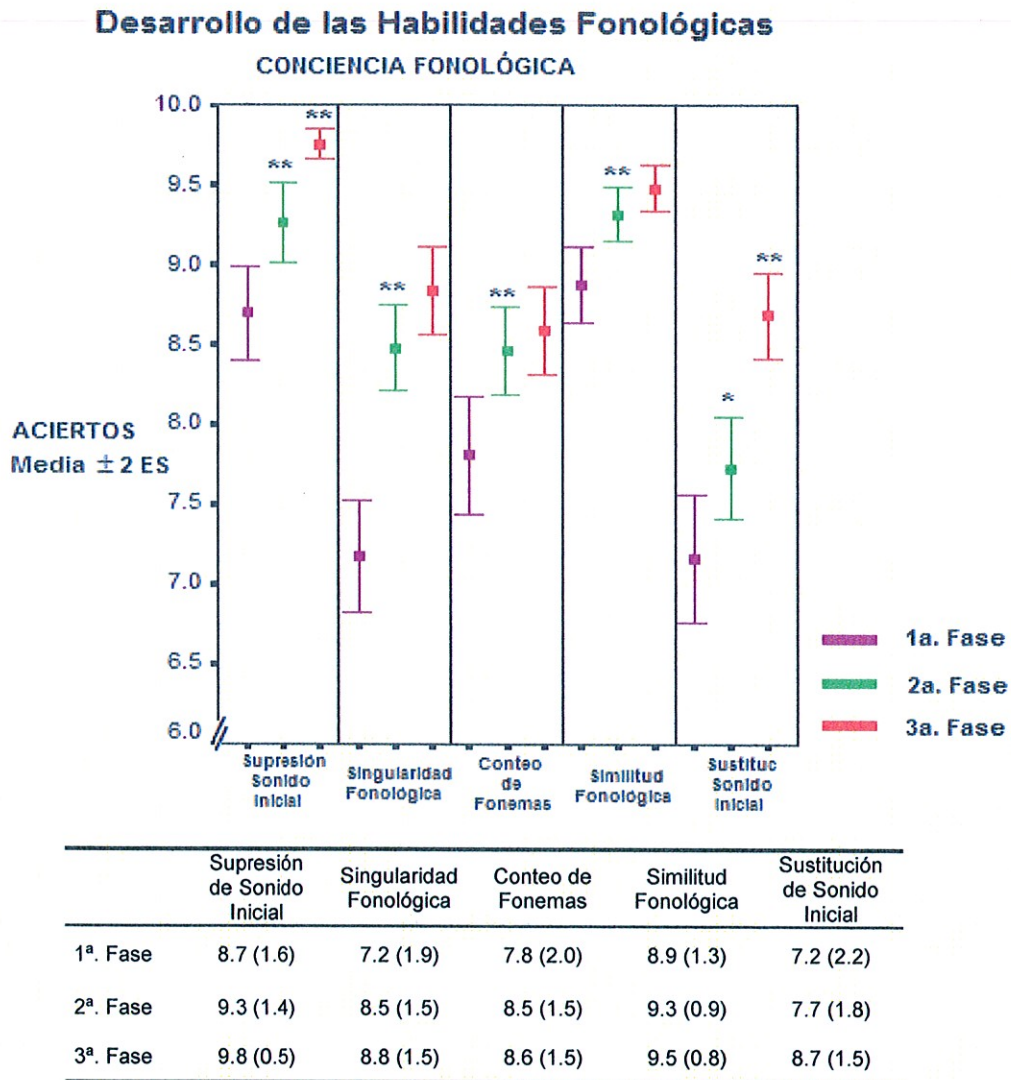


entre el tiempo de denominación de primero y segundo grado, pero no así entre segundo y tercer grado (Figura 1).

Se realizó un análisis de varianza de dos factores (fase x tarea de denominación), usando el programa estadístico ESTADIS (Zarabozo, 2002), se encontraron diferencias significativas en los tiempos de denominación en el factor fase ( $F_{2,1320}=190.87$ ,  $p<0.0001$ ), el factor tarea ( $F_{3,1320}=992.10$ ,  $p<0.0001$ ), e interacción fase por tarea ( $F_{6,1320}=3.76$ ,  $p<0.01$ ). Los análisis *a posteriori* de comparaciones múltiples (Tukey-Kramer) mostraron que hubo una disminución significativa en el tiempo de denominación de todas las tareas de la primera a la segunda fase ( $p<0.01$ ), también de la segunda a la tercera disminuyó el tiempo de denominación de dibujos ( $p<0.01$ ), letras ( $p<0.05$ ) y colores ( $p<0.01$ ), pero no se observó una disminución significativa en el tiempo de denominación de números de la segunda a la tercera fase. La denominación de letras mostró la mayor ganancia en velocidad entre la primera y segunda fases, debido probablemente al sobreentrenamiento en el reconocimiento y manipulación de las letras durante el primer grado.

Para cada una de las tareas de Habilidades Fonológicas se realizó un análisis de varianza de grupos relacionados, usando el ESTADIS, para conocer el desarrollo de éstas a lo largo del tiempo, comparando la ejecución en cada una de las fases. Se encontró una diferencia significativa entre las fases de todas las tareas (supresión de sonido inicial  $F_{2,240}=24.36$ ,  $p < 0.0001$ ; singularidad fonológica  $F_{2,240}=49.14$ ,  $p < 0.0001$ ; conteo de fonemas  $F_{2,240}=10.09$ ,  $p < 0.001$ ; similitud fonológica  $F_{2,240}=13.16$ ,  $p < 0.0001$ ; sustitución de sonido inicial  $F_{2,240}=28.13$ ,  $p < 0.0001$ ;). Los análisis *a posteriori* mostraron que en las cinco pruebas de conciencia fonológica se observó un incremento significativo en el promedio de respuestas correctas entre la primera y la segunda fase. Sin embargo, de la segunda a la tercera fase las tareas de singularidad fonológica, conteo de fonemas y similitud fonológica (detección de rimas) no mostraron un incremento significativo en el promedio de respuestas correctas que los niños obtuvieron. Solamente en las tareas de supresión de sonido inicial y sustitución de sonido inicial se observa una progresión significativa en la

cantidad de respuestas correctas, la primera de éstas alcanza un efecto de techo hacia tercer grado con una media de 9.8 aciertos. Las tareas que pueden considerarse más difíciles para los niños en primer grado son la de singularidad fonológica y sustitución de sonido inicial (Figura 2).

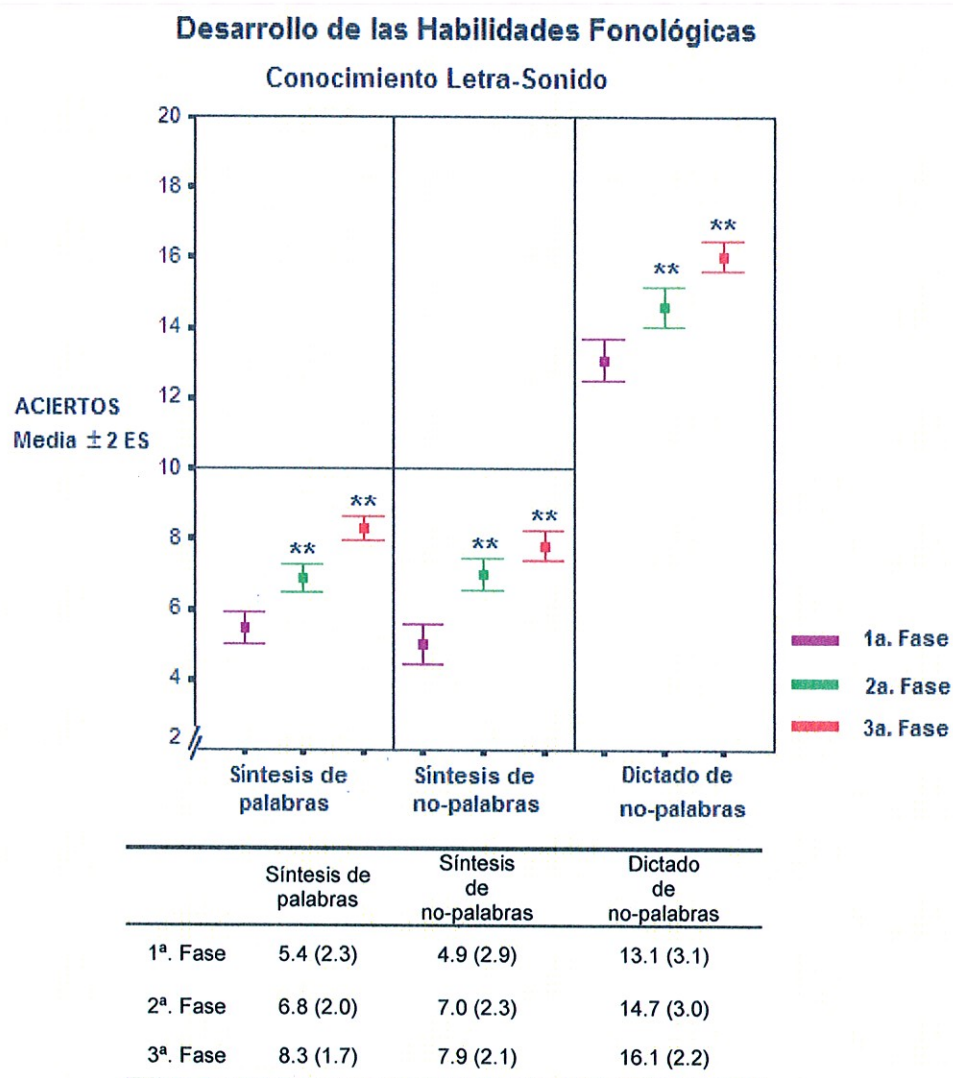


**Figura 2.** Desarrollo de la Conciencia Fonológica de primero a tercer grado. En la gráfica se muestra la media  $\pm$  2 errores estándar y en la tabla se presenta la media de aciertos y entre paréntesis la desviación estándar para cada una de las tareas. \*  $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ .

En el caso de las tres tareas que involucran el conocimiento de las relaciones letra sonido, se encontró también una diferencia significativa en cada una de ellas



asociada con la fase (síntesis de letras en palabras  $F_{2,240}=104.99$ ,  $p<0.0001$ ; síntesis de letras en no-palabras  $F_{2,240}=74.72$ ,  $p<0.0001$ ; y escritura de no-palabras;  $F_{2,240}=49.71$ ,  $p<0.0001$ ). Los análisis *a posteriori* revelaron un incremento significativo de la primera a la segunda fase y de la segunda a la tercera fase en todas las tareas de conocimiento de las relaciones letra sonido (Figura 3).



**Figura 3.** Desarrollo de tareas que evalúan conocimiento de las relaciones letra-sonido de primero a tercer grado. En la gráfica se muestra la media  $\pm$  2 errores estándar y en la tabla se presenta la media de aciertos y entre paréntesis la desviación estándar de cada tarea. **\*\*p < 0.01.**

### **Relación entre la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas.**

El siguiente objetivo del presente estudio era establecer la posible existencia de una relación entre las Habilidades Fonológicas y la Velocidad de Denominación en niños cuya lengua materna es el español y sin antecedentes de bilingüismo. No obstante que se considera que son ambas habilidades lingüísticas y por tanto se esperaba que guarden alguna relación entre sí, nuestra intención fue conocer qué tareas de las aplicadas a los sujetos guardan una mayor relación entre sí, y si esta relación se mantiene en el tiempo.

Para establecer la relación entre la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas se utilizó la correlación bivariada de Pearson, usando el programa SPSS v11.5, empleando los resultados de 4 tareas de denominación y 8 tareas de habilidades fonológicas. Los datos utilizados fueron los tiempos de denominación de cada niño, expresados en minutos y segundos, para dibujos, letras, números y colores; los datos de las 8 tareas fonológicas fueron el número de aciertos obtenido por los niños en cada una de ellas

Las habilidades fonológicas que mostraron una mayor correlación entre ellas fueron la sustitución de sonido inicial y la síntesis de palabras, la cual se mantuvo a lo largo de las tres mediciones (grado 1: 0.504; grado 2: 0.539; grado 3: 0.424), hacia tercer grado se hace más estrecha la relación de síntesis de palabras con singularidad fonológica (0.529). Las habilidades de denominación que tienen mayor correlación entre ellas son Denominación de Números y Denominación de colores en la primera y segunda fases (0.592 y 0.518 respectivamente), pero hacia tercer grado la relación de colores se hace más estrecha con la denominación de dibujos.



**Tabla 1. Correlación entre la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas en la primera fase. n = 121.**

	Supresión Sonido Inicial	Singular Fonolog	Conteo Fonemas	Similitud Fonolog	Sustituc Sonido Inicial	Síntesis Palabras	Síntesis No-palab	Dictado No-palab	Denom Dibujo	Denom Letra	Denom Número
Supresión sonido Inicial	1	.362**	.322**	.133	.350**	.284**	.358**	.294**	-.166	-.111	-.143
Singularidad Fonológica	.362**	1	.317**	.108	.193*	.294**	.322**	.212*	-.134	-.265**	-.382**
Conteo Fonemas	.322**	.317**	1	.075	.042	.069	.186*	.200*	.011	-.160	-.163
Similitud Fonológica	.133	.108	.075	1	.219*	.154	.012	.186*	.047	-.050	.015
Sustitución sonido inicial	.350**	.193*	.042	.219*	1	.504**	.437**	.179*	-.084	-.268**	-.058
Síntesis Palabras	.284**	.294**	.069	.154	.504**	1	.705**	.366**	-.269**	-.457**	-.210*
Síntesis No-palabras	.358**	.322**	.186*	.012	.437**	.705**	1	.380**	-.185*	-.373**	-.299**
Dictado No-palabras	.294**	.212*	.200*	.186*	.179*	.366**	.380**	1	-.105	-.346**	-.245**
Denominación Dibujos	-.166	-.134	.011	.047	-.084	-.269**	-.185*	-.105	1	.236**	.288**
Denominación Letras	-.111	-.265**	-.160	-.050	-.268**	-.457**	-.373**	-.346**	.236**	1	.425**
Denominación Números	-.143	-.382**	-.163	.015	-.058	-.210*	-.299**	-.245**	.288**	.425**	1
Denominación Colores	-.138	-.236**	-.026	.095	-.067	-.189*	-.247**	-.057	.377**	.290**	.592**

\* p < 0.05, \*\*p < 0.01

La velocidad para la denominación de letras puede ser vista como el reflejo del grado de automatización del conocimiento de las relaciones letra-sonido, probablemente por eso las mayores correlaciones de la denominación de letras con las habilidades fonológicas en la primera fase, se da de manera negativa con las tareas consideradas como de conocimiento letra sonido (síntesis de palabras -0.457, síntesis de no-palabras -0.373, dictado de no-palabras -0.346), donde a menores tiempos de denominación les corresponden mayor cantidad de aciertos y a la inversa (Tabla 1).

De los resultados obtenidos en la aplicación de las diferentes tareas en la primera fase se desprende que, de manera general, existe una alta correlación entre la velocidad de denominación y las habilidades fonológicas al inicio del aprendizaje de la lectura. La denominación de letras presentó una correlación negativa significativa con 5 de las 8 tareas fonológicas, donde a menores tiempos de denominación de letras los niños tienden a presentar mayores puntajes en singularidad fonológica,

sustitución de sonido inicial, síntesis de palabras y no palabras, y dictado de no-palabras (Tabla 1).

Las tareas fonológicas que mostraron una mayor relación con la denominación en general fueron las de Singularidad Fonológica y Síntesis Fonológica, en cambio las tareas con una menor correlación con denominación fueron Supresión de Sonido Inicial, Conteo de Fonemas y Similitud Fonológica.

**Tabla 2. Correlación entre la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas en la segunda fase. n = 121 niños.**

	Supresión Sonido Inicial	Singular Fonolog	Conteo Fonemas	Similitud Fonolog	Sustituc Sonido Inicial	Síntesis Palabras	Síntesis No-palab	Dictado No-palab	Denom Dibujo	Denom Letra	Denom Número
Supresión sonido Inicial	1	.172	-.015	.051	.330**	.279**	.256**	.295**	-.086	.004	-.165
Singularidad Fonológica	.172	1	.260**	.138	.292**	.324**	.339**	.230*	-.164	-.181*	-.275**
Conteo Fonemas	-.015	.260**	1	.058	.181*	.284**	.346**	.169	.045	-.057	-.172
Similitud Fonológica	.051	.138	.058	1	.057	.138	.087	.163	-.123	-.023	.058
Sustitución sonido inicial	.330**	.292**	.181*	.057	1	.539**	.503**	.356**	-.329**	-.219*	-.312**
Síntesis Palabras	.279**	.324**	.284**	.138	.539**	1	.636**	.411**	-.230	-.308**	-.113
Síntesis No-palabras	.256**	.339**	.346**	.087	.503**	.636**	1	.304**	-.077	-.285**	-.216*
Dictado No-palabras	.295**	.230*	.169	.163	.356**	.411**	.304**	1	-.048	-.039	-.135
Denominación Dibujos	-.086	-.164	.045	-.123	-.329**	-.230*	-.077	-.048	1	.271**	.395**
Denominación Letras	.004	-.181*	-.057	-.023	-.219*	-.308**	-.285**	-.039	.271**	1	.314**
Denominación Números	-.165	-.275**	-.172	.058	-.312**	-.113	-.216*	-.135	.395**	.314**	1
Denominación Colores	-.136	-.104	.001	.037	-.252**	-.156	-.188*	-.071	.483**	.321**	.518**

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01

El análisis de las correlaciones entre velocidad de denominación y habilidades fonológicas de la segunda y tercera fases, se realizó con la intención de verificar si las relaciones observadas al inicio de la enseñanza formal de la lectura se mantienen hacia el tercer grado. Esto no es así, las relaciones previamente observadas tienden a desaparecer con el desarrollo y la consolidación del proceso de aprendizaje de la lectura (Tablas 2 y 3). Las relaciones entre las variables de cada tipo (CF y VD) se mantienen, es decir, las tareas de denominación mantienen entre sí una correlación



alta, al igual que las tareas fonológicas, pero entre los dos grupos de variables, esto es, entre denominación y habilidades fonológicas la correlación prácticamente se pierde hacia el tercer grado.

**Tabla 3. Correlación entre la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas en la segunda fase. n = 121 niños.**

	Supresión Sonido Inicial	Singular Fonolog	Conteo Fonemas	Similitud Fonolog	Sustituc Sonido Inicial	Síntesis Palabras	Síntesis No-palab	Dictado No-palab	Denom Dibujo	Denom Letra	Denom Número
Supresión sonido Inicial	1	.125	.081	.088	.211*	.118	.118	.154	-.068	-.024	-.045
Singularidad Fonológica	.125	1	.275**	.160	.529**	.269**	.303**	.255**	-.003	-.093	-.022
Conteo Fonemas	.081	.275**	1	.124	.292**	.079	.327**	.103	.075	.018	-.141
Similitud Fonológica	.088	.160	.124	1	.247**	.101	.073	.185*	.102	.024	.062
Sustitución sonido Inicial	.211*	.529**	.292**	.247**	1	.424**	.412**	.299**	-.010	-.136	-.074
Síntesis Palabras	.118	.269**	.079	.101	.424**	1	.580**	.267**	-.200*	-.220*	.015
Síntesis No-palabras	.118	.303**	.327**	.073	.412**	.580**	1	.235*	-.049	-.043	-.087
Dictado No-palabras	.154	.255**	.103	.185*	.299**	.267**	.235*	1	-.079	-.189*	-.150
Denominación Dibujos	-.068	-.003	.075	.102	-.010	-.200*	-.049	-.079	1	.341**	.289**
Denominación Letras	-.024	-.093	.018	.024	-.136	-.220*	-.043	-.189*	.341**	1	.417**
Denominación Números	-.045	-.022	-.141	.062	-.074	.015	-.087	-.150	.289**	.417**	1
Denominación Colores	.006	-.131	-.049	.203*	-.119	-.223*	-.249**	-.129	.528**	.349**	.456**

\* p<0.05, \*\*p<0.01

### **Relación de la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas con las Tareas de Lectura**

La evaluación del proceso lector solamente se realizó en la tercera fase, por lo que no se cuenta con datos sobre el desarrollo de este proceso.

En la ejecución de la lectura de los niños cuando cursaban el tercer grado de primaria y contaban con 9 años de edad, se observó que presentan pocos errores al leer el texto, pero cuando deben escribir palabras la proporción de errores es mayor

y la mayoría de ellos son homófonos, es decir escribían palabras cuya fonología es igual a la palabra real pero contenían un error ortográfico (sustitución de letras como *v* por *b*, o adición u omisión de *h*). Para considerar la presencia de errores al escribir no se tomaron en cuenta los acentos (Tabla 4).

Tarea de lectura	Media	Desviación Estándar
Palabras por minuto	95.3	28.4
Errores al leer el texto	1.8	1.9
Comprensión lectora texto	6.7	1.5
Aciertos al escribir palabras	16.6	2.2
Errores homófonos	3.1	2.0
Otros errores	0.3	0.6

Para establecer la relación entre las variables predictoras y las variables criterio se realizó una correlación de Pearson en las tres fases de nuestro estudio. Como resultado se encontró que de las cuatro tareas que evalúan la velocidad de denominación, la tarea de denominación de letras es la que mostró una mayor correlación negativa con las tareas lectoras, principalmente con la velocidad de lectura en primer grado, donde la tendencia es que, a mayores tiempos de denominación de letras, los niños leen un menor número de palabras por minuto y a la inversa (Tabla 5).

3a. Fase	Palabras por minuto	Errores	Comprensión lectora	Escritura de Palabras errores homófonos	Escritura de Palabras otros errores
1ra. Fase					
Supresión Sonido inicial	.088	<b>-.284**</b>	.096	.056	-.075
Singularidad Fonológica	.206*	-.224*	.065	-.065	-.175
Conteo de Fonemas	.163	<b>-.262**</b>	.149	-.080	-.023
Similitud Fonológica (rimas)	.051	-.102	-.066	-.083	-.049
Sustitución de Sonido Inicial	.070	-.098	.105	-.081	-.083
<b>CF (total 5 tareas)</b>	<b>.196*</b>	<b>-.318**</b>	<b>.131</b>	<b>-.095</b>	<b>-.140</b>
Síntesis de palabras	.231*	-.156	-.061	-.180	-.167
Síntesis de no-palabras	.133	-.166	.055	-.150	-.147
Escritura de no-palabras	.110	<b>-.249**</b>	-.018	<b>.242**</b>	<b>-.214*</b>
<b>Conocimiento letra-sonido (total 3 tareas)</b>	<b>.188*</b>	<b>-.240**</b>	<b>-.006</b>	<b>-.238**</b>	<b>-.219*</b>
MTV1	.207*	<b>-.241**</b>	-.075	-.079	-.096
MTN1	.216*	-.204*	.084	-.162	-.202*
Denominación Dibujos	-.154	.019	.036	.071	.046
Denominación Letras	<b>-.414**</b>	<b>.359**</b>	<b>-.276**</b>	<b>.366**</b>	<b>.208*</b>
Denominación Números	<b>-.374**</b>	.162	-.230*	.183*	.100
Denominación Colores	<b>-.311**</b>	-.018	-.156	.055	.093

\*  $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$



Las tareas fonológicas mostraron mayores correlaciones negativas con la comisión de errores al leer el texto, particularmente la supresión de sonido inicial, el conteo de fonemas y la escritura de no-palabras, donde a mayor cantidad de aciertos en las tareas fonológicas le corresponde un menor número de errores al leer y a la inversa.

**Tabla 6. Correlación de la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas en segundo grado con las Tareas Lectoras en tercer grado**

3a. Fase \ 2da. Fase	Palabras por minuto	Errores	Comprensión lectora	Escritura de Palabras errores homófonos	Escritura de Palabras otros errores
Supresión Sonido inicial	.125	-.200*	-.003	-.179	-.161
Singularidad Fonológica	.191*	-.249**	.045	-.182	-.200*
Conteo de Fonemas	.054	-.031	-.069	-.087	.010
Similitud Fonológica (rimas)	-.035	-.026	-.002	-.202*	-.067
Sustitución de Sonido Inicial	.307**	-.284**	.086	-.228*	-.149
Síntesis de palabras/nopal	.247**	-.253**	.092	-.246**	-.158
Escritura de no-palabras	.227*	-.317**	.066	-.363**	-.062
Denominación Dibujos	-.175	-.025	-.099	.116	.110
Denominación Letras	-.404**	.197*	-.159	.190*	.166
Denominación Números	-.342**	.269**	-.242**	.131	.078
Denominación Colores	-.260**	.162	-.187*	.167	.088

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01

**Tabla 7. Correlación de la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas en tercer grado con las Tareas Lectoras en tercer grado**

3a. Fase \ 3a. Fase	Palabras por minuto	Errores	Comprensión lectora	Escritura de Palabras errores homófonos	Escritura de Palabras otros errores
Supresión Sonido inicial	.243**	-.074	-.117	-.226*	-.043
Singularidad Fonológica	.207*	-.321**	.058	-.227*	-.167
Conteo de Fonemas	.064	-.215*	.090	-.100	.125
Similitud Fonológica (rimas)	-.036	-.015	.074	-.208*	.002
Sustitución de Sonido Inicial	.202*	-.384**	.107	-.175	-.266**
Síntesis de palabras/nopal	.092	-.269**	.047	-.116	.200*
Escritura de no-palabras	.076	-.154	.029	-.267**	-.379**
Denominación Dibujos	-.111	-.165	-.001	.109	.098
Denominación Letras	-.259**	-.080	-.129	.227*	.150
Denominación Números	-.292**	.072	-.233*	.209*	.107
Denominación Colores	-.220*	.103	-.181*	.173	.031

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01

En la segunda y tercera fases se observó que la relación de las habilidades fonológicas con la ejecución lectora se hace más estrecha, pero la de la velocidad de denominación con la lectura disminuye (Tablas 6 y 7). Es importante destacar que la comprensión lectora no parece estar asociada de manera importante con ninguna de las variables fonológicas empleadas en nuestra investigación, aunque sí se observa una correlación negativa significativa con la denominación de letras y números, principalmente en primer grado.

### **Valor predictivo sobre el aprendizaje de la lectura**

Se analizaron los datos usando una ecuación de regresión lineal en el programa SPSS, en la que se incluyeron todas las variables estudiadas en la primera fase, cuando los niños iniciaban la enseñanza formal, para ser contrastadas con el rendimiento de los niños en las tareas de lecto-escritura en la tercera fase (ver tabla 8).

**Palabras por minuto leídas en un texto corto:** al introducir las cuatro tareas de velocidad de denominación en la ecuación de regresión lineal, las tareas que cumplieron el criterio de una  $F \leq 0.05$  para ser incluidas como variables predictoras, fueron la denominación de letras y la denominación de números. En un modelo que incluye a ambas variables ( $r = 0.469$ ) se observó que la variabilidad de Palabras por Minuto puede ser explicada en un 22% por la variabilidad en la velocidad de denominación de número y letras ( $F_{2,118} = 16.597$ ,  $p < 0.001$ ).

**Número de errores en la lectura:** los resultados arrojaron dos modelos, el primero incluye a la denominación de letras que explica la variabilidad en el número de errores en un 13 % ( $F_{1,119} = 17.660$ ,  $p < 0.001$ ), el segundo modelo que incluyó además a la supresión de sonido inicial explica la variabilidad del número de errores al leer en un 19% ( $F_{2,118} = 13.838$ ,  $p < 0.001$ ).



**Tabla 8. Predicción de la Ejecución lectora.  
Análisis de Regresión lineal (método step-wise)**

MODELOS PREDICTORES	r	r <sup>2</sup>
<b>Palabras leídas por minuto</b>		
Grado 1. Denominación de Letras	.414	.172***
Denominación de Letras + Denominación de números	.469	.220***
Grado 2. Denominación de Letras	.404	.163***
Denominación de Letras + Denominación de números	.463	.214***
Denominación de Letras + Denominación de números + Escritura de no-palabras	.497	.247***
Grado 3. Denominación de números	.292	.085**
Denominación de números + Supresión de Sonido Inicial	.370	.137***
Denominación de números + Supresión de Sonido Inicial + Singularidad Fonológica	.408	.167***
<b>Errores en la lectura</b>		
Grado 1. Denominación de Letras	.359	.129***
Denominación de Letras + Supresión de Sonido inicial	.436	.190***
Grado 2. Escritura de no-palabras	.317	.100***
Escritura de no-palabras + Denominación de números	.389	.151***
Grado 3. Sustitución de Sonido Inicial	.384	.148***
Sustitución de Sonido Inicial + Denominación de Dibujos	.420	.177***
Sustitución de Sonido Inicial + Denominación de Dibujos + Denominación de Colores	.454	.207***
<b>Comprensión Lectora</b>		
Grado 1. Denominación de Letras	.276	.076**
Denominación de Letras + Síntesis de letras en palabras	.347	.120**
Grado 2. Denominación de números	.242	.058**
Grado 3. Denominación de números	.233	.054*
<b>Conocimiento ortográfico</b>		
Grado 1. Denominación de Letras	.366	.134***
Grado 2. Escritura de no-palabras	.339	.115***
Escritura de no-palabras + Denominación de Letras	.390	.152***
Grado 3. Escritura de no-palabras	.318	.101***
Escritura de no-palabras + Singularidad Fonológica	.369	.136***

\*p < 0.05 \*\*p < .01, \*\*\*p < .001.

**Comprensión lectora:** la ecuación de regresión lineal arrojó también dos modelos, el primero incluye nuevamente a la denominación de letras, cuya variabilidad explica la variación en el puntaje de comprensión lectora en un 8 % ( $F_{1,119} = 9.822$ ,  $p < 0.01$ ), el segundo modelo que incluyó la denominación de letras y la síntesis de palabras explica la variabilidad en la comprensión lectora en 12% ( $F_{2,118} = 8.054$ ,  $p < 0.01$ ).

**Dictado de palabras:** en el análisis del tipo de errores cometidos por los niños ante el dictado de palabras, se encontró que la variabilidad en la denominación de letras

explica la variabilidad en el número de errores homófonos (ortográficos) en un 13% ( $F_{1,115} = 17.793$ ,  $p < 0.001$ ), y el dictado de no-palabras explica la variabilidad en la comisión de otro tipo de errores (principalmente sustitución y supresión de letras no homófonas, y en raras ocasiones adiciones) en un 5 % ( $F_{1,115} = 5.540$ ,  $p < 0.05$ ).

En general, se observó que la velocidad en la denominación de letras en el primer grado se asocia de manera significativa con todos los parámetros lectores en tercer grado (número de palabras leídas por minuto, número de errores en la lectura, comprensión lectora y dictado de palabras); la denominación de números sólo contribuye a explicar la variación en la velocidad lectora, y la denominación de dibujos o colores no parecen contribuir de manera significativa en la explicación de la variación en las tareas lectoras. Por otra parte, de las tareas que evalúan habilidades fonológicas aplicadas en esta investigación, únicamente la supresión de sonido inicial, la síntesis de palabras, el dictado de palabras y de no-palabras, tienen algún grado de contribución en la explicación de este proceso, pero esta contribución es menor a la aportada por la velocidad en la denominación de letras.

### **Sensibilidad de las variables predictoras para predecir dificultades lectoras.**

El análisis de regresión lineal nos permitió conocer qué variables predicen mejor el rendimiento lector del total de nuestra muestra, este análisis está basado en los coeficientes de correlación. Sin embargo, se ha señalado que la existencia de un coeficiente de correlación alto entre un predictor y la lectura podría reflejar más bien la predicción acertada de buena lectura, no necesariamente la predicción de mala lectura. De hecho, las puntuaciones bajas tienden a provenir de un grupo heterogéneo que podría incluir a niños con un trastorno por déficit de atención, niños poco cooperativos o niños con inteligencia por debajo de la media, lo que podría llevar a clasificar como niños en riesgo a aquellos que no tendrán dificultades para aprender a leer, es decir, falsos positivos (Tzivnikou, 2004). Por esta razón consideramos pertinente determinar no sólo el valor predictor de nuestras medidas sino también su sensibilidad y especificidad.



Meisels (1991) recomienda los índices de sensibilidad y de especificidad como idóneos para identificar la capacidad de un instrumento para predecir los niños que requieren una evaluación más exhaustiva y terapia de rehabilitación. La sensibilidad es la proporción de niños en riesgo que quedan identificados correctamente por una prueba específica (positivos verdaderos). La especificidad se refiere a la proporción de niños sin riesgo que se excluyen correctamente por la prueba en cuestión (negativos verdaderos).

Para nuestros datos obtuvimos solamente el índice de sensibilidad de las variables predictoras que, de acuerdo al análisis de regresión lineal, contribuyen para explicar mejor la variabilidad en la ejecución lectora, estas son: denominación de letras y de números, supresión de sonido inicial y escritura de no-palabras.

El índice se calculó usando la fórmula:  $\text{Sensibilidad} = A/(A+C)$ . Donde A representa: positivo verdadero (el sujeto falló en la prueba predictora y tiene mal resultado en la variable criterio) y C representa negativo falso (el sujeto aprueba la prueba predictora y tiene mal resultado en la variable criterio). De manera que la sensibilidad representa la proporción de niños con problemas en un aspecto de la lectura que quedaron correctamente identificados por una prueba específica, de entre todos los sujetos con problemas en ese aspecto lector (Tabla 9).

Para determinar que un sujeto falló en la prueba predictora o criterio se usó como punto de corte 1.5 desviaciones estándar con respecto a la media de la muestra total.

En los resultados de este análisis observamos que la velocidad de denominación conjunta de letras y números, es sensible para señalar a los niños en riesgo de presentar dificultades en la velocidad lectora y en menor medida señala a los que están en riesgo de tener problemas en la eficiencia para leer (errores), la comprensión y la ortografía.

Del total de la muestra encontramos que 11 participantes presentaron una velocidad lectora por debajo de la media en 1.5 desviaciones estándar, de ellos 6 fueron clasificados como denominadores lentos en letras y 4 en números (positivos verdaderos, A), dos niños presentaron lenta velocidad de denominación tanto en letras como en números. Sólo 3 participantes presentaron una baja velocidad lectora sin un déficit en la denominación de letras o números (negativo falso, C).

<b>Tabla 9. Sensibilidad de las variables predictoras para detección de dificultades lectoras</b>				
<b>Variables Predictoras</b>	<b>Variables Criterio</b>			
	<b>Velocidad Lectora</b>	<b>Errores al Leer</b>	<b>Comprensión Lectora</b>	<b>Errores Ortográficos</b>
<b>Denominación de Letras</b>	<b>0.55</b>	0.27	0.17	0.21
<b>Denominación de Dígitos</b>	0.36	0.36	0.08	0.16
<b>Denom. Letras ó Dígitos</b>	<b>0.73</b>	<b>0.45</b>	<b>0.25</b>	<b>0.26</b>
<b>Supresión Sonido Inicial</b>	0.09	0.27	0.00	0.05
<b>Escritura No-palabras</b>	0.27	0.18	0.00	0.16
<b>Sup.Son.Ini. ó Dic. No-palabras</b>	0.27	<b>0.36</b>	0.00	0.21

Las proporciones en cada variable criterio por separado no se suman en la proporción integrada de dos variables criterio ya que algunos niños compartían un déficit en las dos variables criterio.

De modo que la velocidad para la denominación de letras y números en primer grado señaló a 8 de los 11 niños que posteriormente presentaron baja velocidad lectora en tercer grado ( $p = 0.727$  o 73 %).

Sin embargo, también encontramos que la velocidad de denominación de letras arrojó un total de 6 falsos positivos (de éstos, 2 presentaron una velocidad lectora por debajo de 1 D.E.) y la denominación de números señaló a 5 falsos positivos (de éstos, también 2 presentaron una velocidad lectora en rango normal bajo).

De los 11 participantes con un déficit en la velocidad lectora, sólo tres fueron señalados como de riesgo por la escritura de no palabras, uno de ellos presentó además bajo rendimiento en supresión de sonido inicial, de ahí que de manera conjunta señalaron al 27% de los niños con baja velocidad lectora. De estos tres sujetos 1 presentaba baja denominación de letras y otro de números.



La velocidad de denominación señaló a una proporción mayor de sujetos que posteriormente presentaron problemas en errores al leer, comprensión lectora y ortografía en comparación con la supresión de sonido inicial y la escritura de no palabras.

### **Evaluación de la Teoría del Doble Déficit.**

En la primera fase los sujetos fueron clasificados de acuerdo a su ejecución en las tareas de denominación y habilidades fonológicas como:

1. **Sin déficit:** todos los sujetos no incluidos en las categorías 2, 3, 4 y 5.
2. **Denominadores lentos:** aquellos que presentaban un tiempo de denominación en letras ó números  $\geq 1.5$  desviaciones estándar con respecto a la media de la muestra total (1:09 y 0:51 segundos respectivamente).
3. **Baja Conciencia fonológica:** aquellos sujetos que presentaban una suma total de aciertos en las 5 tareas de Conciencia Fonológica  $\leq 1.5$  desviaciones estándar respecto de la media de la muestra total.
4. **Baja Conciencia fonológica + Bajo conocimiento de las relaciones Letra-Sonido:** aquellos sujetos que presentaban una suma total de aciertos en las 5 tareas de Conciencia Fonológica  $\leq 1.5$  desviaciones estándar respecto de la media de la muestra total, además de una suma total en las 3 tareas de conocimiento Letra-Sonido  $\leq 1.5$  desviaciones estándar respecto de la media de la muestra total.
5. **Doble déficit:** aquellos sujetos que presentaron lenta denominación de letras ó números y bajos puntajes en Conciencia fonológica o Conocimiento Letra-Sonido.

<b>Tabla 10. Rendimiento lector de acuerdo con la teoría del Doble Déficit.</b>				
<b>Clasificación por Conciencia Fonológica y Velocidad de Denominación en Grado 1</b>	<b>Palabras leídas por minuto</b>	<b>Errores en lectura</b>	<b>Comprensión Lectora</b>	<b>Errores Ortográficos</b>
A) Grupo sin Déficit (n=100)	99.74 (27.9)	1.4 (1.6)	6.9 (1.4)	2.9 (1.9)
B) Déficit en Velocidad de Denominación de Letras (n=7)	72.8 (19.5)*	2.4 (2.5)	6.0 (1.7)	4.1 (2.7)
C) Déficit en Conciencia Fonológica (n=9)	80.9 (22.3)*	3.3 (2.7)*	5.7 (1.9)*	4.5 (2.6)
D) Doble Déficit (n=5)	64.8 (17.4)**	4.0 (1.0)**	6.6 (1.1)	4.3 (2.1)

Se obtuvo un puntaje total de Conciencia Fonológica sumando las puntuaciones de las cinco pruebas, a partir del cual se consideraron con déficit a aquellos sujetos con un puntaje en 1.5 DS por debajo de la media de toda la muestra. Los asteriscos representan una diferencia significativa, usando la prueba U de Mann-Whitney (\*p <0.05, \*\*p <0.01), respecto del grupo sin déficit.

Al clasificar a los sujetos según el tipo de déficit presentado en primer grado, se encontró que los niños clasificados con Doble Déficit presentaron el peor rendimiento lector, con un número de palabras leídas por minuto y errores en la lectura significativamente por debajo de la media del grupo Sin Déficit. Los grupos con un solo déficit presentaron una afectación moderada en el proceso lector (Tabla 10). El único grupo que presentó una disminución en la comprensión lectora fue el grupo con Déficit en la conciencia fonológica.



## **Relación de la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas con la ejecución en tareas de Matemáticas**

En la ejecución de las tareas de matemáticas se observó que la media de aciertos para cada una de ellas es comparable a las normas que establece la ENI para la edad de 9 años (Tabla 11).

La relación que originalmente se planteó en esta investigación entre la velocidad para denominar números y las tareas de matemáticas no pudo ser corroborada con los resultados de la ejecución de los niños de nuestra muestra. La denominación de números mostró sólo una correlación marginal con la comparación de números en primer grado (Tabla 12). La denominación de letras sólo mostró una correlación significativa con comparación de números y cálculo mental.

Sin embargo, contrario a lo que esperábamos, pero ya descrito en la literatura, se encontró una mayor correlación entre las tareas de habilidades fonológicas y la ejecución en matemáticas, sobre todo de la supresión de sonido inicial, la singularidad fonológica y la escritura de no-palabras (tabla 12).

<b>Tabla 11. Ejecución en tareas de matemáticas.</b>		
<b>Tarea de matemáticas</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>
Comparación de Números	7.08	1.3
Lectura de Números	6.8	1.2
Dictado de números	6.6	1.1
Problemas aritméticos	4.8	1.2
Cálculo Mental	8.7	1.8
Ordenamiento de cantidades	7.9	0.8
Puntaje total de matemáticas	41.8	4.6

La media de las puntuaciones obtenidas en nuestra muestra son comparables a las normas que establece la ENI para la edad de 9 años.

**Tabla 12. Correlación de la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas en primer grado con las Tareas de Matemáticas en tercer grado. n = 121**

<b>3era fase</b>	Comparac. de cantidades	Lectura de cantidades	Dictado de cantidades	Solución de Problemas	Cálculo Mental	Ordenam. de Cantidades	Total Matemáticas
<b>1ra fase</b>							
Supresión Sonido inicial	.304**	.284**	.241**	.243**	.212*	.136	.385**
Singularidad Fonológica	.482**	.348**	.200*	.250**	.235**	.019	.432**
Conteo de Fonemas	.290**	.192*	-.032	.184*	.164	.169	.264
Similitud Fonológica (rimas)	.186*	.145	.038	.251**	.108	-.065	.194**
Sustitución de Sonido Inicial	.155	.119	.024	.024	-.154	-.150	.126
<b>CF (total 5 tareas)</b>	<b>.466**</b>	<b>.353**</b>	<b>.145</b>	<b>.299**</b>	<b>.289**</b>	<b>.033</b>	<b>.453**</b>
Síntesis de palabras	.181*	.166	.062	.178	.107	.056	.206*
Síntesis de no-palabras	.232*	.159	.019	.125	.193*	.042	.226*
Escritura de no-palabras	.259**	.240**	.168	.143	.155	.069	.284**
<b>Conocimiento letra-Sonido (total 3 tareas)</b>	<b>.281**</b>	<b>.236**</b>	<b>.106</b>	<b>.181*</b>	<b>.192*</b>	<b>.069</b>	<b>.299**</b>
<b>Memoria de trabajo Verbal</b>	<b>.265**</b>	<b>.396**</b>	<b>.210*</b>	<b>.155</b>	<b>.166</b>	<b>.192*</b>	<b>.366**</b>
<b>Memoria de trabajo Numérica</b>	<b>.260**</b>	<b>.216*</b>	<b>.118*</b>	<b>.203*</b>	<b>.104</b>	<b>.095</b>	<b>.266**</b>
Denominación Dibujos	.028	.041	-.047	-.047	-.010	.076	-.021
Denominación Letras	-.224*	-.128	-.069	-.069	-.325**	.062	-.257**
Denominación Números	-.211*	-.166	-.110	-.110	-.122	.055	-.195*
Denominación Colores	-.152	-.116	-.190	-.190*	-.106	.057	-.177

CF: suma de aciertos de las cinco tareas de conciencia fonológica; Conocimiento letra-sonido: suma de aciertos de las tres tareas; Total de matemáticas: suma de aciertos de las 6 tareas de matemáticas. \* p<0.05, \*\*p<0.01

Debido a que el principal objetivo del presente trabajo era establecer el valor predictivo temprano de las variables predictoras con el aprendizaje de las matemáticas, se buscaron las correlaciones de Conciencia Fonológica, Conocimiento letra-sonido y memoria de trabajo sólo con los resultados de la primera fase. Encontramos que estos tres parámetros muestran altas correlaciones con el puntaje total de matemáticas.

Las relaciones observadas entre las tareas predictoras y las de matemáticas en primer grado no son estables; se modifican con el paso del tiempo. Para segundo y tercer grado surge una correlación entre sustitución de sonido inicial con comparación y lectura de cantidades, así como con cálculo mental, que en primer grado no se observó. Las correlaciones observadas en primer grado tienden a disminuir hacia el segundo y tercer grado (Tablas 13 y 14).



**Tabla 13.** Correlación de la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas en segundo grado con las Tareas de Matemáticas en tercer grado.

3a. Fase 2da. Fase	Comparación de cantidades	Lectura de cantidades	Dictado de cantidades	Solución de Problemas	Cálculo Mental	Ordenamiento de Cantidades
Supresión Sonido inicial	.230*	.088	-.029	.101	.120	-.027
Singularidad Fonológica	.203*	.104	.160	<b>.270**</b>	<b>.267**</b>	.083
Conteo de Fonemas	.036	.050	.073	.085	.230*	.081
Similitud Fonológica (rimas)	-.044	-.090	-.193*	-.028	.096	-.022
Sustitución de Sonido Inicial	<b>.590**</b>	<b>.260**</b>	.214*	<b>.362**</b>	.186*	.125
Síntesis de palabras/no-palabras	<b>.343**</b>	.229*	.089	.228*	<b>.368**</b>	.134
Escritura de no-palabras	.201*	.211*	.095	.121	.223*	.066
Denominación Dibujos	-.115	.009	-.176	-.184*	-.039	-.008
Denominación Letras	-.003	-.082	-.093	-.101	-.169	.003
Denominación Números	-.200*	-.115	-.116	-.226*	-.183*	-.102
Denominación Colores	-.028	-.070	-.095	-.013	-.084	.057

\* p < 0.05, \*\*p < 0.01

**Tabla 14.** Correlación de la Velocidad de Denominación y las Habilidades Fonológicas en tercer grado con las Tareas de Matemáticas en tercer grado.

3a. Fase 3a. Fase	Comparación de cantidades	Lectura de cantidades	Dictado de cantidades	Solución de Problemas	Cálculo Mental	Ordenamiento de Cantidades
Supresión Sonido inicial	.020	.179*	.043	.073	.057	.055
Singularidad Fonológica	<b>.338**</b>	.109	.015	.176	<b>.349**</b>	-.035
Conteo de Fonemas	.148	<b>.246**</b>	.059	.159	<b>.234**</b>	.132
Similitud Fonológica (rimas)	-.032	.038	-.093	.121	.165	.084
Sustitución de Sonido Inicial	<b>.389**</b>	<b>.256**</b>	.211*	.209*	<b>.380**</b>	-.007
Síntesis de palabras/no-palabras	<b>.321**</b>	.135	.095	.143	.143	.053
Escritura de no-palabras	.138	.095	.066	.100	.153	-.146
Denominación Dibujos	-.035	-.005	-.186*	-.033	.016	-.021
Denominación Letras	.011	-.023	-.214*	-.030	<b>-.255**</b>	.050
Denominación Números	-.011	-.036	-.185*	.031	-.030	.042
Denominación Colores	-.051	.005	-.057	-.058	-.095	.066

\* p<0.05, \*\*p<0.01

### **Valor predictivo sobre el aprendizaje de las matemáticas**

Se realizó de igual manera un análisis de regresión lineal, usando el método step-wise, introduciendo todas las variables predictoras estudiadas en la primera fase para cada una de las tareas de matemáticas y el puntaje total (Tabla 15).

**Comparación de Números:** Los resultados arrojaron dos modelos, el primero incluye a la singularidad fonológica que explica la variabilidad en el número de aciertos en la comparación de números en un 23 % ( $F_{1,119} = 36.003$ ,  $p < 0.001$ ), el segundo modelo incluyó a la Conciencia Fonológica y explica la variabilidad en la comparación de números en un 27% ( $F_{2,118} = 21.789$ ,  $p < 0.001$ ).

**Lectura de números:** los resultados de la regresión lineal arrojaron también dos modelos; la memoria de trabajo verbal explica la variabilidad en el número de aciertos en la lectura de números en un 16% ( $F_{1,119} = 22.077$ ,  $p < 0.001$ ), el segundo modelo que incluyó también a la singularidad fonológica, explica la variabilidad de la lectura de números en un 22% ( $F_{2,118} = 16.121$ ,  $p < 0.001$ ).

**Dictado de números:** en el dictado de números únicamente la supresión de sonido inicial fue incluida en un modelo, su variabilidad explica la variación en el número aciertos en el dictado de números en un 6% ( $F_{1,119} = 7.315$ ,  $p < 0.01$ ).

**Solución de problemas:** la conciencia fonológica en conjunto con la sustitución de sonido inicial contribuyen a explicar la variabilidad en el número de aciertos en una tarea de solución de problemas matemáticos en un 11% ( $F_{2,118} = 8.397$ ,  $p < 0.001$ ).

**Cálculo mental:** los resultados arrojaron dos modelos, el primero incluye a la denominación de letras, cuya variabilidad explica el número de aciertos en la realización mental de operaciones aritméticas en un 11 % ( $F_{1,119} = 14.039$ ,  $p < 0.001$ ), el segundo modelo incluyó a la denominación de letras y a la conciencia fonológica que contribuyen a explicar la variabilidad en el cálculo mental en un 15% ( $F_{2,118} = 10.080$ ,  $p < 0.001$ ).



**Tabla 15.** Análisis de regresión lineal (método *step-wise*) para las tareas de matemáticas.

MODELOS PREDICTORES		r	r <sup>2</sup>
<b>Comparación de números</b>			
Grado 1.	a) Singularidad Fonológica	.482	.232***
	b) Singularidad Fonológica + Conciencia Fonológica	.519	.270***
Grado 2.	a) Sustitución Sonido Inicial	.590	.348***
	b) Sustitución Sonido Inicial + MT numérica	.617	.371***
	c) Sustitución Sonido Inicial + MT numérica + Letras	.636	.390***
Grado 3.	a) Sustitución Sonido Inicial	.389	.151***
	b) Sustitución Sonido Inicial + Síntesis de palabras	.423	.179***
<b>Lectura de números</b>			
Grado 1.	a) MT verbal	.396	.156***
	b) MT verbal + Singularidad fonológica	.463	.215***
Grado 2.	a) MT numérica	.281	.079**
	b) MT numérica + Sustitución Sonido Inicial	.335	.097**
Grado 3.	a) Sustitución Sonido Inicial	.256	.065**
	b) Sustitución de Sonido Inicial + Conteo fonemas	.311	.097**
<b>Dictado de números</b>			
Grado 1.	a) Supresión Sonido Inicial	.214	.058*
Grado 2.	a) Sustitución Sonido Inicial	.214	.046*
	b) Sustitución Sonido Inicial + Similitud fonológica	.297	.088**
Grado 3.	a) Letras	.214	.046*
	b) Letras + Sustitución Sonido Inicial	.281	.079**
<b>Problemas aritméticos</b>			
Grado 1.	a) Conciencia Fonológica	.299	.090**
	b) Conciencia Fonológica + Sustitución Sonido Inicial	.353	.125***
Grado 2.	a) Sustitución Sonido Inicial	.362	.131***
	b) Sustitución Sonido Inicial + Singularidad Fonológica	.400	.160***
Grado 3.	a) MT numérica	.282	.079**
<b>Cálculo mental</b>			
Grado 1.	a) Letras	.325	.106***
	b) Letras + Conciencia Fonológica	.382	.146***
Grado 2.	a) Síntesis de palabras	.368	.135***
Grado 3.	a) Sustitución Sonido Inicial	.380	.144***
	b) Sustitución Sonido Inicial + Letras	.430	.185***
	c) Sustitución Sonido Inicial + Letras + Sing. fonológica	.460	.211***
<b>Ordenamiento de cantidades</b>			
Grado 1.	a) MT verbal	.192	.037*
Grado 2.		---	---
Grado 3.		---	---
<b>Total de Matemáticas</b>			
Grado 1.	a) Conciencia Fonológica	.452	.205***
	b) Conciencia Fonológica + MT verbal	.510	.260***

\*p<0.05, \*\*p < .01, \*\*\*p < .001.

**Ordenamiento de cantidades:** sólo la memoria de trabajo verbal contribuyó a explicar la variabilidad en esta tarea pero en un porcentaje muy pequeño, 4% ( $F_{1,119} = 4.579$ ,  $p < .05$ ) y para grado 2 y 3 ya ninguna de las variables tiene un valor predictor en esta tarea.

**Total de Matemáticas:** el análisis de regresión para el puntaje total de matemáticas sólo se realizó para las variables predictoras en primer grado, encontrando tres modelos: el primero incluye a la conciencia fonológica que explica el 21% ( $F_{1,119} = 30.653$ ,  $p < .001$ ), sumada a la memoria de trabajo verbal explica el 26% ( $F_{2,118} = 20.736$ ,  $p < .001$ ), y en el tercer modelo se incluye además a la sustitución de sonido inicial que explican el 29% ( $F_{3,117} = 15.963$ ,  $p < .001$ ), de la variabilidad en el puntaje total de matemáticas.

En la ejecución en tareas de matemáticas, la velocidad de denominación no parece contribuir de manera significativa ya que únicamente se observó que la denominación de letras aporta una contribución para explicar la variación en la ejecución en cálculo mental, de manera contraria a los que planteamos al inicio de nuestra investigación. Por el contrario, las habilidades fonológicas parecen tener un peso más importante para explicar las variaciones en matemáticas. De las tareas evaluadas en este estudio, las que mostraron una mayor contribución fueron la Singularidad fonológica, el dictado de no-palabras, la supresión de sonido inicial y en menor medida la similitud fonológica.

Como se mencionó anteriormente el valor predictor de nuestras variables no fue estable con el tiempo ya que en segundo y tercer grado surgen nuevas variables y desaparecen otras. Aunque la sustitución de sonido inicial parece representar el predictor más estable del rendimiento en matemáticas a partir de segundo grado.



## DISCUSIÓN

Las dos variables estudiadas en nuestra investigación muestran un desarrollo progresivo de primero a tercer grado. La velocidad de denominación en letras muestra una mayor ganancia de primero a segundo grado, en comparación a las otras tareas de denominación, debido probablemente al sobreentrenamiento en el conocimiento de las relaciones entre grafema-fonema en esta etapa inicial de la enseñanza formal de la lectura.

Los resultados en las habilidades fonológicas muestran que la mayor dificultad para realizar las tareas en la primera fase se encontró en las tareas de singularidad fonológica y sustitución de sonido inicial, en cambio, la tarea más fácil fue la de similitud fonológica

Analizaremos enseguida el papel de cada una de estas variables tanto en la ejecución lectora como en tareas de matemática.

### ***Papel de la velocidad de denominación en el aprendizaje de la lectura del español.***

La velocidad de denominación juega un papel especial en las recientes explicaciones teóricas de la dislexia, asumiendo que dos déficit diferentes pueden subyacer a las dificultades en la adquisición de la lectura. Desde el punto de vista del llamado doble-déficit (Wolf y Bowers, 1999), el déficit fonológico es considerado la causa de los síntomas clásicos descritos en la literatura inglesa, esto es, una pobre comprensión de cómo las palabras impresas representan el lenguaje, una baja eficiencia lectora, déficit específicos en la decodificación fonológica y errores fonológicos en la escritura. El segundo déficit cognitivo que puede subyacer a la dislexia es un déficit en la velocidad de denominación. Los niños con este déficit podrían no mostrar dificultades particulares con los aspectos fonológicos de un alfabeto, pero podrían desarrollar una baja fluidez lectora, además de dificultades en la escritura. Los niños con un doble déficit, es decir,

con dificultades en los dos dominios cognitivos podrían mostrar dificultades más serias en la lectura y la escritura.

En este sentido, los resultados del presente trabajo muestran que existen en la población mexicana niños con dificultades exclusivas en la velocidad de denominación, sin alteraciones severas en tareas de procesamiento fonológico, existen por otra parte niños con el patrón inverso, con dificultades en tareas de procesamiento fonológico sin problemas severos en la velocidad de denominación y niños con el llamado doble déficit. La incidencia encontrada en nuestra muestra de 121 niños para cada uno de los déficit es de 5.8%, 7.4% y 4.1%, respectivamente. Sin embargo, cómo es frecuente encontrar en la literatura sobre las dificultades lectoras, el perfil de dificultades no es homogéneo. Con fines prácticos y de acuerdo con las evidencias referidas en el marco teórico, en el presente trabajo se agruparon los niños de acuerdo con un déficit en la velocidad para la denominación de letras, aunque existen sujetos con lenta denominación sólo en dibujos, números o colores, además de aquellos con lenta denominación en más de una tarea. La lenta denominación en dibujos no parece relacionarse de manera significativa con ninguno de los parámetros lectores evaluados, sin embargo la denominación de letras y números sí contribuye a explicar la variación en la fluidez lectora (palabras por minuto leídas en un texto corto) en un 22%.

La denominación de números, a diferencia de lo planteado en nuestras hipótesis, no se relacionó con ninguna de las tareas de matemáticas. Se planteó inicialmente que la denominación de letras y números podría implicar procesos diferentes, a pesar de que a la denominación de ambos estímulos subyacen procesos de codificación visoverbales de asignación de un signo a un símbolo, los cuales implican el establecimiento de una asociación entre una huella fonológica y una visual que debe automatizarse con el tiempo, la denominación de números podría conllevar además representaciones visoespaciales de magnitud, orden y seriación, asociadas con el conocimiento de los números y las reglas matemáticas. De ahí que se pensó que los niños, al denominar números, además de asignar un símbolo a un signo, estarían usando un esquema de representación mental visoespacial ligado a los propios números, que haría que el



proceso de denominación de estos estímulos fuese cualitativamente diferente al de denominar letras. Nuestros resultados no apoyan estas propuestas iniciales, los niños al inicio de la enseñanza formal no parecen estar empleando mecanismos diferentes para denominar letras y números. No parece existir una representación visoespacial ligada al proceso lingüístico de la denominación de números. Inclusive en segundo y tercer grado no se observaron correlaciones significativas entre la denominación de números y las tareas de matemáticas evaluadas en tercer grado. Únicamente la variación en la denominación de letras contribuyó a explicar la variación en una tarea de matemáticas, el cálculo mental.

La denominación, en general, parece contribuir principalmente a la fluidez lectora, como muestran las correlaciones significativas entre denominación de letras, números y colores con las palabras leídas por minuto (tabla 5).

La relación más alta entre ejecución lectora y denominación se observó en las letras, en concordancia con lo encontrado por otros autores (de Jong y Oude, 2004; Ruíz-Villeda, 2006). Nuestros resultados muestran que el establecimiento de rápidas asociaciones entre los nombres de las letras y su representación gráfica tiene un valor predictor del rendimiento lector hacia el tercer grado. El análisis de regresión mostró que la denominación de letras es la variable predictora más importante de la velocidad lectora; adicionalmente contribuye para explicar la variación en el número de errores al leer, en la comprensión lectora y en los errores homófonos al escribir palabras.

La explicación teórica para la relación entre velocidad de denominación y la velocidad lectora no es aún completamente clara. Bowers, Golden, Kennedy, y Young (1994) proponen que la lenta velocidad de denominación podría indicar la lentitud con la que se identifican las letras en las palabras; esta baja velocidad inhibe la rápida construcción de códigos ortográficos para patrones comunes. La lectura podría entonces ser lenta debido a que la conversión grafema-fonema es lenta y a que las representaciones ortográficas para el reconocimiento directo de las palabras no están disponibles. Este último problema podría causar además un déficit en las habilidades

ortográficas. La significativa relación observada en nuestra muestra, entre la velocidad de denominación de letras con la velocidad lectora y con los errores ortográficos (homófonos) parece apoyar esta teoría, lo que implicaría que la dificultad para la automatización de las asociaciones viso-verbales entre grafema y fonema dificultaría el guardado en memoria de segmentos cada vez más grandes de series de letras que se presentan de manera frecuente, como las sílabas, y consecuentemente el guardado de palabras completas en un lexicón ortográfico. Una débil representación en el lexicón ortográfico del patrón visual de las palabras, o bien una dificultad para acceder de manera automática a dicha representación, llevaría a los niños con dificultades lectoras a usar durante más tiempo una estrategia fonológica para decodificar las palabras y no hacer uso eficiente de una estrategia global que incrementa la velocidad para la lectura de palabras frecuentes.

Adicionalmente, el mayor número de errores homófonos tanto en los denominadores lentos en letras como en el grupo de doble déficit, podría también indicar una dificultad para acceder al patrón ortográfico de las palabras (es decir, el conocimiento de que las palabras tienen una forma única de ser escritas) por lo que hacen uso primordialmente de la codificación fonológica para escribir las palabras. No obstante que las palabras usadas para la tarea de dictado de palabras fueron extraídas de los libros de texto gratuitos de la SEP que son usados por los niños, razón por la que estuvieron previamente expuestos a ellas, los niños con lenta denominación de letras parecen tener mayor dificultad para guardar en memoria, con una adecuada calidad, las representaciones ortográficas de las mismas.

La representación ortográfica al nivel de las palabras en el español es un problema para los hablantes de esta lengua, puesto que para la escritura no existe el mismo nivel de correspondencia entre los grafemas y los fonemas, ya que un fonema determinado puede estar representado por diferentes grafemas. Al igual que los resultados reportados por Landerl (2001) para el alemán, una lengua con ortografía transparente, los niños de nuestra muestra escriben palabras fonológicamente correctas pero con una escritura ortográficamente incorrecta, incluso la mayoría de los errores clasificados



dentro del rubro de “otros errores” corresponderían desde la visión del niño a una palabra fonológicamente correcta, pero desde un punto de vista estricto corresponderían a una sustitución literal, por ejemplo encontramos de manera frecuente la sustitución de *cangrejo* por *cangrego*, o *corazón* por *coracón*, en ambos ejemplos observamos que la sustitución literal puede ser explicable porque las grafías sustituidas pueden representar el mismo fonema, es decir, la letra g puede ser leída como /j/, al igual que la letra c puede representar el fonema /s/ en determinadas palabras. Landerl señala que en los niños de habla alemana el conocimiento de la escritura ortográficamente correcta es muy limitado y que este déficit en la escritura es una de las características típicas de la dislexia en el alemán. Esto parece suceder también en el idioma español, ya que nuestros niños con dificultades lectoras tienden a cometer un mayor número de errores homófonos.

La base cognitiva para los déficit en la velocidad de denominación no es muy clara. Algunos teóricos argumentan que tanto los déficits en la conciencia fonológica como en la velocidad de denominación son consecuencia de un déficit cognitivo mayor, es decir, un déficit en las habilidades generales de automatización (Nicolson y Fawcett, 1990). Otros autores consideran que el déficit en la velocidad de denominación es otro indicador de un déficit fonológico dado que las tareas de denominación rápida requieren el rápido acceso a las representaciones fonológicas. Sin embargo, si las tareas de conciencia fonológica y las tareas de denominación rápida dependen de las mismas habilidades fonológicas subyacentes, entonces cómo se explica que un considerable número de niños muestran un déficit en una pero no en otra clase de dominio, y que las correlaciones entre los dos sean típicamente bajas.

Si consideramos que un déficit en las habilidades generales de automatización subyace tanto a las dificultades en la conciencia fonológica y la velocidad de denominación, entonces se esperaría que la denominación de letras y números sea equivalente para el mismo sujeto. En nuestra muestra, sin embargo, encontramos sujetos con una marcada lenta denominación de letras pero con una denominación de números dentro de rango promedio, por lo que podemos considerar que han automatizado la asociación entre el

nombre del número y su representación gráfica, pero no ha sucedido lo mismo con la asociación entre el nombre de las letras y la grafía que le corresponde, por lo que no consideramos que exista un déficit general en la automatización de procesos, sino más bien un déficit específico para la automatización de la asociación grafema-fonema.

### ***Papel de las habilidades fonológicas en el aprendizaje de la lectura del español.***

En las dificultades en el aprendizaje de la lectura se ha señalado que la conciencia fonológica es el déficit central. La hipótesis del déficit fonológico descansa principalmente en hallazgos en lenguas ortográficamente poco consistentes como el inglés, sin embargo, en lenguas transparentes la conciencia fonológica no parece tener el mismo peso específico para explicar las dificultades lectoras de los niños que deben aprender ortografías más consistentes. Las evidencias provenientes de estudios de niños pertenecientes a diferentes ortografías con respecto a la existencia de un déficit fonológico son inconsistentes

Por una parte existen estudios en el español que muestran que los niños disléxicos tienen, al igual que en el inglés, dificultades para el procesamiento fonológico (Montiel, 2000). Por otra parte varios estudios de provenientes de lenguas transparentes como el finlandés (Holopainen, Ahonen y Lyytinen, 2001), el alemán (Wimmer, Mayring y Landerl, 2000), el español (Goswami, Gombert y de Barrera, 1998), o el griego (Goswami, Ziegler, Dalton y Schneider, 2001) indican que la conciencia fonológica no es el déficit central en el aprendizaje de la lectura en ortografías consistentes.

Nuestros resultados parecen apoyar estos hallazgos ya que el rendimiento en las tareas de conciencia fonológica fue alto, superior al 72% de aciertos. Perfetti, Beck, Bell y Hughes, (1987) reportaron una eficiencia del 65% para conteo de fonemas sólo al final del segundo grado.



En las restantes tareas de habilidades fonológicas encontramos que, de manera general, parecen contribuir más a la eficiencia en la lectura (número de errores) que a la velocidad. La tarea que mostró la mayor correlación con la velocidad lectora fue la síntesis de palabras. Esta tarea involucra el conocimiento explícito de las relaciones letra-sonido ya que, a diferencia de la tarea clásica de síntesis fonémica, se presentaron a los niños los nombres de las letras que debían ser recodificados en fonema para finalmente integrarlos en una palabra. De acuerdo con Beaton (2004), aquellos niños que presentan un conocimiento débil del alfabeto es menos probable que tengan un progreso adecuado en la lectura. Algunos autores, señalan que el aprendizaje de los nombres de las letras y sus sonidos dependen de un nivel subyacente de habilidades fonológicas (Rack, Hulme, Snowling y Wightman, 1994), aunque otros argumentan que la conciencia fonémica y el conocimiento de las letras tienen una contribución independiente en la adquisición de los principios alfabéticos (Byrne y Fielding-Barnsley, 1995). Los resultados de nuestra investigación parecen apoyar esta afirmación ya que el conocimiento explícito de los nombres de las letras es crucial para resolver de manera exitosa las tareas de síntesis de palabras y no-palabras, y la correlación mostrada por la síntesis de palabras con la velocidad lectora así lo confirman.

Las tareas que mostraron una correlación significativa con los errores cometidos al leer fueron la supresión de sonido inicial, el conteo de fonemas, la escritura de no-palabras, y en menor medida la singularidad fonológica. La memoria de trabajo mostró una mayor correlación con los errores en la lectura, que con la velocidad lectora.

En el análisis de regresión lineal se encontró que las habilidades fonológicas representaron un débil predictor del rendimiento lector en nuestra muestra; ninguna predice la velocidad para leer en primer grado, la supresión contribuye en los errores al leer pero sólo después de la denominación de letras, y la síntesis de palabras contribuye, después de denominación de letras, a la comprensión lectora. En general, las habilidades fonológica muestra una mayor relación con los errores en la lectura.

A diferencia de los reportes en lenguas opacas, los niños de nuestra muestra parecen presentar menos problemas en las habilidades fonológicas, o bien la ejecución en tareas fonológicas parece contribuir en menor medida que la velocidad de denominación al déficit central en la dislexia en lenguas transparentes que es la velocidad para leer (López, Escribano, 2007; Serrano y Defior, 2008).

Landerl y Thaler (2006), sugieren que una explicación de la relativamente buena ejecución en tareas fonológicas de los niños en lenguas transparentes como la alemana, es la propia transparencia de la ortografía alemana, además del entrenamiento fonológico con el que se enseña esa lengua. El énfasis en la segmentación y la síntesis de fonemas ayuda a los niños disléxicos a desarrollar una conciencia fonémica competente. El punto relevante es que los disléxicos pueden tener una buena conciencia fonémica pero sin embargo mostrar serios problemas en la lectura y la escritura. Las autoras concluyen que el déficit en la conciencia fonémica no puede considerarse como el problema central de la dislexia en el alemán y lo mismo parecen sugerir los presentes resultados.

### ***Papel de la velocidad de denominación y las habilidades fonológicas en tareas de matemáticas.***

Como ya se mencionó anteriormente, la velocidad de denominación y en particular la denominación de números en primer año no parece tener una relación estrecha con la ejecución en tareas de matemáticas en tercer grado, en oposición a nuestro planteamiento inicial.

Sin embargo, nuestros resultados apoyan lo reportados por otros autores en el sentido de que las tareas de conciencia fonológica predicen el rendimiento en matemáticas (Hecht, Torgesen, Wagner y Rashotte, 2001; Leather & Henry, 1994; Rasmussen & Bisanz, 2005).



Una posible explicación para estos resultados es la contribución de la memoria de trabajo en la ejecución de estas tareas, es decir, en la mayoría de las tareas de habilidades fonológicas se requería que los sujetos sostuviera en mente un estímulo verbal para ser procesado y emitir una respuesta. La memoria de trabajo implica justamente el sostenimiento y manipulación mental de información para la emisión de una respuesta.

Nuestros resultados parecen apoyar esta relación ya que la suma de las 5 tareas de conciencia fonológica mostró la correlación más alta con el puntaje total de matemáticas ( $r = 0.453$ ), así como la memoria de trabajo verbal ( $r = 0.366$ ). De igual manera la conciencia fonológica evaluada en primer grado predijo mejor el rendimiento total en matemáticas (21%) y en conjunto con la memoria de trabajo verbal predijo el 26% de la variabilidad en la ejecución total de matemáticas.

La significativa correlación entre conciencia fonológica y la MT verbal en primer grado ( $r = 0.315$ ,  $p < 0.01$ ) y su valor predictor conjunto sobre la ejecución total en matemáticas, confirman que lo señalado por Alloway (2008) de que las habilidades de memoria de trabajo pueden explicar las diferencias individuales en el aprendizaje de las matemáticas, así como lo reportado por Rosselli, Matute, Pinto y Ardila (2006) de que las pruebas de memoria de trabajo (retención de dígitos hacia atrás y repetición de oraciones) son los mejores predictores de los puntajes en pruebas de matemáticas en niños de habla hispana.

La disponibilidad de recursos en la memoria de trabajo parece subyacer a estas relaciones, ya que se emplean tanto para la realización de tareas de conciencia fonológica como de matemáticas. Swanson y Sachse-Lee (2001), proponen que la realización de ambas tareas implica recordar resultados parciales, mientras se almacena información específica en la memoria fonológica.

### ***Implicaciones de los resultados en el marco de la transparencia ortográfica.***

En las diferentes lenguas existen aspectos idiosincrásicos distintivos que pueden determinar la edad a la cual los niños adquieren una conciencia explícita de las características de su lengua. Es probable que las características fonológicas de dichas lenguas puedan influir sobre aspectos como la sensibilidad fonológica y por tanto en la lectura. Existe además la hipótesis de que la lectura puede verse afectada por la naturaleza ortográfica de la lengua en la cual se escribe. Es posible que las relaciones encontradas para el inglés entre diferentes componentes de la conciencia fonológica y el desarrollo de la lectura, y por consecuencia entre déficit fonológico y dislexia, no sean idénticas entre lenguas con ortografías transparentes y opacas. Si se leen de manera característicamente diferente, uno podría esperar que las diferencias en los fallos para adquirir una lectura eficiente, en lenguas que varían en su consistencia ortográfica, estén asociadas con diferencias en la naturaleza del déficit lector.

El español es una lengua altamente consistente en las relaciones entre los fonemas y los grafemas que los representan cuando se lee, esto podría ser la razón por la cual las habilidades de procesamiento fonológicas no están tan severamente afectadas en los disléxicos de habla hispana. Leer el español es relativamente fácil usando una vía fonológica, lo que provee al lector de un entrenamiento particular en la representación fonémica de las palabras desde el inicio del proceso de enseñanza formal.

Una explicación plausible para los hallazgos en ortografías consistentes podría ser que los sujetos clasificados con un déficit fonológico, su déficit no tendría una fuerte influencia negativa. La consistencia de la ortografía podría ayudar a los niños con déficit fonológicos a compensar sus problemas. De manera que en los estudios que comparan grupos de disléxicos con lectores normales, en ocasiones el déficit en la conciencia fonológica es evidente y en otras no, dependiendo del número de niños del subtipo fonológico en la muestra.



Los déficit en la velocidad de denominación, por otra parte, pueden explicar el marcado déficit en la velocidad lectora, tanto como las dificultades en la ortografía que son encontrados como el problema principal de los lectores disléxicos en español (López-Escribano, 2007; Serrano y Defior, 2008). En un estudio semejante al nuestro Wimmer, Mayring y Landerl (2000), agruparon niños de lengua alemana de acuerdo a un déficit fonológico o en la velocidad de denominación antes del inicio de la enseñanza formal de la lectura, es decir al inicio del primer grado; posteriormente evaluaron sus habilidades en la lectura y la escritura al final del tercer grado. Consistente con nuestros hallazgos, se encontró que los niños con un temprano déficit fonológico no mostraron un problema severo en la lectura para el final del tercer grado y que aquellos niños con un temprano déficit en la velocidad de denominación desarrollaron marcadas dificultades en la velocidad lectora tanto de palabras como de no-palabras, pero no en los errores al leer. Aún cuando las tareas exploradas difirieron entre nuestro estudio y el de Wimmer, los resultados encontrados son consistentes con las diferencias encontradas en lenguas con una ortografía transparentes como el español.

Los diferentes patrones de dificultades en niños disléxicos de diferentes lenguas podrían también ser debidos a las diferencias en los métodos de enseñanza a los que son expuestos, más que a la propia profundidad de la ortografía de la lengua. La irregularidad de ortografías poco consistentes, como el inglés, hace que la decodificación fonológica no permita a los niños leer de manera eficiente no-palabras. Los niños de habla inglesa aprender a representar o decodificar segmentos mayores al fonema, por lo cual es probable que los métodos de enseñanza por analogías y de palabra completa ayuden a la creación de patrones visuales de las palabras que deben ser asociados con su fonología y así el desarrollo de una estrategia visual está siendo favorecido, lo que podría explicar por qué los disléxicos de habla inglesa presentan menores problemas en la velocidad para leer pero tienden a ser menos eficientes.

En cambio el español se enseña básicamente con un método fonológico, que es la vía más sencilla, dada su alta consistencia. Este método de enseñanza favorece el desarrollo de habilidades de procesamiento fonológico, pero limita el uso de estrategias

de lectura visual o global, lo que podría explicar la menor velocidad lectora de los disléxicos del español. Los lectores de ortografías más transparentes que el inglés adquieren más tempranamente un conocimiento explícito de los fonemas, como lo demuestra la ejecución de tareas de conciencia fonológica en un estudio translingüístico del italiano y el inglés (Cossu, Shankweiler, Liberman, Katz y Tola, 1988). En otro estudio del italiano Lindgren, De Renzi y Richman (1985) en que se compararon niños italianos y estadounidenses, se encontró que los disléxicos de ambos países eran significativamente inferiores que los lectores normales en la lectura de no-palabras pero: "la decodificación parece presentar más problemas para los disléxicos estadounidenses que para los italianos" (p.1412). Los autores reconocen que existen diferencias vivenciales y culturales entre los dos países, particularmente en relación con los métodos de enseñanza, concluyen que estas diferencias, más que la naturaleza de las dos ortografías, podrían explicar sus resultados.

Sin embargo, determinar si las diferencias son debidas a la naturaleza de la ortografía de la lengua o a los métodos de enseñanza es difícil dado que con frecuencia los métodos de enseñanza se derivan de la estructura de la lengua.

Otra diferencia en las dificultades experimentadas por los disléxicos provenientes de ortografías de diferente profundidad es la representación ortográfica al nivel de las palabras. En un estudio de Landerl (2001) se encontró que niños disléxicos australianos, diagnosticados en tercer grado, cometían más errores al escribir que sus controles pareados por la misma edad cronológica. Muy pocos de sus errores eran fonológicamente poco plausibles, es decir, escribían palabras fonológicamente correctas pero con una escritura ortográficamente incorrecta. En nuestro estudio los denominadores lentos en letras tienden a cometer un mayor número de errores de tipo homófono y en pocas ocasiones se observan errores de otro tipo como sustituciones literales, adiciones u omisiones, lo que podría sugerir que existen dificultades en ellos para la representación visual de los patrones correctos de escritura de las palabras en un lexicon ortográfico.



## CONCLUSIONES

- La velocidad de denominación mostró una moderada correlación con las habilidades fonológicas en primer grado escolar, pero esta relación tiende a desaparecer en el tercer grado.
- Nuestros resultados señalan que la VD y las HF correlacionan de manera diferencial con el desarrollo lector en español. La velocidad de denominación se asoció más con la velocidad para leer y los errores ortográficos, mientras que las habilidades fonológicas correlacionaron más con los errores al leer.
- La velocidad para la denominación de letras y números representó el mejor predictor del desarrollo lector de todas las tareas evaluadas en la presente investigación, señalando con certeza al 72% de los niños que posteriormente presentaron baja velocidad lectoras, la cual se ha considerado como el rasgo fundamental de la dislexia en español.
- Confirmamos lo señalado por la hipótesis del doble déficit. Los niños con un doble déficit mostraron un peor rendimiento lector en comparación con los niños con un solo déficit.
- El puntaje total de Conciencia Fonológica en conjunto con la memoria de trabajo verbal representaron los mejores predictores del rendimiento total en matemáticas.
- La denominación de números no contribuyó a explicar las variaciones en la ejecución en matemáticas, sólo la denominación de letras contribuyó a explicar el rendimiento en tareas de cálculo mental.

- **Introducir la evaluación de la velocidad de denominación de manera conjunta con las habilidades fonológicas, como variables predictoras de dificultades en el aprendizaje de la lectura y las matemáticas, al inicio de la enseñanza formal, resulta de crucial importancia por la posibilidad de derivar a los niños en riesgo a una terapia de apoyo que ayude a disminuir el impacto que estas dificultades tienen sobre el desarrollo académico, social y emocional de los niños que las padecen.**



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, M. (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Aguilar, M., Navarro, J.I., Alcalde, C. (2003). El uso de esquemas figurativos para ayudar a resolver problemas aritméticos. *Cultura y Educación* 15(4), 385-397.
- Alloway, T. P. (2008). Working Memory and learning in children with developmental coordination disorder and specific language impairment. *Journal of Learning Disabilities*, 41(3), 251-262.
- Barron, R.W. (1986). Word recognition in early reading: a review of the direct and indirect access hypotheses. *Cognition* 24, 93-119.
- Beaton, A. A. (2004). *Dyslexia, Reading and the Brain*. New York: Psychology Press.
- Bowers, P. G. (1995). Tracing symbol naming speed's unique contributions to reading disabilities over time. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 7, 189-216.
- Bowers, P.G., Golden, J., Kennedy, A., y Young, A. (1994). Limits upon orthographic knowledge due to processes indexed by naming speed. En V.W. Berninger (Ed.). *The varieties of orthographic knowledge. Vol. I: Theoretical and developmental issues*. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic.
- Bowers, P.G., y Wolf, M. (1993). Theoretical links among naming speed, precise timing mechanisms, and orthographic skill in dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 5, 69-85.
- Bruck, M. (1992). Persistence of dyslexic's phonological awareness deficits. *Developmental Psychology*, 28, 874 - 886.
- Bryant, P. (2002). It doesn't matter whether onset and rime predicts reading better than awareness does or vice versa. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82(1), 41-46.
- Byrne, B., & Fielding-Barnsley, R. (1995). Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children: a 2- and 3-year follow-up and a new preschool trial. *Journal of Educational Psychology*, 87, 488-503.
- Cisero, C. A. & Royer, J. M. (1995). The development and cross-language transfer of phonological awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 275-303'
- Cornwall, A. (1992). 'The relationship of phonological awareness, rapid naming, and verbal memory to severe reading and spelling disability', *Journal of Learning Disabilities*, 25,(8), 532-8.
- Cossu, G., Shankweiler, D., Liberman, I., Katz, L., y Tola, C. (1988). Awareness of phonological segments and reading ability in Italian children. *Applied Psycholinguistics*, 9, 1-18.
- Cutting, L. E., & Denkla, M. B. (2001). The relationship of rapid serial naming and word reading in normally developing readers: An exploratory model. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 14, 673-705.
- De Gelder, B., & Vroomer, J. (1991). Phonological deficits: beneath the surface of reading-acquisition problems. *Psychological Research*, 53, 88-97.
- De Jong, P.F., & Oude, V.L. (2004). Rapid Automatic Naming: easy to measure, hard to improve. *Annals of Dyslexia*, 54, 65-88.

Demont, E., & Gombert, J.E. (1996). Phonological Awareness as a Predictor of Recoding Skills and Syntactic Awareness as a Predictor of Comprehension Skills. *British Journal of Educational Psychology*, 66, 315-332.

Denckla, M. B. (1972). Color naming defects in dyslexic boys. *Cortex*, 8, 164-176.

Denckla, M.B., Cutting, L.E. (1999). History and significance of Rapid Automatized Naming. *Annals of Dyslexia*, 49, 29-42.

Denckla, M.B., & Rudel, R.D. (1976). Rapid automatized naming (R. A. N.): Dyslexia differentiated from the other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14, 471-479.

Durgunoglu, A.Y., & Oney, B. (1999). A cross-linguistic comparison of phonological awareness and word recognition. *Reading & Writing*, 11, 281-299.

Ehri, L.C. (1995). Phases of development in learning to read words by sight. *Journal of Research in Reading*, 18, 116-125.

Felton, R. H., & Brown, I. S. (1990). Phonological processes as predictors of specific reading skills in children at risk for reading failure. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 2, 212-229.

Fletcher, J. M., Shaywitz, S. E., Shankweiler, D. P., Katz, L., Liberman, I. Y., Stuebing, K. K, Francis, D. J, Fowler, A. E., & Shaywitz, B. A. (1994). Cognitive profiles of reading disability: Comparisons of discrepancy and low achievement definitions. *Journal of Education Psychology*, 86, 6-23.

Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 4-15.

Geary, D.C., Hamson, C.O., Hoard, M.K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 236-263.

Gersten, R., Jordan, N.C., Flojo, J.R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 293-312.

Goldman, S. R., & Pellegrino, J. W. (1987). Information processing and educational microcomputer technology: Where do we go from here? *Journal of Learning Disabilities*, 20, 144-154.

Gómez- Velázquez, FR. (2001) *Estudio electrofisiológico y conductual de la memoria viso-verbal en niños con niños con trastornos en el aprendizaje de la lectura*. Tesis de Grado, Doctorado en Ciencias de Comportamiento opción neurociencias. Universidad de Guadalajara.

Gómez-Velázquez, F.R., González-Garrido, A.A., Vega Gutiérrez, O.L. y Amano Flores, M. (2006). Velocidad de denominación y conciencia fonológica al inicio de la enseñanza formal de la lectura. *Revista Fuentes Humanísticas*, Dossier: Lectura y Conocimiento, 32, 55-68.

González, J.E., Valle, I.H. (2000). Word identification and reading disorders in the Spanish language. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 44-60.

Goswami, U. (2002). Phonology, reading development, and dyslexia: A cross - linguistic perspective. *Annals of dyslexia*, 52, 141-163.

Goswami, U., & East, M. (2000). Rhyme and analogy in beginning reading: Conceptual and methodological issues. *Applied Psycholinguistics*, 21, 63-93.



Goswami, U., Gombert, J.E., y de Barrera, L.F. (1998). Children's orthographic representations and linguistics transparency: nonsense words reading in English, French and Spanish. *Applied Psycholinguistics*, 19, 19-52.

Goswami, U., Ziegler, J.C., Dalton, L., & Schneider, W. (2001). Pseudohomophone effects and phonological recording procedures in reading developmental in English and German. *Journal of Memory and Language*, 45, 648-664.

Grafman, J. (1988) Acalculia. In: F. Boller, J. Grafman, G. Rizzolatti, H. Goodglass (Eds.) *Handbook of Neuropsychology*, vol 1. Amsterdam:Elsevier.

Gross-Tsur, V. Manor, O., Shalev, R.S. (1996) developmental dyscalculia: Prevalence and demographic features. *Developmental Medicine and Clinical Neurology*, 38,25-33.

Guzmán, R., Jiménez, J.E., Ortiz, M.R., Hernández-Valle, I., Estévez, A., Rodrigo, M., García, E. Díaz, A., Hernández, S. (2004). *Evaluación de la Velocidad de nombrar en las dificultades de aprendizaje de la lectura. Psicothema*,16(3), 442-447

Halopainen, L., Ahonen, T., & Lyytinen, H. (2001). Predicting delay in reading achievement in a highly transparent language. *Journal of Learning Disabilities*, 34, (5): 401-413.

Hanich, L., Jordan, N., Kaplan, D., & Dick, J. (2001). Performance across different areas of mathematical cognition in children with learning disabilities. *Journal of Educational Psychology*, 93, 615-626.

Hecht, S.A., Torgesen, J.K, Wagner, R.K., Rashotte, C.A. (2001). The relations between phonological processing abilities and emerging individual differences in mathematical computation skills: a longitudinal study from second to fifth grades. *Journal of Experimental Child Psychology*, 79, 192-227.

Høien, T., Lundberg, I., Stanovich, K., Bjaalid, I. (1995). Components of phonological awareness. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 7, 171-188.

Jiménez González, J.E., y Hernández Valle, I. (2000). Word identification and reading disorders in the Spanish language. *Journal of Learning Disabilities*, 33(1), 44-60.

Jiménez, E., y Ortiz, M.R. (1998). *Conciencia Fonológica y Aprendizaje de la Lectura.: Teoría, evaluación e intervención: Madrid Ed. Síntesis, S.A.*

Jordan, N., Hanich, L., & Kaplan, D. (2003). A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties. *Child Development*, 74, 834-850.

Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7, 164-177.

Landerl, K. (2001). Word recognition deficits in German: more evidence from a representative sample. *Dyslexia*, 7, 183-196.

Landerl, K., y Thaler, V. (2006). *Reading and spelling acquisition and Dyslexia in German*. En: J. Malatesha R. & P. G. Aaron. *Handbook of orthography and literacy*. p.p. 121-134. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Landerl, K., Wimmer, H., y Frith, U. (1997). *The impact of orthographic consistency on dyslexia: a German-English comparison*. *Cognition*, 63, 315-334.

- Leather, C.V., y Henry, L.A. (1994). Working memory span and phonological awareness tasks as predictors of early reading ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 58, 88-111.
- Leonard, L. B. (1998). *Children With specific language impairment*. London: MIT Press.
- Liberman, I. Y., y Shankweiler, D. (1991). Phonology and beginning reading: A tutorial. In L. Rieben & C. A. Perfetti (Eds.), *Learning to read: Basic research and its implications* (pp. 3-17). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Liberman, I. Y., Shankweiler, D., Fischer, F. W., y Carter, B. (1974). Explicit syllable and phoneme segmentation in the young child. *Journal of Experimental Child Psychology*, 18, 201-212.
- Lindgren, S.D., De Renzi, E., y Richman, L. (1985). Cross-national comparisons of developmental dyslexia in Italian and the United States. *Children Development*, 56, 1404-1417.
- López-Escribano C. (2007). Evaluation of the Double-Deficit hypothesis subtype classification of readers in Spanish. *Journal of Learning Disabilities*, 40, 319-330.
- Lovett, M.W. (1984). A developmental perspective on reading dysfunction: Accuracy and rate criteria in the subtyping of dyslexic children. *Brain and Language* 22, 67-91.
- Manis, F. R., Doi, L. M., y Bhadha, B. (2000). Naming speed, phonological, Awareness, and orthographic knowledge in second graders. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 325 - 333.
- Manis, F. R., Seidenberg, M. S., y Doi, L. M. (1999). See Dick RAN: Rapid naming and the longitudinal prediction of reading subskills in first and second graders. *Scientific Studies of Reading*, 3, 129-157.
- Mann, V.A., y Foy, J.G. (2003). Phonological awareness, speech development, and letter knowledge in preschool children. *Annals of Dyslexia* 53, 149-173.
- Matute, E., Montiel, T., Hernández, C. Gutiérrez, M. (2006). *Evaluación de la conciencia Fonológica ECOFON para escolares de 7 a 11 años de edad*. Zapopan: Universidad de Guadalajara.
- Matute. E, Rosselli. M, Ardila. A, y Ostrosky. F. (2007). *Evaluación Neuropsicologica Infantil, ENI*. Mexico: Manual moderno.
- McBride-Chang, C. y Manis, F. (1996). Structural invariance in the association of naming speed, phonological awareness, and verbal reasoning in good and poor readers: a test of the double deficit hypothesis. *Reading and Writing* 8, 323-339.
- Meisels, S. J. (1991). Dimensions of Early Identification. *Journal of Early Intervention*, 15, 26-35.
- Meyer, M. S., Wood, F. B., Hart, L. A., y Felton, R. H. (1998). Selective predictive value of rapid automatized naming in poor readers. *Journal of Learning Disabilities*, 31, 106-117.
- Montiel, T.J. (2000). La relación entre conciencia fonológica y lectura en niños con habla hispana de 4to. Y 6to. Grado de nivel primaria. Tesis de maestría en Investigación en Ciencias de la Educación. Universidad de Guadalajara.
- National Reading Panel (2000). *National Institute of child health and human Development. U.S.A.*
- Nicolson, R.I., y Fawcett, A.J. (1990). Automaticity: A new framework for dyslexia research? *Cognition*, 35, 159-182.



- Paulesu, E., Démonet, J-F., Fazio, F., McCrocy, E., Chanoine, V., Brunswick, N., Cappa, S.F., Cossu, G., Habib, M., Frith, C.D., & Frith, U. (2001). *Dyslexia: cultural diversity and biological unity*. *Science*, 291, 2165-2167.
- Perfetti, C. A., Beck, I., Bell, L., & Hughes, C. (1987). Phonemic knowledge and learning to read are reciprocal: A longitudinal study of first grade children. *Merrill-Palmer Quarterly*, 33, 283-319.
- Rack, J.P., Hulme, C., Snowling, M.J. & Wightman, J. (1994). The role of phonology in young children learning to read words: the direct mapping hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 57, 42-71.
- Rasmussen, C., y Bisanz, J. (2005). Representation and working memory in early arithmetic. *Journal of Experimental Child Psychology*, 91, 137-157.
- Rosselli M, Matute E, Pinto N, Ardila A. (2006). Memory abilities in children with subtypes of dyscalculia. *Developmental Neuropsychology*. 30(3), 801-18.
- Rosemberger, P.B. (1989). Perceptual motor and attentional correlates of developmental dyscalculia. *Annals of Neurology*, 26,216-220.
- Ruiz-Villeda, B.A. (2006). *Velocidad de Denominación y la adquisición del proceso lector*. Tesis de grado, Maestría en Ciencia del Comportamiento, opción Neurociencias. Universidad de Guadalajara.
- Seidenberg, M., Beck, N., Geisser, M., Giodani, B., Sackellares, J.C., Berente, S., Dreifuss, F.E., Boll, T.J. (1986). *Academic achievement of children with epilepsy*. *Epilepsia*, 27:753-759.
- Serrano, F. y Defior, S. (2008). Dyslexia speed problems in a transparent orthography. *Annals of Dyslexia*, 58(1), 81-95.
- Seymour, P. H., Aro, M., & Erskine, J. (2003). Foundation literacy in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94, 143-174.
- Shalev, R.S., Auerbach, J., Gross-Tsur, (1995). Developmental dyscalculia behavior and attentional aspects: a reseach note. *Journal of child psychology and psychiatry*, 36, 1261-1268.
- Shaywitz, S. E., Shaywitz, B. A., Fulbright, R. K., Skuldraski, P., Mencl, W. E., Constable, R. T., Pugh, K. R., Holahan, J. M., Marchione, K. E., Fletcher, J. M., Lyon, G. R., y Gore, J. C. (2003). *Neural systems for compensation and persistence: Young adult outcome of childhood reading disability*. *Biological Psychiatry*. 54: 25 – 33.
- Siegler, R. S., & Shrager, J. (1984). *Strategy choice in addition and subtraction: How do children know what to do?* In C. Sophian (Ed.), *Origins of cognitive skills* (pp. 229-293). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Solsona, J., Navarro, J.I., Aguilar, M. (2006). Conocimiento lógico-matemático y conciencia fonológica en Educación Infantil. *Revista de Educación*, 34, 781-800.
- Strang, J. D., Rourke, B.P. (1983). Concept- formation / non- verbal reasoning abilities of children who exhibit specific academic problems with arithmetic. *Journal of clinical Child psychology*, 12, 33-39.
- Stuart, M., & Coltheart, M. (1988). *Does reading develop in a sequence of stages?* *Cognition*, 30, 139-181.
- Swanson, H.L. & Sachse-Lee, C. (2001). Mathematical Problem Solving and Working Memory in Children with Learning Disabilities: Both Executive and Phonological Processes are Important. *Journal of Experimental Child Psychology*, 79(3), 294-321.

Tannock, R., Martinussen, R., Frijters, J. (2000). Naming speed performance and stimulant effects indicate effortful, semantic processing deficit in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of Abnormal Chile Psychology*, 28(3), 237-252.

Torgesen, J.K., Wagner, R.K., Rashotte, C.A., Burgess, S. y Hecht, S. (1997). Contributions of phonological awareness and rapid automatic naming ability to the growth of word-reading skills in second- to fifth-grade children. *Scientific Studies of Reading*, 1(2), 161-185.

Tressoldi, P.E., Stella, G., y Faggella, M. (2001). The development of reading speed in Italians with dyslexia: A longitudinal study. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 67-78.

Tzivnikou, S. (2004). Virtudes y defectos en la identificación de las dificultades lectoras. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica*, 2(2), 59-74.

Van den Bos, K. (1998). IQ, phonological awareness, and continuous-naming speed related to Dutch children's poor decoding performance on two word identification tests. *Dyslexia*, 4, 73-89.

Van Der Leij, A., & Van Daal, V. (1999). Automatization aspects of dyslexia: speed limitations in Word identifications, sensitivity to increasing task demands, and orthographic compensation. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 417-428.

Wimmer, H. (1993). Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system. *Applied Psycholinguistics*, 14, 1-33.

Wimmer, H. (1996). The nonword reading deficit in developmental dyslexia: evidence from German children. Reading and writing: *An Interdisciplinary Journal*, 8, 171-188.

Wimmer, H., & Goswami, U. (1994). *The influence of orthographic consistency on reading development: word recognition in English and German children*. *Cognition*, 51, 91-103.

Wimmer, H., Landerl, K., Linortner, R., y Hummer, P. (1991). *The relationship of phonemic awareness to reading acquisition: More consequence than precondition but still important*. *Cognition*, 40, 219-249.

Wimmer, H., Landerl, K., & Schneider, W. (1994). The role of rhyme awareness in learning to read a regular orthography. *British Journal of Developmental Psychology*, 12, 469-484.

Wimmer, H., Mayring, H., & Landerl, K. (2000). The double-deficit hypothesis and difficulties in learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, 92, 668-680.

Wolf, M. (1991). Naming speed and reading: The contribution of the cognitive neurosciences. *Reading Research Quarterly*, 26(2), 123-141.

Wolf, M. (1997). A provisional, integrative account of phonological and naming-speed deficits in dyslexia: Implications for diagnosis and intervention. En B. Blachman (Ed.) *Foundations of reading acquisition*. Hillsdale, N.J: Erlbaum.

Wolf, M., Bally, H., y Morris, R. (1986). Automaticity, retrieval processes, and reading: A longitudinal study in average and impaired readers. *Child Development*, 57, 988-100.

Wolf, M., y Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415-438.

Wolf, M., Bowers, P. G. y Biddle, K. (2000). Denomination - speed processes, timing, and reading: A conceptual review. *Journal of Learning Disabilities*. 33: 387-407.



Wolf, M., Miller, L. & Donnelly, K. (2000). Retrieval, automaticity, vocabulary elaboration, orthography (RAVE - O): A comprehensive, fluency - based reading intervention program. *Journal of Learning Disabilities, 33*, 375-386.

Zarabozo, D. (2002). *ESTADIS – Pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas* (Programa de computadora). México, D.F.: SEP (Reg. 03-2002-082817271200-01).

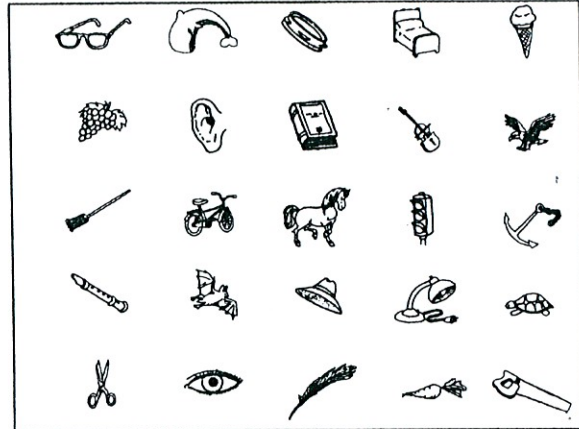
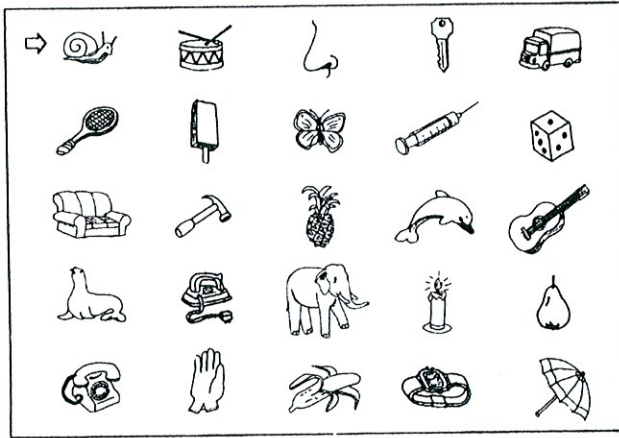
Zoccolotti, P., De Luca, M., Di Pace, E., Judica, A., Orlando, M., & Spinelli, D. (1999). Markers of developmental surface dyslexia in a language (Italian) with high grapheme-phoneme correspondence. *Applied Psycholinguistics, 20*, 191-216.

# ANEXO 1.

BATERÍA DE DENOMINACIÓN RÁPIDA (Gómez-Velázquez, González-Garrido y Ruiz-Villeda, en Ruiz, 2006)

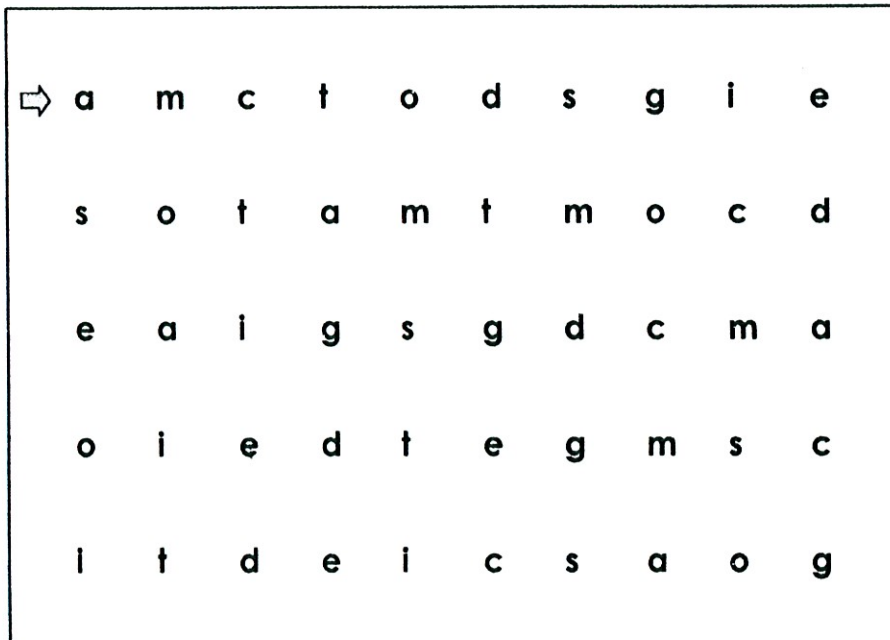
## DENOMINACIÓN DE DIBUJOS

DIBUJOS



## DENOMINACIÓN DE LETRAS

LETRAS





## DENOMINACIÓN DE NÚMEROS

### NÚMEROS

➔	1	4	9	6	2	3	7	0	5	8
	5	2	6	3	7	2	0	8	1	9
	7	4	8	0	3	6	1	5	9	4
	9	2	6	1	4	5	0	7	1	3
	8	5	2	4	8	3	9	6	0	7

## DENOMINACIÓN DE COLORES

### COLORES

↓	White	Blue	Green	Blue	Red	Brown	Light Blue	Pink	Orange	Dark Blue
	Green	Brown	Orange	White	Light Blue	Blue	White	Dark Blue	Pink	Blue
	Pink	Red	White	Brown	Green	Light Blue	Blue	Green	Blue	Orange
	Blue	Pink	Light Blue	Red	Dark Blue	Red	White	Dark Blue	Blue	Brown
	Dark Blue	Orange	Blue	Brown	Orange	Green	Red	Pink	Light Blue	Blue

# PROTOCOLO DE REGISTRO DE LA BATERÍA DE DENOMINACIÓN RÁPIDA

Nombre: _____	Grupo: _____	Manualidad: _____
Fecha Nacimiento: _____	Edad: _____	Grado: _____
Escuela: _____	Fecha: _____	Evaluador: _____

## BATERÍA DE DENOMINACIÓN

*Instrucciones generales: "Te voy a mostrar varios dibujos, dime su nombre lo más rápido que puedas, no te saltes ninguno y no te detengas. Empieza aquí (señalar con el dedo la primera figura e indicar la dirección de izquierda a derecha para leer el renglón) y termina aquí (señalar la última figura de la lámina)". Antes de iniciar las tareas 2,3,4 y 6 pedir al niño que lea la primera línea para asegurarse de la adecuada discriminación.*

### Tarea 1. IMÁGENES

		Tiempo: _____	RC: _____	RI: _____	NR: _____			
1	caracol	_____	18	elefante	_____	35	águila	_____
2	tambor	_____	19	vela	_____	36	escoba	_____
3	nariz	_____	20	pera	_____	37	bicicleta	_____
4	llave	_____	21	teléfono	_____	38	caballo	_____
5	camión	_____	22	guante	_____	39	semáforo	_____
6	raqueta	_____	23	plátano	_____	40	ancla	_____
7	paleta	_____	24	reloj	_____	41	flauta	_____
8	mariposa	_____	25	sombrilla/paraguas	_____	42	murciélago	_____
9	jeringa	_____	26	anteojos/lentes	_____	43	sombrero	_____
10	cubo/dado	_____	27	ballena	_____	44	lámpara	_____
11	sofa/sillón	_____	28	pandero	_____	45	tortuga	_____
12	martillo	_____	29	cama	_____	46	tijeras	_____
13	piña	_____	30	helado/nieve	_____	47	ojo	_____
14	delfín	_____	31	uva	_____	48	pluma	_____
15	guitarra	_____	32	oreja/oído	_____	49	zanahoria	_____
16	foca	_____	33	libro	_____	50	serrucho	_____
17	plancha	_____	34	violín	_____			_____

### Tarea 2. LETRAS

		Tiempo: _____	RC: _____	RI: _____	NR: _____																			
a	m	c	t	o	d	s	g	i	e	s	o	t	a	m	t	m	o	c	d	e	a	i	g	s
g	d	c	m	a	o	i	e	d	t	e	g	m	s	c	i	t	d	e	i	c	s	a	o	g

### Tarea 3. NÚMEROS

		Tiempo: _____	RC: _____	RI: _____	NR: _____																				
1	4	9	6	2	3	7	0	5	8	5	2	6	3	7	2	0	8	1	9	7	4	8	0	3	6
1	5	9	4	9	2	6	1	4	5	0	7	1	3	8	5	2	4	8	3	9	6	0	7		

### Tarea 4. COLORES

		Tiempo: _____	RC: _____	RI: _____	NR: _____												
<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Az	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> Rj	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> Rs	<input type="checkbox"/> Am	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> Am	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> N
<input type="checkbox"/> Rs	<input type="checkbox"/> Az	<input type="checkbox"/> Rs	<input type="checkbox"/> Rj	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> Az	<input type="checkbox"/> Am	<input type="checkbox"/> Az	<input type="checkbox"/> Rs	<input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Rj
<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Am	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> Am	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> Rj	<input type="checkbox"/> Rs	<input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> Az				



# ANEXO 2.

## BATERÍA DE HABILIDADES DE DISCRIMINACIÓN FONOLÓGICA

EVALUACIÓN DE HABILIDADES DE DISCRIMINACIÓN FONOLÓGICA  
(Gómez-Velázquez, González-Garrido y Ruiz-Villeda)  
PROTOCOLO DE REGISTRO

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
ESCUELA: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_ TEL.: \_\_\_\_\_

Instrucción:  
"Te voy a decir unas palabras. Escucha con atención y deletrea lo que yo diga". Ej: dame, d/a/m/e

DELETREO DE PALABRAS Y NO-PALABRAS			
Reactivos de prueba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 mes			
2 luz			
3 feo			
4 masa			
5 picc			
6 dime			
7 sopa			
8 lobo			
9 nadie			
10 remc			
11 l			
12 creto			
13 sueta			
14 olja			
15 dorte			
16 supelo			
17 naros			
18 opnta			
19 labono			
20 trosan			
Tiempo:			
Total aciertos:			

Instrucción:  
"si le quitas el primer sonido a la palabra mole... ¿cuál es la palabra nueva?" Ejemplo: mole = ole.

SUPRESIÓN DE SONIDO INICIAL			
Reactivos de muestra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 pala			
2 seco			
Reactivos de prueba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 cuna			
2 palota			
3 tomar			
4 cola			
5 pasar			
6 tarde			
7 llama			
8 rosa			
9 dolor			
10 caro			
Tiempo:			
Total aciertos:			

Instrucción:  
"¿cuál palabra tiene el primer sonido diferente a las otras?, se nos ha perdido una palabra que al principio suena diferente...". Ejemplo: blanco, ocho, bueno = ocho

SINGULARIDAD FONOLÓGICA			
Reactivos de muestra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 rama, roto, paso			
2 nuez, sol, si, la, ser			
Reactivos de prueba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 nariz, nunca, sal			
2 dos, co, a, barco			
3 gordo, pato, gato			
4 kilo, niso, rosa			
5 capa, jarra, carta			
6 jamón, jota, fuente, jefe			
7 corto, taco, tiempo, tono			
8 lucha, lago, locas, arma			
9 filo, forma, indio, fuego			
10 día, huevo, dedo, dulce			
Tiempo:			
Total aciertos:			

Instrucción:  
"dime cuántos sonidos tiene...". Ej. oso o/s/o= 3

CONTEO DE FONEMAS			
Reactivos muestra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 ala			
2 dado			
Reactivos prueba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 pan			
2 copa			
3 jirafa			
4 pie			
5 mes			
6 labio			
7 caja			
8 arco			
9 libro			
10 trompo			
Tiempo:			
Total aciertos:			

Instrucción:  
"dime si estas dos palabras tienen el mismo sonido al final, si riman o si suenan igual...".  
Ejemplo: tonillo, martillo = si

SIMILITUD FONOLÓGICA (RIMAS)			
Reactivos de muestra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 foca, boca			
2 hoja, avión			
Reactivos de prueba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 beso, peso			
2 pelo, diente			
3 banco, trompeta			
4 masa, casa			
5 ardilla, silla			
6 salón, pantalón			
7 coche, tren			
8 miel, piel			
9 fresa, estrella			
10 sol, luna			
Tiempo:			
Total aciertos:			





# ANEXO 3.

## EVALUACIÓN DE LECTURA Y MATEMÁTICAS, tomadas de la EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA INFANTIL (Matute, Rosseli, Ardila y Ostrosky, 2007). Sólo el dictado de palabras fue tomado de Gómez-Velázquez (2001).

### EVALUACIÓN DE LECTURA Y CÁLCULO (ENI, Matute y cols.)

Nombre: \_\_\_\_\_ fecha: \_\_\_\_\_

#### LECTURA. Texto narrativo "Tontolobo y el camero" (101 palabras)

Un lobo viejo que ya no tenía la fuerza y la astucia de otras épocas y al que por ello llamaban Tontolobo, persiguió a un camero, que se puso a salvo subiéndose a una alta peña.  
 -¿Por qué te esfuerzas tanto?- Se burló el camero. Si quieres comérmelo, solo tienes que abrir la boca y yo saltaré dentro. El lobo abrió la boca y el camero saltó. Al saltar le dio tal comada que lo derribó al suelo sin sentido. Cuando volvió en sí, Tontolobo no se acordaba ni si se había comido o no al camero.

Tiempo de lectura: \_\_\_\_\_ Palabras leídas x min.: \_\_\_\_\_ Errores totales: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Comprensión de la lectura		Puntaje	Dictado de palabras		
1.- ¿Cómo se llama el lobo?	2	1 0	1.- Abeja	8.- Lápiz	15.- Corazón
2.- ¿Qué dijo el camero?	2	1 0	2.- Hormiga	9.- Vaso	16.- Botella
3.- ¿Qué fue lo que hizo el lobo?	2	1 0	3.- Árbol	10.- Boca	17.- Búho
4.- ¿Quién fue el más astuto?	2	1 0	4.- Uvas	11.- Cangrejo	18.- Pez
			5.- Violín	12.- Brocha	19.- Borrego
			6.- Castillo	13.- Libro	20.- Caballo
			7.- Zapato	14.- Manzana	
			Errores:	Aciertos:	
Total (8):					

Comparación de números		
Tarjeta 1	PUNTAJE	
1. De todas las cantidades ¿Cuál es mayor? (310)	1	0
2. ¿Cuál es menor? (13)	1	0
3. ¿Cuál es mayor: 103 o 301? (301)	1	0
4. ¿Cuál es menor: 310 o 130? (130)	1	0
Total (8):		
Tarjeta 2	PUNTAJE	
5. De todas las cantidades ¿Cuál es mayor? (9100)	1	0
6. ¿Cuál es menor? (1009)	1	0
7. ¿Cuál es mayor: 1090 o 9010? (9010)	1	0
8. ¿Cuál es menor: 1900 o 9100? (1900)	1	0
Total (8):		

Lectura de números		
NUMEROS	PUNTAJE	
1	2	1 0
2	6	1 0
3	18	1 0
4	263	1 0
5	5003	1 0
6	70049	1 0
7	930116	1 0
8	402005	1 0
Total (8):		

Dictado de cantidades		
NUMEROS	PUNTAJE	
1	1	1 0
2	7	1 0
3	61	1 0
4	235	1 0
5	8037	1 0
6	42001	1 0
7	100013	1 0
8	6050010	1 0
Total (8):		

Problemas aritméticos		PUNTAJE
1.- Si tu tienes 3 manzanas y te regalan 2 ¿Cuántas manzanas tendrás?	_____	_____
2.- Si María tiene 6 años y Mónica 8 ¿quién es mayor?	_____	_____
3.- Alfredo tiene 5 carritos y Pedro tiene 2 carritos más que Alfredo ¿Cuántos carritos tienen entre los dos?	_____	_____
4.- Tengo una caja de colores que tiene 2 hileras de 10 colores cada una ¿Cuántos colores tiene la caja?	_____	_____
5.- Carlos tiene 6 manzanas y Pedro tiene el doble ¿Cuántas manzanas tienen entre los dos?	_____	_____
6.- Julio mide 150cms. y es 5 cms más alto que Roberto ¿Cuánto mide Roberto?	_____	_____
7.- Una motocicleta de segunda mano fue vendida en $\frac{3}{4}$ partes de lo que costó nueva y se pagó por ella \$ 8,700 pesos ¿Cuál fue su precio cuando era nueva?	_____	_____
8.- En una carrera de relevos de 100m. el equipo ganador llegó a la meta en 3.600seg., el primer competidor corrió en 1200seg., el segundo llegó en $\frac{2}{3}$ parte del tiempo del 1ero, el tercero en el doble de tiempo del segundo. ¿Cuánto tiempo corrió el 2do y 3er competidor?	_____	_____
Total (8):		_____

Cálculo mental		
OPERACIONES	RESPUESTA	PUNTAJE
1. $2 + 3 = (5)$	_____	1 0
2. $3 + 7 = (10)$	_____	1 0
3. $23 + 14 = (37)$	_____	1 0
4. $5 - 2 = (3)$	_____	1 0
5. $11 - 7 = (4)$	_____	1 0
6. $25 - 12 = (13)$	_____	1 0
7. $5 \times 3 = (15)$	_____	1 0
8. $7 \times 9 = (63)$	_____	1 0
9. $20 \div 2 = (10)$	_____	1 0
10. $42 \div 7 = (6)$	_____	1 0
11. $3/4 + 2/4 = (1 1/4 \text{ o } 5/4)$	_____	1 0
12. $1 - 2/3 = (1/3)$	_____	1 0
Tiempo: _____	Total (12):	_____

HOJA DE RESPUESTAS

Nombre: \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_\_\_

Dictado de palabras

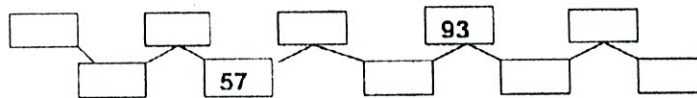
1.	8.	15.
2.	9.	16.
3.	10.	17.
4.	11.	18.
5.	12.	19.
6.	13.	20.
7.	14.	
Errores homófonos:	Errores no-homófonos:	Aciertos:

Dictado de cantidades

- 1.- \_\_\_\_\_
- 2.- \_\_\_\_\_
- 3.- \_\_\_\_\_
- 4.- \_\_\_\_\_
- 5.- \_\_\_\_\_
- 6.- \_\_\_\_\_
- 7.- \_\_\_\_\_
- 8.- \_\_\_\_\_

Ordenamiento de cantidades

123, 64, 89, 23, 110, 55, 46 y 101



Página 2.

La tarea de Dictado de palabras fue añadida tomando como base los resultados de la aplicación de una lista de 50 palabras en niños con dificultades lectoras vs. niños normales de Gómez-Velázquez (2001).



## Anexo 4.

Comparación de Ejecución en las variables predictoras y criterio entre diestros y zurdos

VARIABLES PREDICTORAS evaluadas en 1er. grado	Diestros n=121	Zurdos n=8	p U Mann- Whitney
Denominación de dibujos	1:26 (0:22)	1:56 (0:52)	.080
Denominación de Letras	0:48 (0:14)	0:47 (0:12)	.815
Denominación de dígitos	0:39 (0:08)	0:39 (0:08)	.973
Denominación de colores	1:09 (0:22)	1:12 (0:16)	.390
Supresión de Sonido Inicial	8.7 (1.6)	8.5 (1.3)	.429
Singularidad Fonológica	7.2 (1.9)	8.3 (2.3)	.106
Conteo de Fonemas	7.8 (2.0)	8.8 (1.2)	.226
Detección de Rimas	8.9 (1.3)	9.5 (0.5)	.185
Sustitución de Sonido Inicial	7.2 (2.2)	6.1 (3.1)	.351
Síntesis de letras en palabras	5.3 (2.3)	5.8 (3.7)	.651
Síntesis de letras en no-palabras	4.9 (2.9)	4.6 (4.0)	.746
Escritura de no-palabras	13.2 (3.1)	13.5 (2.3)	.806
VARIABLES CRITERIO evaluadas en 3er. grado	Diestros n=121	Zurdos n=8	p U Mann- Whitney
Palabras leídas por minuto	95.3 (28.4)	99.4 (31.2)	.830
Errores en lectura	1.7 (1.9)	1.4 (2.4)	.283
Comprensión Lectora	6.7 (1.5)	6.1 (1.1)	.126
Conocimiento ortográfico	3.1 (2.0)	3.1 (2.2)	.963

**Anexos 5-16.** Análisis Estadísticos realizados a los resultados de la investigación.



Entre niveles del Factor B en cada nivel del Factor A:  
 $^* p < 0.05$  ( $q = 3.53$ ),  $^{**} p < 0.01$  ( $q = 4.40$ )

	A1B1	A1B2	A1B3	A1B4
A1B1	---	$^* 32.568$	$^* 40.210$	$^* 14.566$
A1B2		---	$^* 7.642$	$^* 18.002$
A1B3			---	$^* 25.644$
A1B4				---
	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4
A2B1	---	$^* 38.466$	$^* 42.569$	$^* 17.284$
A2B2		---	$^* 4.103$	$^* 21.182$
A2B3			---	$^* 25.285$
A2B4				---
	A3B1	A3B2	A3B3	A3B4
A3B1	---	$^* 33.388$	$^* 35.183$	$^* 14.002$
A3B2		---	$^* 1.795$	$^* 19.387$
A3B3			---	$^* 21.182$
A3B4				---

Entre niveles del Factor A en cada nivel del Factor B:  
 $^* p < 0.05$  ( $q = 3.31$ ),  $^{**} p < 0.01$  ( $q = 4.17$ )

	A1B1	A2B1	A3B1
A1B1	---	$^* 6.257$	$^* 4.771$
A2B1		---	$^* 8.514$
A3B1			---
	A1B2	A2B2	A3B2
A1B2	---	$^* 12.155$	$^* 15.591$
A2B2		---	$^* 3.436$
A3B2			---
	A1B3	A2B3	A3B3
A1B3	---	$^* 8.616$	$^* 9.745$
A2B3		---	$^* 1.128$
A3B3			---
	A1B4	A2B4	A3B4
A1B4	---	$^* 8.975$	$^* 14.207$
A2B4		---	$^* 5.231$
A3B4			---

ANEXO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA DE SUPRESIÓN DE SONIDO INICIAL EN LAS TRES FASES.

Estado v. 2.1 28/10/2007

ANÁLISIS DE LA VARIANZA (UN FACTOR)

Grupos Relacionados:

SUPRESONINI111-1.DAT (C:\Documents and Settings\Administrador\Mis Documentos\Mis Documentos\RESULTADOS Análisis Varianza Realizado\21 sujetos)

Grupo	Media	Desv. St.	Frec. S.	n	Mediana	Rango
a1	9.694	1.601	0.146	121	9.000	10.000
a2	9.264	1.377	0.125	121	10.000	10.000
a3	9.752	0.521	0.047	121	10.000	2.000

Fuentes de Varianza	SC	GL	MC	F	p(F)
Bloques (Sujetos)	233.625	120	1.947	1.40	0.0150
Entre grupos	61.840	2	30.920	23.56	0.0000
Residual	331.160	240	1.392		
Total	626.625	362			

Notas:

Supresión de sonido inicial en las tres fases. a1: fase 1, a2: fase 2, a3: fase 3.

COMPARACIONES MÚLTIPLES (Tukey-Kramer):

Entre niveles del Factor A:

$^* p < 0.05$  ( $q = 3.51$ ),  $^{**} p < 0.01$  ( $q = 4.12$ )

	A1	A2	A3
A1	---	$^* 5.514$	$^* 9.864$
A2		---	$^* 4.550$
A3			---

ANEXO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS TIEMPOS DE DENOMINACION ENTRE LAS TRES FASES.

Estado: v.1.2.1 28/10/2007

ANÁLISIS DE LA VARIANZA (DOS FACTORES)

Grupos Relacionados

DEFINICIÓN: DISQUETOS.DAT (C:\Documents and Settings\Administrador\Mis documentos\Mis Documentos\RESUM.TADOS>Análisis\Varianza)

Grupo	Media	Dev. St.	Err. St.	n	Mediana	Rango
a1	1.022	0.426	0.019	434	0.920	3.200
a2	0.847	0.427	0.019	434	0.740	3.150
a3	0.758	0.557	0.016	434	0.650	2.400
b1	1.311	0.400	0.021	353	1.220	2.850
b2	0.633	0.221	0.012	353	0.580	1.430
b3	0.545	0.150	0.008	353	0.520	1.330
b4	1.013	0.307	0.016	353	0.950	3.080
alb1	1.448	0.374	0.031	121	1.370	2.430
alb2	0.313	0.242	0.021	121	0.270	1.320
alb3	0.564	0.136	0.011	121	0.650	0.750
alb4	1.164	0.371	0.031	121	1.080	2.980
a1b1	1.376	0.441	0.040	121	1.300	2.830
a2b2	0.576	0.149	0.011	121	0.550	0.950
a2b3	0.496	0.092	0.008	121	0.480	0.570
a2b4	0.989	0.243	0.021	121	0.950	1.300
a3b1	1.160	0.325	0.030	121	1.130	2.070
a3b2	0.509	0.123	0.011	121	0.480	0.560
a3b3	0.474	0.140	0.013	121	0.430	1.330
a3b4	0.387	0.220	0.020	121	0.850	1.480

Fuentes de Varianza	SC	GL	MC	F	p(F)
Diseños (Sujetos):	38.631	120	0.322	7.00	0.0000
Tratamientos:	155.600	11	14.136		
A	17.560	2	8.780	190.87	0.0000
B	136.904	3	45.635	992.10	0.0000
A x B	1.036	6	0.173	3.76	0.0010
Residual	60.718	1320	0.046		
Total	254.848	1451			

Notas:

Desarrollo de la Velocidad de Denominación en 121 sujetos. a1: fase1, a2: fase2, a3 fase3, b1: dibujos, b2: letras, b3: números, b4: colores.

COMPARACIONES MÚLTIPLES (Tukey-Kramer):

Entre niveles del Factor A:

\*p = 0.05 (q = 3.31), \*\*p = 0.01 (q = 4.12)

	A1	A2	A3
A1	---	*17.95	*27.080
A2		---	*9.129
A3			---

Entre niveles del Factor B:

\*p = 0.05 (q = 3.63), \*\*p = 0.01 (q = 4.43)

	B1	B2	B3	B4
B1	---	*60.229	*68.246	*26.472
B2		---	*7.317	*33.757
B3			---	*41.574



Entre niveles del Factor A:  
 $^1 p < 0.05$  (q = 3.31),  $^2 p < 0.01$  (q = 4.12)

	A1	A2	A3
A1	---	$^2 4.971$	$^2 5.915$
A2		---	0.942
A3			---

ANEXO 9. ANÁLISIS DE VARIANZA DE SIMILITUD FONOLÓGICA (DETECCIÓN DE RIMAS) EN LAS TRES FASES.

Estadist v1.2.1 28/10/2007

ANÁLISIS DE LA VARIANZA (UN FACTOR)  
 Grupos Relacionados

SIMFON121-1.DAT (C:\Documents and Settings\Administrador\Mis documentos\Mis Documentos\RESULTADOS\Análisis Varianza\Reanálisis121sujetos)

Grupo	Media	Desv St	Err St	n	Mediana	Rango
a1	8.876	1.282	0.117	121	9.000	6.000
a2	9.314	0.922	0.084	121	10.000	5.000
a3	9.479	0.797	0.072	121	10.000	5.000

Fuentes de Varianza	SC	GL	MC	F	p(F)
Bloques (Sujetos)	160.926	120	1.341	1.30	0.0043
Entre grupos	23.521	2	11.760	13.16	0.0000
Residual	214.479	240	0.894		
Total	398.926	362			

Notas:

Similitud fonológica (detección de rimas) en las tres fases. a1: fase1. a2: fase2. a3: fase3.

COMPARACIONES MÚLTIPLES (Tukey-Kramer):

Entre niveles del Factor A:  
 $^1 p < 0.05$  (q = 3.31),  $^2 p < 0.01$  (q = 4.12)

	A1	A2	A3
A1	---	$^2 5.096$	$^2 7.015$
A2		---	1.920
A3			---

ANEXO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA DE SINGULARIDAD FONOLÓGICA EN LAS TRES FASES.

Estadística 1.2.1 28/10/2007

-----

ANÁLISIS DE LA VARIANZA (UN FACTOR)

Grupos Relacionados:

SINGUFONOLOG12;-1.DAT (C:\Documents and Settings\Administrador\Mis documentos\Mis Documentos\RESULTADOS\Análisis Varianza\Reanálisis\21 sujetos)

Grupo	Media	Desv St	Err St	n	Mediana	Rango
a1	7.174	1.944	0.177	121	7.000	8.000
a2	8.479	1.591	0.136	121	9.000	7.000
a3	8.843	1.517	0.138	121	9.000	6.000

Fuentes de Varianza	SC	GL	MC	F	p(F)
Bloques (Sujetos)	544.053	120	4.534	2.39	0.0000
Entre grupos	186.512	2	93.256	49.14	0.0000
Residual	455.88	240	1.898		
Total	1166.083	362			

Notas:

Singularidad fonológica en las tres fases: a1: fase 1, a2: fase 2, a3: fase 3.

COMPARACIONES MÚLTIPLES (Tukey-Kramer):

Entre niveles del Factor A

\*p < 0.05 (q = 3.31); \*\*p < 0.01 (q = 4.12)

	A1	A2	A3
A1	---	10.420	13.326
A2		---	2.906
A3			---

ANEXO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONTEO DE FONEMAS EN LAS TRES FASES.

Estadística 1.2.1 28/10/2007

-----

ANÁLISIS DE LA VARIANZA (UN FACTOR)

Grupos Relacionados:

CONTON12;-1.DAT (C:\Documents and Settings\Administrador\Mis documentos\Mis Documentos\RESULTADOS\Análisis Varianza\Reanálisis\11 sujetos)

Grupo	Media	Desv St	Err St	n	Mediana	Rango
a1	7.810	2.022	0.184	121	8.000	9.000
a2	8.463	1.539	0.140	121	9.000	8.000
a3	8.587	1.531	0.139	121	9.000	7.000

Fuentes de Varianza	SC	GL	MC	F	p(F)
Bloques (Sujetos)	554.871	120	4.624	2.21	0.0000
Entre grupos	42.154	2	21.077	10.09	0.0001
Residual	501.179	240	2.088		
Total	1098.104	362			

Notas:

Conteo de fonemas en tres fases: a1:1a fase, a2: 2a fase, a3:3a fase.

COMPARACIONES MÚLTIPLES (Tukey-Kramer):



ANEXO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA DE SÍNTESIS DE LETRAS EN PALABRAS EN LAS TRES FASES.

Estadix v1.2.1 28/10/2007

ANÁLISIS DE LA VARIANZA (UN FACTOR)

Grupos Relacionados:

SÍNTPALABRAS121-1.DAT (C:\Documents and Settings\Administrador\Mis documentos\Mis Documentos\RESULTADOS Analisis Varianza Reanalisis121sujetos)

Grupo	Media	Desv St	Err St	n	Mediana	Rango
a1	5.364	2.338	0.213	121	5.000	10.000
a2	6.835	2.034	0.185	121	7.000	8.000
a3	8.298	1.677	0.152	121	9.000	8.000

Fuentes de Varianza	SC	GL	MC	F	p(F)
Bloques (Sujetos)	894.749	120	7.456	3.01	0.0000
Entre grupos	520.766	2	260.383	104.99	0.0000
Residual	393.254	240	2.480		
Total	2010.749	362			

Notas:

Síntesis de letras en palabras en las tres fases. a1: fase 1, a2: fase2, a3: fase3.

COMPARACIONES MÚLTIPLES (Tukey-Kramer)

Entre niveles del Factor A:

<sup>1</sup>p < 0.05 (q = 3.31), <sup>2</sup>p < 0.01 (q = 4.12)

	A1	A2	A3
A1	---	<sup>2</sup> 10.275	<sup>2</sup> 20.494
A2		---	<sup>2</sup> 10.219
A3			---

ANEXO 12. ANÁLISIS DE VARIANZA DE SÍNTESIS DE LETRAS EN NO-PALABRAS EN LAS TRES FASES

Estadix v1.2.1 28/10/2007

ANÁLISIS DE LA VARIANZA (UN FACTOR)

Grupos Relacionados:

SÍNTNO-PALABRAS121-1.DAT (C:\Documents and Settings\Administrador\Mis documentos\Mis Documentos\RESULTADOS Analisis Varianza Reanalisis121sujetos)

Grupo	Media	Desv St	Err St	n	Mediana	Rango
a1	4.909	2.853	0.253	121	5.000	10.000
a2	6.967	2.313	0.210	121	7.000	9.000
a3	7.942	2.115	0.192	121	9.000	10.000

Fuentes de Varianza	SC	GL	MC	F	p(F)
Bloques (Sujetos)	1250.667	120	10.422	2.68	0.0000
Entre grupos	580.204	2	290.102	74.72	0.0000
Residual	931.796	240	3.882		
Total	2762.667	362			

Notas:

Síntesis de letras en no-palabras en las tres fases. a1: fase 1, a2: fase2, a3: fase3.

COMPARACIONES MÚLTIPLES (Tukey-Kramer):

Entre niveles del Factor A:

<sup>1</sup>p < 0.05 (q = 3.31), <sup>2</sup>p < 0.01 (q = 4.12)

ANEXO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA DE SUSTITUCIÓN DE SONIDO INICIAL EN LAS TRES FASES.

Estadística 2.1 25/10/2007

ANÁLISIS DE LA VARIANZA (UN FACTOR)

Grupos Relacionados:

SUSTSCNNI12.-1.DAT (C:\Documents and Settings\Administrador\Mis documentos\Mis Documentos\RESULTADOS\Análisis Varianza\Reanálisis\121 sujetos)

Grupo	Media	Desv. St.	Err. St.	n	Mediana	Rango
a1	7.165	2.207	0.201	121	7.000	5.000
a2	7.727	1.756	0.160	121	8.000	5.000
a3	8.655	1.472	0.134	121	9.000	5.000

Fuentes de Varianza	SC	GL	MC	F	p(F)
Diseños (Sujetos)	604.501	120	5.038	1.98	0.0000
Entre grupos	143.074	2	71.537	28.13	0.0000
Residual	610.259	240	2.543		
Total	1357.835	362			

Notas:

Sustitución de sonido inicial en las tres fases: a1: fase 1, a2: fase 2, a3: fase 3.

COMPARACIONES MÚLTIPLES (Tukey-Kramer):

Entre niveles del Factor A:

\*p < 0.05 (q = 3.31); \*\*p < 0.01 (q = 4.12)

	A1	A2	A3
A1	---	*3.877	*10.492
A2		---	*6.615
A3			---



# Anexo 14. Análisis de Regresión para la ejecución en tareas de lecto-escritura

## Palabras por minuto

Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	T.LETRAS		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	T.NÚMERO		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Palabras por minuto

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.414 <sup>a</sup>	.172	.165	25.92770
2	.469 <sup>b</sup>	.220	.206	25.27461

a. Predictors: (Constant), T.LETRAS

b. Predictors: (Constant), T.LETRAS, T.NÚMERO

ANOVA<sup>c</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	16586.583	1	16586.583	24.673	.000 <sup>a</sup>
	Residual	79997.200	119	672.245		
	Total	96583.783	120			
2	Regression	21204.706	2	10602.353	16.597	.000 <sup>b</sup>
	Residual	75379.077	118	638.806		
	Total	96583.783	120			

a. Predictors: (Constant), T.LETRAS

b. Predictors: (Constant), T.LETRAS, T.NÚMERO

c. Dependent Variable: Palabras por minuto

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	134.837	8.293		16.259	.000
	T.LETRAS	-.013	.003	-.414	-4.967	.000
2	(Constant)	158.675	11.998		13.225	.000
	T.LETRAS	-.010	.003	-.312	-3.474	.001
	T.NÚMERO	-.014	.005	-.241	-2.689	.008

a. Dependent Variable: Palabras por minuto

## Errores en la Lectura

### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	T.LETRAS		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	SUP1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Errores lectura

### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.359 <sup>a</sup>	.129	.122	1.754
2	.436 <sup>b</sup>	.190	.176	1.699

a. Predictors: (Constant), T.LETRAS

b. Predictors: (Constant), T.LETRAS, SUP1

### ANOVA<sup>c</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	54.332	1	54.332	17.660	.000 <sup>a</sup>
	Residual	366.114	119	3.077		
	Total	420.446	120			
2	Regression	79.877	2	39.938	13.838	.000 <sup>b</sup>
	Residual	340.570	118	2.886		
	Total	420.446	120			

a. Predictors: (Constant), T.LETRAS

b. Predictors: (Constant), T.LETRAS, SUP1

c. Dependent Variable: Errores lectura

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.		
		B	Std. Error	Beta				
1	(Constant)	-.541	.561		-965	.336		
	T.LETRAS	.001	.000	.359			4.202	.000
2	(Constant)	2.152	1.056		2.038	.044		
	T.LETRAS	.001	.000	.333			3.990	.000
	SUP1	-.290	.097	-.248			-2.975	.004

a. Dependent Variable: Errores lectura

## Comprensión de la lectura



### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	T.LETRAS		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	SINTP1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Comprensión

### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.276 <sup>a</sup>	.076	.068	1.405
2	.347 <sup>b</sup>	.120	.105	1.377

a. Predictors: (Constant), T.LETRAS

b. Predictors: (Constant), T.LETRAS, SINTP1

### ANOVA<sup>c</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	19.401	1	19.401	9.822	.002 <sup>a</sup>
	Residual	235.045	119	1.975		
	Total	254.446	120			
2	Regression	30.563	2	15.281	8.054	.001 <sup>b</sup>
	Residual	223.884	118	1.897		
	Total	254.446	120			

a. Predictors: (Constant), T.LETRAS

b. Predictors: (Constant), T.LETRAS, SINTP1

c. Dependent Variable: Comprensión

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8.070	.450		17.952	.000
	T.LETRAS	.000	.000	-.276	-3.134	.002
2	(Constant)	9.385	.699		13.430	.000
	T.LETRAS	-.001	.000	-.383	-3.951	.000
	SINTP1	-.147	.061	-.235	-2.425	.017

a. Dependent Variable: Comprensión

## Errores homófonos en la escritura de palabras

**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	T.LETRAS		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: EHOMOF

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.366 <sup>a</sup>	.134	.126	1.911

a. Predictors: (Constant), T.LETRAS

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	64.955	1	64.955	17.793	.000 <sup>a</sup>
	Residual	419.814	115	3.651		
	Total	484.769	116			

a. Predictors: (Constant), T.LETRAS

b. Dependent Variable: EHOMOF

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.581	.623		.932	.353
	T.LETRAS	.001	.000	.366	4.218	.000

a. Dependent Variable: EHOMOF



	A1	A2	A3
A1	---	*11.490	*16.933
A2		---	*5.443
A3			---

ANEXO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA DE DICTADO DE NO-PALABRAS EN LAS TRES FASES.

Estadix v1.2.1 28/10/2007

ANÁLISIS DE LA VARIANZA (UN FACTOR)

Grupo: Relacionados

DICNOPAL121-1.DAT (C:\Documents and Settings\Administrador\Mis documentos\Mis Documentos\RESULTADOS\Análisis Varianza\Reanálisis121 sujetos)

Grupo	Media	Desv St	Err S:	n	Mediana	Kingo
a1	15.149	3.068	0.279	121	14.000	17.000
a2	14.686	3.019	0.274	121	15.000	16.000
a3	16.083	2.216	0.201	121	16.000	11.000

Fuentes de Varianza	SC	GL	MC	F	p(F)
Bloques (Sujetos):	1554.391	110	12.953	2.47	0.0000
Entre grupos:	221.163	2	260.581	49.71	0.0000
Residual	1258.171	240	5.242		
Total	3333.725	362			

Notas:

Dictado de no-palabras en las tres fases: a1: fase 1, a2: fase 2, a3: fase 3.

COMPARACIONES MÚLTIPLES (Tukey-Kramer):

Entre niveles del Factor A

\* p < 0.05 (q = 3.31); \*\* p < 0.01 (q = 4.12)

	A1	A2	A3
A1	---	*7.384	*14.096
A2		---	*6.712
A3			---





## Anexo 15. Análisis de Regresión para la ejecución en tareas de matemáticas.

### Comparación de números

Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SING1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	HDF5		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Comparación de números

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.482 <sup>a</sup>	.232	.226	1.099
2	.519 <sup>b</sup>	.270	.257	1.076

a. Predictors: (Constant), SING1

b. Predictors: (Constant), SING1, HDF5

ANOVA<sup>c</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	43.476	1	43.476	36.003	.000 <sup>a</sup>
	Residual	143.698	119	1.208		
	Total	187.174	120			
2	Regression	50.481	2	25.241	21.789	.000 <sup>b</sup>
	Residual	136.692	118	1.158		
	Total	187.174	120			

a. Predictors: (Constant), SING1

b. Predictors: (Constant), SING1, HDF5

c. Dependent Variable: COMPN

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.855	.384		12.630	.000
	SING1	.310	.052	.482		
2	(Constant)	3.351	.718		4.664	.000
	SING1	.199	.068	.308		
	HDF5	.058	.024	.260		

a. Dependent Variable: COMPN

### Lectura de números

**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	MTV1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	SING1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Lectura de números

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.396 <sup>a</sup>	.156	.149	1.128
2	.463 <sup>b</sup>	.215	.201	1.093

a. Predictors: (Constant), MTV1

b. Predictors: (Constant), MTV1, SING1

**ANOVA<sup>c</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28.093	1	28.093	22.077	.000 <sup>a</sup>
	Residual	151.427	119	1.272		
	Total	179.521	120			
2	Regression	38.525	2	19.262	16.121	.000 <sup>b</sup>
	Residual	140.996	118	1.195		
	Total	179.521	120			

a. Predictors: (Constant), MTV1

b. Predictors: (Constant), MTV1, SING1

c. Dependent Variable: LECN

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.803	.431		11.148	.000
	MTV1	.313	.067	.396	4.699	.000
2	(Constant)	4.033	.492		8.198	.000
	MTV1	.254	.068	.320	3.750	.000
	SING1	.159	.054	.252	2.955	.004

a. Dependent Variable: LECN

**Dictado de números**



### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SUP1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Dictado de números

### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.241 <sup>a</sup>	.058	.050	1.051

a. Predictors: (Constant), SUP1

### ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8.079	1	8.079	7.315	.008 <sup>a</sup>
	Residual	131.425	119	1.104		
	Total	139.504	120			

a. Predictors: (Constant), SUP1

b. Dependent Variable: DICN

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5.167	.530		9.743	.000
	SUP1	.162	.060	.241	2.705	.008

a. Dependent Variable: DICN

## Problemas aritméticos

### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	HDF5		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	SUST1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Problemas aritméticos

### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.299 <sup>a</sup>	.090	.082	1.10834
2	.353 <sup>b</sup>	.125	.110	1.09140

a. Predictors: (Constant), HDF5

b. Predictors: (Constant), HDF5, SUST1

### ANOVA<sup>c</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	14.380	1	14.380	11.706	.001 <sup>a</sup>
	Residual	146.182	119	1.228		
	Total	160.562	120			
2	Regression	20.005	2	10.002	8.397	.000 <sup>b</sup>
	Residual	140.557	118	1.191		
	Total	160.562	120			

a. Predictors: (Constant), HDF5

b. Predictors: (Constant), HDF5, SUST1

c. Dependent Variable: PROBL

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.292	.726		3.157	.002
	HDF5	.062	.018	.299	3.421	.001
2	(Constant)	1.963	.731		2.686	.008
	HDF5	.093	.023	.450	4.070	.000
	SUST1	-.126	.058	-.240	-2.173	.032

a. Dependent Variable: PROBL

## Cálculo mental

### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	T.LETRAS		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	HDF5		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Cálculo mental



### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.325 <sup>a</sup>	.106	.098	1.73397
2	.382 <sup>b</sup>	.146	.131	1.70153

a. Predictors: (Constant), T.LETRAS

b. Predictors: (Constant), T.LETRAS, HDF5

### ANOVA<sup>c</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	42.209	1	42.209	14.039	.000 <sup>a</sup>
	Residual	357.791	119	3.007		
	Total	400.000	120			
2	Regression	58.366	2	29.183	10.080	.000 <sup>b</sup>
	Residual	341.634	118	2.895		
	Total	400.000	120			

a. Predictors: (Constant), T.LETRAS

b. Predictors: (Constant), T.LETRAS, HDF5

c. Dependent Variable: CALC

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	10.720	.555		19.328	.000
	T.LETRAS	-.001	.000	-.325	-3.747	.000
2	(Constant)	7.604	1.427		5.329	.000
	T.LETRAS	-.001	.000	-.262	-2.942	.004
	HDF5	.069	.029	.211	2.362	.020

a. Dependent Variable: CALC

## Ordenamiento de cantidades

### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	MTV1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Ordenamiento de cantidades

### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.192 <sup>a</sup>	.037	.029	.76119

a. Predictors: (Constant), MTV1

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2.653	1	2.653	4.579	.034 <sup>a</sup>
	Residual	68.950	119	.579		
	Total	71.603	120			

a. Predictors: (Constant), MTV1

b. Dependent Variable: ORDEN

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	7.288	.291		25.073	.000
	MTV1	.096	.045	.192	2.140	.034

a. Dependent Variable: ORDEN

**Puntaje total de matemáticas**

**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	HDF5		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	MTV1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	SUST1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: total de matemáticas

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.453 <sup>a</sup>	.205	.198	4.09313
2	.510 <sup>b</sup>	.260	.248	3.96511
3	.539 <sup>c</sup>	.290	.272	3.89945

a. Predictors: (Constant), HDF5

b. Predictors: (Constant), HDF5, MTV1

c. Predictors: (Constant), HDF5, MTV1, SUST1



ANOVA<sup>d</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	513.546	1	513.546	30.653	.000 <sup>a</sup>
	Residual	1993.693	119	16.754		
	Total	2507.240	120			
2	Regression	652.033	2	326.017	20.736	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1855.206	118	15.722		
	Total	2507.240	120			
3	Regression	728.173	3	242.724	15.963	.000 <sup>c</sup>
	Residual	1779.067	117	15.206		
	Total	2507.240	120			

a. Predictors: (Constant), HDF5

b. Predictors: (Constant), HDF5, MTV1

c. Predictors: (Constant), HDF5, MTV1, SUST1

d. Dependent Variable: ARITOTAL

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	27.100	2.681		10.107	.000
	HDF5	.370	.067	.453	5.536	.000
2	(Constant)	25.033	2.689		9.309	.000
	HDF5	.307	.068	.375	4.490	.000
	MTV1	.733	.247	.248	2.968	.004
3	(Constant)	24.003	2.684		8.941	.000
	HDF5	.428	.086	.523	4.958	.000
	MTV1	.667	.245	.225	2.724	.007
	SUST1	-.468	.209	-.225	-2.238	.027

a. Dependent Variable: ARITOTAL

