



UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
FACULTAD DE PSICOLOGÍA Y LOGOPEDIA
Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación
Programa de Doctorado en Investigación en Psicología RD 99/2011

**RELACIONES ENTRE LA PERCEPCIÓN Y
PRODUCCIÓN DE HABLA Y LAS HABILIDADES DE
PROCESAMIENTO FONOLÓGICO EN NIÑOS CON
TRASTORNO FONOLÓGICO**

TESIS DOCTORAL

Presentada por:

Miriam Zarzo Benlloch

Dirigida por:

Dra. Amparo Ygual Fernández

Valencia, junio 2021

La **Dra. D^a AMPARO YGUAL FERNÁNDEZ**, profesora titular en la Facultad de Psicología y Logopedia, departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universitat de València,

CERTIFICA:

Que la presente tesis doctoral titulada *Relaciones entre la percepción y producción de habla y las habilidades de procesamiento fonológico en niños con Trastorno Fonológico* ha sido realizada por Miriam Zarzo Benlloch bajo mi dirección en el Programa de Doctorado en Investigación en Psicología para la obtención del título de Doctor por la Universitat de València.

Para que así conste a los efectos legales oportunos, se presenta esta tesis doctoral y se extiende la presente certificación en Valencia a 23 de junio de 2021.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Ygual', with a long horizontal flourish extending to the right.

Fdo.: Dra. Amparo Ygual Fernández

AGRADECIMIENTOS

No solo porque corresponde hacerlo, sino porque así lo siento, agradezco a mi directora de tesis, Amparo Ygual Fernández, por confiar en mí y darme la oportunidad de emprender este camino junto a ella. Su dedicación, empeño, cuidado y guía en este periodo de formación han hecho posible la culminación de este proyecto. Siempre necesitamos a personas que pongan luz en el camino y ella ha sido el principal foco. Agradecida también por su apoyo y acompañamiento en mis momentos de decaimiento, por mostrarme mis fortalezas y por el papel ejercido en mi proceso de crecimiento.

A José Francisco Cervera Mérida, a quien conocí por primera vez hace ya unos cuantos años cuando, por casualidades de la vida o no, me habló de qué era aquello de la logopedia. Me transmitió tal entusiasmo que decidí aventurarme en el estudio de la disciplina hasta el día de hoy. Durante este tiempo ha estado presente siempre que le hemos necesitado, ayudándonos en el montaje de este complejo puzzle. Considero que ha sido otro pilar importante por nutrir el proyecto con sus conocimientos y brillo.

Sin ser menos importantes, cómo no agradecer a mi familia, especialmente a mis padres Francisco y Tere, a mis cuatro hermanos y a mi tía Esme, el amor y apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de este periodo de mi vida. Cuando yo desfallecía, ellos me han dado el empujón necesario para continuar caminando. Han creído en mí aun cuando yo no lo he hecho.

A mis amigos y personas que de alguna manera han formado parte de este largo camino, cada uno aportando su granito de arena. Unos animándome y preocupándose por mi avance en la tesis, otros ayudándome en la búsqueda de niños y otros, simplemente, compartiendo su tiempo conmigo. ¡Gracias!

Por supuesto, agradecer la colaboración de los colegios, familias y mis queridos niños, sin los cuales no habría tesis doctoral. Los recuerdo uno a uno con un cariño especial. Han sido muchas horas dedicadas a la evaluación, pero han valido la pena por todo lo que me han aportado y enseñado. Podría escribir un libro con las anécdotas vividas con ellos.

En definitiva, agradezco profundamente a la vida por ponerme en cada momento a las personas y situaciones que he necesitado para avanzar, crecer y transformarme a todos los niveles, académico y profesional, pero también personal.

ÍNDICES

ÍNDICE GENERAL

PRIMERA PARTE: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.2 DEFINICIÓN DE TRASTORNO FONOLÓGICO	8
1.3 EL HABLA COMO FACTOR INFLUYENTE EN EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES DE PROCESAMIENTO FONOLÓGICO (CONCIENCIA FONOLÓGICA, MEMORIA FONOLÓGICA Y VELOCIDAD DE DENOMINACIÓN)	9
1.4 PERCEPCIÓN Y PRODUCCIÓN DE HABLA EN NIÑOS CON TRASTORNO FONOLÓGICO.....	12
1.5 SÍNTESIS	15
2. RELACIÓN ENTRE EL HABLA, LA CONCIENCIA FONOLÓGICA Y EL APRENDIZAJE DEL LENGUAJE ESCRITO	17
2.1 DEFINICIÓN DE CONCIENCIA FONOLÓGICA	19
2.2 CONCIENCIA FONOLÓGICA COMO PREDICTOR DEL LENGUAJE ESCRITO.....	20
2.3 CONCIENCIA FONOLÓGICA EN EL TRASTORNO FONOLÓGICO.....	22
2.4 SÍNTESIS	27
3. RELACIÓN ENTRE EL HABLA, LA MEMORIA FONOLÓGICA Y EL APRENDIZAJE DEL LENGUAJE ESCRITO	29
3.1 DEFINICIÓN DE MEMORIA FONOLÓGICA.....	31
3.2 MEMORIA FONOLÓGICA COMO PREDICTOR DEL LENGUAJE ESCRITO	32
3.3 MEMORIA FONOLÓGICA EN EL TRASTORNO FONOLÓGICO.....	33
3.4 SÍNTESIS	37
4. RELACIÓN ENTRE EL HABLA, LA VELOCIDAD DE DENOMINACIÓN Y EL APRENDIZAJE DEL LENGUAJE ESCRITO	39
4.1 DEFINICIÓN DE VELOCIDAD DE DENOMINACIÓN	41
4.2 VELOCIDAD DE DENOMINACIÓN COMO PREDICTOR DEL LENGUAJE ESCRITO	41
4.3 VELOCIDAD DE DENOMINACIÓN EN EL TRASTORNO FONOLÓGICO	45
4.4 SÍNTESIS	47

SEGUNDA PARTE: PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

5. METODOLOGÍA	51
5.1 OBJETIVOS E HIPÓTESIS	53
5.2 PARTICIPANTES	56
5.3 PROCESO DE EVALUACIÓN.....	59
5.4 PROCEDIMIENTO GENERAL	66
5.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	67
6. RESULTADOS	69
6.1 RELACIÓN ENTRE LAS HABILIDADES DE PERCEPCIÓN Y PRODUCCIÓN DE HABLA Y LA CONCIENCIA FONOLÓGICA EN NIÑOS CON TRASTORNO FONOLÓGICO.....	71
6.2 RELACIÓN ENTRE LAS HABILIDADES DE PERCEPCIÓN Y PRODUCCIÓN DE HABLA Y LA MEMORIA FONOLÓGICA EN NIÑOS CON TRASTORNO FONOLÓGICO.....	81
6.3 RELACIÓN ENTRE LAS HABILIDADES DE PERCEPCIÓN Y PRODUCCIÓN DE HABLA Y LA VELOCIDAD DE DENOMINACIÓN EN NIÑOS CON TRASTORNO FONOLÓGICO	87
6.4. SÍNTESIS	90
7. DISCUSIÓN	95
7.1 RELACIÓN ENTRE LA PERCEPCIÓN Y PRODUCCIÓN DE HABLA Y LA CONCIENCIA FONOLÓGICA	97
7.2 RELACIÓN ENTRE LA PERCEPCIÓN Y PRODUCCIÓN DE HABLA Y LA MEMORIA FONOLÓGICA	105
7.3 RELACIÓN ENTRE LA PERCEPCIÓN Y PRODUCCIÓN DE HABLA Y LA VELOCIDAD DE DENOMINACIÓN.....	108
8. CONCLUSIONES	113
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
ANEXOS	149

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	58
TABLA 2.	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS PARA LOS SUBGRUPOS DE NIÑOS CON TRASTORNO FONOLÓGICO SEGÚN LA TENDENCIA DE ERRORES ATÍPICOS	59
TABLA 3.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LA CONCIENCIA FONOLÓGICA CON LAS VARIABLES <i>EDAD</i> Y <i>VOCABULARIO RECEPTIVO</i>	72
TABLA 4.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LA CONCIENCIA FONOLÓGICA CON LA VARIABLE <i>PERCEPCIÓN DE HABLA</i>	73
TABLA 5.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LA CONCIENCIA FONOLÓGICA CON LA VARIABLE <i>PRECISIÓN ARTICULATORIA GLOBAL</i>	75
TABLA 6.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LA CONCIENCIA FONOLÓGICA CON LAS VARIABLES <i>TIPOS DE PROCESO DE SIMPLIFICACIÓN FONOLÓGICA</i>	79
TABLA 7.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LA MEMORIA FONOLÓGICA CON LAS VARIABLES <i>EDAD</i> Y <i>VOCABULARIO RECEPTIVO</i>	82
TABLA 8.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LA MEMORIA FONOLÓGICA CON LA VARIABLE <i>PERCEPCIÓN DE HABLA</i>	83
TABLA 9.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LA MEMORIA FONOLÓGICA CON LA VARIABLE <i>PRECISIÓN ARTICULATORIA GLOBAL</i>	84
TABLA 10.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LA MEMORIA FONOLÓGICA CON LAS VARIABLES <i>TIPOS DE PROCESO DE SIMPLIFICACIÓN FONOLÓGICA</i>	85
TABLA 11.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LA VELOCIDAD DE DENOMINACIÓN CON LAS VARIABLES <i>EDAD</i> Y <i>VOCABULARIO RECEPTIVO</i>	88
TABLA 12.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LA VELOCIDAD DE DENOMINACIÓN CON LA VARIABLE <i>PERCEPCIÓN DE HABLA</i>	89
TABLA 13.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LA VELOCIDAD DE DENOMINACIÓN CON LA VARIABLE <i>PRECISIÓN ARTICULATORIA GLOBAL</i>	90
TABLA 14.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LA VELOCIDAD DE DENOMINACIÓN CON LAS VARIABLES <i>TIPOS DE PROCESO DE SIMPLIFICACIÓN FONOLÓGICA</i>	91

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. MARCO TEÓRICO DEL ESTUDIO	53
FIGURA 2. DIAGRAMA DE CAJA DE LA CONCIENCIA FONOLÓGICA	71
FIGURA 3. HISTOGRAMA DE LA CONCIENCIA FONOLÓGICA.....	71
FIGURA 4. DISPERSIÓN DE LOS PARTICIPANTES EN FUNCIÓN DE LA CONCIENCIA FONOLÓGICA Y EL PORCENTAJE DE CONSONANTES CORRECTAS.....	75
FIGURA 5. COMPROBACIÓN DEL SUPUESTO TEÓRICO DE LINEALIDAD DEL LOGIT	77
FIGURA 6. DIAGRAMA DE CAJA DE LA MEMORIA FONOLÓGICA	81
FIGURA 7. HISTOGRAMA DE LA MEMORIA FONOLÓGICA	81
FIGURA 8. DIAGRAMA DE CAJA DE LA VELOCIDAD DE DENOMINACIÓN.....	87
FIGURA 9. HISTOGRAMA DE LA VELOCIDAD DE DENOMINACIÓN	87
FIGURA 10. RELACIONES PREDICTIVAS ENTRE LA PERCEPCIÓN Y PRODUCCIÓN DE HABLA Y LAS HABILIDADES DE PROCESAMIENTO FONOLÓGICO	93

ANEXOS

ANEXO 1. PALABRAS DE LA TAREA DE DENOMINACIÓN DE IMÁGENES AF125	151
ANEXO 2. LISTADO DE ERRORES ATÍPICOS	152
ANEXO 3. TAREA DE PERCEPCIÓN DE HABLA: PARES MÍNIMOS	153
ANEXO 4. TAREAS DE CONCIENCIA FONOLÓGICA.....	154
ANEXO 5. LISTADO DE PSEUDOPALABRAS.....	157

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CF	Conciencia fonológica
DSM-5	Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales
DT	Desarrollo típico
MF	Memoria fonológica
PCC	Porcentaje de Consonantes Correctas
RPSP	Repetición de pseudopalabras
TF	Trastorno Fonológico
TL	Trastorno del Lenguaje
VD	Velocidad de denominación

**PRIMERA PARTE:
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación de la investigación

La búsqueda de indicadores tempranos de riesgo o predictores de las posibles dificultades en las habilidades de lectura y escritura ha sido objeto de estudio y debate desde hace varias décadas. En la comunidad científica se acepta que las habilidades de procesamiento fonológico (que dependen de las representaciones fonológicas), como son, la conciencia fonológica (CF), la memoria fonológica (MF) y la velocidad de denominación (VD) son habilidades de prealfabetización que predicen el posterior rendimiento en el aprendizaje del lenguaje escrito y que sirven de vínculo entre el habla y la alfabetización (Burgoyne et al., 2019; Caravolas et al., 2012; Moll et al., 2014; National Early Literacy Panel [NELP], 2008; Stackhouse y Wells, 1997; Wagner y Torgesen, 1987).

Del procesamiento fonológico dependen un amplio espectro de tareas y habilidades, tanto de lenguaje oral como escrito (Siegel, 2003; Uppstad y Tønnessen, 2007). Implica la representación, manipulación, almacenamiento y recuperación de los sonidos del habla (Wagner y Torgesen, 1987). Específicamente, en Scarborough y Brady (2002), el procesamiento fonológico se define como:

The formation, retention, and/or use of phonological codes (1.19) or speech while performing some cognitive or linguistic task or operation such as speaking, listening, remembering, learning, naming, thinking, reading, or writing. Phonological processes do not require conscious awareness; they can be, and often are, carried out without our attending to them. (p. 318)

Aunque las habilidades de prealfabetización (en concreto las de procesamiento fonológico: CF, MF y VD) son de gran utilidad para la prevención e identificación temprana de niños con riesgo de aprendizaje del lenguaje escrito, ya que pueden ser evaluadas antes de la instrucción formal de la lectura, en este trabajo nos proponemos encontrar indicadores en el desarrollo del habla todavía más tempranos que hagan posibles actualizaciones de prevención más eficaces.

El habla (percepción y producción) contribuye a la construcción de las representaciones fonológicas a la vez que depende y se apoya en ellas, de la misma manera que lo hacen otras habilidades del procesamiento fonológico (CF, MF y VD) y el lenguaje escrito, por lo que su análisis puede proporcionar información valiosa para identificar a los

niños con mayor riesgo. Por tanto, podríamos decir que, en la conexión entre el habla, las habilidades de prealfabetización mencionadas y el aprendizaje del lenguaje escrito existe un denominador común que son las representaciones fonológicas.

El desarrollo del habla y el aprendizaje del lenguaje escrito dependen de un sistema fonológico intacto. En los niños, los déficits fonológicos pueden manifestarse en una dificultad para decodificar fonemas en letras durante el proceso de lectura y escritura, como ocurre en la dislexia (Goswami, 2000), o en una dificultad para producir los sonidos del habla con precisión como sucede en el Trastorno Fonológico (TF) (DSM-5; American Psychiatric Association [APA], 2014) (Anthony et al., 2011; Rvachew, 2007).

La población de niños con TF, definido en el siguiente apartado, puede ser una fuente de información que aporte luz al conocimiento de la relación entre el habla, las habilidades de prealfabetización señaladas y el lenguaje escrito dado que el habla tiene consecuencias sustanciales para el desarrollo de otras habilidades del procesamiento fonológico y de la alfabetización. Por ello, este estudio se centra en esta población clínica, analizando el impacto que sus habilidades de percepción y producción de habla tienen sobre el desarrollo de las habilidades de procesamiento fonológico que tradicionalmente se han vinculado a la lectura y a la escritura (CF, MF y VD). Supone un primer paso necesario de la investigación para, en estudios futuros, dar el salto hacia la predicción del aprendizaje del lenguaje escrito.

Una parte de la investigación ha analizado la relación entre el TF y las dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito en edad escolar, mostrando resultados mixtos. Por un lado, algunos trabajos señalan que los niños con TF, como grupo (entre el 30% y el 77%), están en riesgo de presentar dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito, interfiriendo sobre todo en las primeras fases (Bird et al., 1995; Carroll y Snowling, 2004; Larrivee y Catts, 1999; Lewis, Avrich, Freebairn, Hansen et al., 2011; Lewis et al., 2000a; Nathan et al., 2004; Overby et al., 2015; Peterson et al., 2009; Snowling et al., 2000), incluso en niños con TF leve (Anthony et al., 2011). Otros, en cambio, sugieren que los problemas de habla aislados tienen un efecto débil o no son suficientes para explicar las dificultades de aprendizaje, sino que más bien se debe a la presencia de un Trastorno del Lenguaje (TL) (DSM-5; APA, 2014) comórbido (Bishop y Adams, 1990; Hayiou-Thomas et al., 2017; Sices et al., 2007). Quizás sea porque los problemas de habla interactúan con variables de riesgo y variables protectoras, debilitando el poder predictivo del habla. En este sentido, un meta-análisis reciente concluye que las dificultades fonológicas expresivas aisladas son suficientes para impulsar dificultades en la

escritura, pero los problemas de lenguaje más generalizados aumentan la gravedad (Joye et al., 2019).

En resumen, hay razones para pensar que existe un vínculo entre los problemas de habla y las dificultades en el lenguaje escrito mediado, quizás, por las habilidades de procesamiento fonológico, es decir, que el habla podría estar implicada, por ejemplo, en el desarrollo de la CF que, a su vez, apoya la adquisición de la alfabetización (Anthony et al., 2011; Overby et al., 2012). Todas estas variables parten de las representaciones fonológicas, pero se trata de una relación compleja en la que se sabe poco sobre qué aspectos específicos del habla (percepción y producción) podrían ser indicadores de riesgo y sobre la mejor manera de predecir qué niños con TF experimentarán dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito. Además, confluyen una serie de factores de riesgo y protección, como las demás habilidades lingüísticas, la inteligencia no verbal o la persistencia del trastorno, que dificultan la identificación (Peterson et al., 2009). Por ello, este trabajo se centra en un análisis transversal para explorar primero cómo se comportan las variables relativas a la percepción y producción de habla de los niños con TF en relación a las tres habilidades de procesamiento fonológico ya identificadas en la literatura previa como predictoras del rendimiento en el aprendizaje del lenguaje escrito. Tratamos de minimizar los efectos de las habilidades lingüísticas estudiando a una población de niños con TF puro.

La identificación de los factores de riesgo tempranos que permitan la diferenciación de los subtipos de TF con dificultad específica para el aprendizaje del lenguaje escrito es esencial para prevenirla. Esto posibilitaría implementar programas de intervención diferenciados en niños con TF que favoreciesen el desarrollo de las habilidades necesarias para el aprendizaje del lenguaje escrito. De este modo, se reduciría su impacto, ya que dichas habilidades pueden ser mecanismos causales que, en sí mismos, son susceptibles de intervención. El desarrollo de intervenciones preventivas eficaces requiere una mejor comprensión de las variables que subyacen al empobrecimiento de las habilidades de procesamiento fonológico. El fin último es que los niños puedan comenzar su etapa de instrucción formal del lenguaje escrito en igualdad de condiciones que sus compañeros y, así, poder concentrarse en el aprendizaje en lugar de usar todos sus esfuerzos en dominar las habilidades básicas de este aprendizaje.

En los siguientes apartados de la parte introductoria se define el TF como población objeto de estudio, se exponen los modelos en los que se basa nuestra investigación para analizar las relaciones entre el habla y las habilidades de procesamiento fonológico

mencionadas y se definen la percepción y producción de habla por ser las variables predictoras a analizar en el presente trabajo.

1.2 Definición de Trastorno Fonológico

El TF (en inglés, *Speech Sound Disorder*) es el término utilizado para referirse a niños con dificultades de percepción, representación fonológica y/o producción motora de los sonidos y segmentos del habla, sin que intervengan otros factores de tipo anatómico, sensorial, neurológico, influencia dialectal o racial. Todo ello se traduce en errores de pronunciación que reducen la inteligibilidad del habla (Dodd, 2014). En este sentido, Prezas y Hodson (2007) diferencian dos perfiles básicos: por un lado, preescolares con problemas de inteligibilidad y, por otro, niños en edad escolar con errores residuales de pronunciación y escasos problemas de inteligibilidad.

Esta población clínica muestra un enlentecimiento en el desarrollo de las habilidades fonológicas (conocimiento de los fonemas y reglas de combinación en sílabas y palabras) y, además, pueden presentar pautas evolutivas diferentes o desviadas debido a problemas en los mecanismos internos propios del desarrollo lingüístico (Aguilar-Mediavilla et al., 2002; McGrath et al., 2007). Se cree que las personas con TF tienen representaciones fonológicas subyacentes inestables y mal formadas que conducen a errores en la producción de los sonidos del habla (Pennington y Bishop, 2009; Sutherland y Gillon, 2007).

Los déficits en el procesamiento fonológico constituyen endofenotipos del TF que justifican la variedad semiológica que se observa entre los niños que presentan el trastorno, persisten en la adolescencia incluso una vez solucionados los problemas de producción del habla, hecho que les sitúa en un riesgo mayor de dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito en comparación con los niños con DT (Hayiou-Thomas et al., 2017; Lewis et al., 2015; Raitano et al., 2004). También pueden experimentar problemas socioemocionales debido a las posibles dificultades de comunicación y, sobre todo, debido al bajo rendimiento en la escuela (Hitchcock et al., 2015; McCormack et al., 2009).

Se trata de una población heterogénea porque pueden presentar diferencias en la gravedad, la causa, las características de los errores, la implicación de otros aspectos del sistema lingüístico y la respuesta al tratamiento (Dodd, 2011). Se han descrito cinco subgrupos

según la naturaleza lingüística de los errores (Dodd, 2005): trastorno de articulación, retraso fonológico, TF desviado-consistente, TF desviado-inconsistente y dispraxia verbal.

Constituye un trastorno altamente prevalente entre la población infantil. Las tasas de prevalencia estimadas varían mucho debido a las clasificaciones inconsistentes de los trastornos y a la variación de las edades estudiadas. El National Institute on Deafness and Other Communication Disorders [NIDCD] (2016) de los EEUU informa de una prevalencia de alrededor del 9%, siendo el trastorno de la comunicación más prevalente en niños de 3 a 17 años. El estudio español de García-Mateos et al. (2014) publica una prevalencia de 14.2% a lo largo de todo el ciclo vital. Estudios realizados con niños de edad preescolar informan de una prevalencia de 15.6% a los 3 años (Campbell et al., 2003) y de 3.4% a los 4 años (Eadie et al., 2015). En edad escolar, se estiman tasas entre el 2,3% y el 24,6% en niños de edad escolar, con proporciones más altas en niños que en niñas que varían de 1,5: 1,0 a 1,8: 1,0 (American Speech-Language-Hearing Association [ASHA], s.f.).

Suponen el principal motivo de atención logopédica según el ministerio de salud de EEUU (Black et al., 2015) con una fuerte implicación económica. En España no se le presta la atención adecuada desde la investigación pese a la alta prevalencia y las graves implicaciones académicas que explicaremos más adelante.

1.3 El habla como factor influyente en el desarrollo de las habilidades de procesamiento fonológico (conciencia fonológica, memoria fonológica y velocidad de denominación)

Las representaciones fonológicas mal especificadas de las palabras subyacen a la dificultad que experimentan los niños con TF en utilizar la información fonológica, desde la percepción del habla hasta la producción de habla, pasando por otros tres dominios del procesamiento fonológico relacionados con la alfabetización, como son la manipulación (CF), el almacenamiento (MF) y el acceso (VD) a dichas representaciones.

El término representación fonológica es un concepto abstracto que hace referencia a la información fonológica de las palabras almacenada en la memoria. Se ha sugerido que inicialmente los bebés almacenan las palabras como unidades holísticas y, a medida que crecen y aumentan el vocabulario, dada la similitud entre las palabras, las representaciones se afinan

y segmentan gradualmente en unidades más pequeñas para permitir la precisión en el reconocimiento y producción de las palabras (Fowler, 1991; Metsala, 1999).

Generalmente, los modelos que prueban las relaciones entre el habla y las habilidades de procesamiento fonológico (CF, MF y VD) tienen como fin último predecir las habilidades lectoras. Entre estos modelos, es necesario señalar los propuestos por Brosseau-Lapré & Roepke (2019), Burgoyne et al. (2019), McBride-Chang (1996), Preston (2008) y Rvachew y Grawburg (2006) por contemplar la relación entre el habla (percepción y/o producción) y al menos una de las habilidades de procesamiento fonológico señaladas.

A continuación, pasamos a exponer dichos modelos. Primero, se explican tres modelos estudiados en la población clínica de niños con TF de edad preescolar y después dos modelos estudiados en población comunitaria de edad escolar.

El estudio de Rvachew y Grawburg (2006) mostró que la percepción de habla juega un papel fundamental en el desarrollo de la CF de los niños con TF de edad preescolar. La percepción de habla también influyó en el nivel de vocabulario receptivo y éste, a su vez, en el desarrollo de la CF, sin embargo, la producción de habla no intervino de manera significativa en las habilidades de CF de los niños. Esto sugiere que el desarrollo de la CF está relacionado con la capacidad para analizar los sonidos del habla y diferenciar las categorías fonológicas de manera directa e indirecta a través del vocabulario receptivo y no tanto con la capacidad de producción, al menos desde lo que capta una medida de precisión articulatoria global.

Por su parte, Preston (2008) encontró que la producción de errores atípicos en niños con TF de edad preescolar es el único tipo de error que podría explicar el rendimiento obtenido en las habilidades de procesamiento fonológico vinculadas al aprendizaje del lenguaje escrito (CF, MF y VD), más allá de la edad y el vocabulario receptivo; ni los errores típicos ni las distorsiones ni la precisión articulatoria global (Porcentaje de Consonantes Correctas [PCC]) tuvieron una influencia sobre dichas habilidades. Por tanto, estos resultados sugieren que el análisis de los tipos de error de habla según su naturaleza podría ser una medida sensible de la calidad de las representaciones fonológicas, útil para predecir el rendimiento de las habilidades de procesamiento fonológico relacionadas con la alfabetización, siendo la producción de errores atípicos los que reflejan un sistema fonológico más alterado.

Más recientemente, Brosseau-Lapré & Roepke (2019) mostró que tanto los errores de omisión, por una parte, como los errores atípicos, por otra, influyen significativamente en la CF de los niños con TF de edad preescolar una vez controlados los efectos de la edad y el vocabulario receptivo. Sin embargo, cuando además se tuvieron en cuenta las habilidades de lenguaje receptivo, solo las omisiones hicieron una contribución significativa al modelo. Por tanto, parece que estos tipos de error de habla podrían ser indicadores de pobres representaciones fonológicas que, a su vez, interfieren en el desarrollo de la CF.

Estos tres modelos estudiados en niños con TF resultan incompletos. El primero, consideró las habilidades de percepción de habla, pero solo analizó la producción de habla desde una medida de precisión articulatoria global, sin tener en cuenta el análisis de los errores de habla según el tipo y naturaleza de los procesos de simplificación fonológica y, además, solo estudió la predicción de la CF. El segundo modelo que sí contempló el análisis de la producción de habla desde la precisión articulatoria global y desde la categorización de los errores según su naturaleza e incluyó el estudio no solo de la CF, sino también de las habilidades de MF y VD, no consideró las habilidades de percepción de habla. Por último, el tercer modelo, aunque analiza la producción de habla según el tipo y la naturaleza del proceso de simplificación fonológica, no incluyó una medida de precisión articulatoria global ni tampoco consideró las habilidades de percepción de habla, además de que solo se estudiaron las habilidades de CF.

En muestras comunitarias también se han explorado las posibles relaciones entre el habla y las habilidades de procesamiento fonológico (CF, MF y VD). McBride-Chang (1996) encontró en niños de edad escolar (8 a 10 años) que la relación entre percepción de habla y la lectura de palabras se explica mejor por la influencia que la percepción de habla ejerce sobre las habilidades de CF y VD, aunque no sobre la MF. La influencia directa de la percepción de habla sobre la lectura es menor, lo que sugiere la importancia de contemplar las relaciones con las habilidades de procesamiento fonológico.

Recientemente, se estudió la predicción longitudinal de las habilidades lectoras durante los seis primeros meses de la instrucción formal en una muestra comunitaria (Burgoyne et al., 2019). Los resultados más interesantes para nuestro estudio es que las dificultades de habla predijeron variaciones en la CF después de controlar los efectos del lenguaje oral y la inteligencia no verbal al ingresar en la escuela, aunque no la variabilidad de las otras habilidades de prealfabetización (VD y conocimiento del sonido de las letras). Las dificultades

de habla evaluadas al inicio de la etapa escolar, aunque no tuvieron un efecto directo sobre la lectura posterior (seis meses después), hubo un efecto indirecto significativo a través de las CF. Por tanto, parece que tener una dificultad en la producción de habla al inicio de la etapa escolar se relaciona con el desarrollo de la CF que, a su vez, explica el posterior rendimiento lector, por lo que podría ser un indicador de riesgo de dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito.

Los modelos estudiados en población comunitaria también resultan incompletos por no contemplar en conjunto varios aspectos del desarrollo del habla. El primero solo tuvo en cuenta las habilidades de percepción de habla y el segundo se centró en la producción de habla desde el enfoque de evaluación de la precisión articulatoria global.

En resumen, los modelos expuestos proponen relaciones entre el habla y las habilidades de procesamiento fonológico utilizadas en la predicción del lenguaje escrito (CF, MF y VD), pero no está claro qué aspecto específico de la percepción y producción de habla es más potente para identificar a los niños con mayor riesgo de presentar dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito porque ninguno de los modelos ha contemplado el estudio combinado de la percepción de habla y la producción de habla desde las dos formas de análisis, la precisión articulatoria global y los tipos de error de habla, como variables predictoras de las tres habilidades de procesamiento fonológico. Por todo lo expuesto, nuestro trabajo pretende suplir algunas debilidades de estos modelos.

En el siguiente punto introduciremos de manera general la definición de las variables de percepción y producción de habla y cómo se afectan en el TF para en las secciones siguientes exponer de manera más exhaustiva la investigación que se ha ocupado de analizar la relación concreta entre el habla y cada una de las habilidades de procesamiento fonológico (CF, MF y VD).

1.4 Percepción y producción de habla en niños con Trastorno Fonológico

La **percepción de habla** se ha descrito como una habilidad primaria que empieza a desarrollarse mucho antes que el resto de habilidades de procesamiento fonológico y es específica, ya que puede distinguirse de otras habilidades de procesamiento (McBride-Chang, 1996).

Se ha definido como el proceso de transformar una señal acústica en continuo cambio en unidades lingüísticas discretas. Aunque los modelos de percepción del habla varían ampliamente en sus detalles, la mayoría asumen que es un proceso de múltiples etapas: inicialmente, se extraen los detalles acústicos por medio de mecanismos básicos de procesamiento auditivo, posteriormente, se transforma la representación acústica en unidades fonéticas y, finalmente, se construye una representación fonológica que será utilizada en el proceso de acceso léxico (Rvachew y Grawburg, 2006).

La capacidad para percibir detalles acústicos-fonéticos finos en la señal del habla y de transformarlos en representaciones fonológicas y motoras es fundamental para un adecuado desarrollo del sistema fonológico (Preston et al., 2015). A medida que se desarrollan las habilidades de percepción del habla y se adquiere experiencia en la lengua materna, la atención perceptiva cambia gradualmente para aprovechar las propiedades de la señal acústica que proporcionan más información acerca de la estructura fonética (Nittrouer, 2002). Se asigna cada vez más peso a las propiedades acústicas que transmiten información sobre los detalles de la producción, como las formas precisas de las constricciones consonánticas, aumentando la calidad de las representaciones y la claridad de los límites entre las categorías de los fonemas (Hazan y Barrett, 2000; Nittrouer, 2002).

Se ha documentado extensamente que los niños con TF pueden presentar dificultades en este nivel del procesamiento de habla, aunque hay una amplia variación en el rendimiento, encontrándose subgrupos de niños con habilidades de percepción intactas (Bird y Bishop, 1992; Edwards et al., 2002; Hearnshaw et al., 2019; Nijland, 2009; Rvachew, 2007; Rvachew et al., 2003). También se ha informado que los niños con TF tienden a tener problemas de percepción de los sonidos que producen con error, aunque no siempre es así (Brosseau-Lapré y Schumaker, 2020; Cabbage y Carrell, 2014; Cabbage et al., 2016).

La relación entre la percepción de habla y el desarrollo de las habilidades de procesamiento fonológico que se han identificado como predictoras del aprendizaje del lenguaje escrito se ha estudiado poco en los niños con dificultades de habla (Benway et al., 2021; Munson et al., 2005; Rvachew y Grawburg, 2006). El conocimiento de esta relación proviene especialmente de los trabajos realizados con niños con dificultades lectoras que sugieren que los déficits en este nivel podrían estar en la base de las limitaciones en otras habilidades de procesamiento fonológico, como las que nos conciernen en este estudio, o podría haber una relación bidireccional (Boets et al., 2011; Hurford, 1991; Ortiz et al., 2014;

Ziegler et al., 2009). Si el análisis perceptivo inicial es defectuoso, las representaciones fonológicas que se instalen en la memoria a largo plazo serán defectuosas y, por tanto, la manipulación (CF), retención (MF) y acceso (VD) a ellas no tendrá éxito. Alternativamente, también se ha sugerido que las dificultades para extraer fonemas del flujo continuo del habla se deben a las representaciones fonológicas mal codificadas de estos sonidos que pueden conducir directamente a problemas en la CF (Mody, 2003).

La **producción de habla** es el proceso de transformar las representaciones fonológicas en programas neuromotores para finalmente ejecutarlos mediante los órganos fonoarticulatorios. La pronunciación de los sonidos no solo refleja la habilidad para articular segmentos individuales a través de una variedad de contextos fonéticos sino también el conocimiento subyacente que los niños tienen sobre los aspectos del sistema fonológico.

Cervera-Mérida y Ygual-Fernández (2003) explican que los errores de pronunciación pueden ser dificultades meramente árticas o articulatorias, sin repercusiones en otros niveles del procesamiento, o pueden subyacer dificultades de integración que ocasionan problemas en la organización de las secuencias de los sonidos y/o dificultades perceptivas (explicadas anteriormente). Las dificultades de pronunciación pueden ser un reflejo de las representaciones fonológicas inexactas o poco específicas que, a su vez, impiden desarrollar buenas habilidades en otros niveles del procesamiento fonológico como la capacidad para manipular, retener y acceder a la información fonológica (Anthony et al., 2010; Rvachew et al., 2007).

Algunos trabajos realizados con niños con dificultades en la fonología expresiva también han mostrado relaciones directas de la producción de habla con el lenguaje escrito o indirectas a través de las habilidades de procesamiento fonológico citadas (Brosseau-Lapré y Roepke, 2019; Burgoyne et al., 2019; Foy y Mann, 2012; Lewis et al., 2006; Masso et al., 2017; Overby et al., 2015; Torrington Eaton y Ratner, 2016). Se ha sugerido que la producción de determinados errores (omisiones o errores atípicos) están asociados a representaciones fonológicas más degradadas y, por tanto, con más dificultades fonológicas y de aprendizaje del lenguaje escrito (Rvachew et al., 2007; Preston, 2008; Preston y Edwards, 2010; Preston et al., 2013). Inversamente, se han observado efectos de la MF y la CF sobre la gravedad de los problemas de producción del habla en niños con TF y TL (Torres et al., 2020). En general, la unión entre la producción de habla y las habilidades de procesamiento fonológico es

compleja y los resultados pueden variar según el tipo de análisis del habla que se realice, aspecto que se detalla en las próximas secciones.

1.5 Síntesis

Esta primera parte introductoria se ha centrado, principalmente, en exponer la justificación y fundamentación general de la realización de la presente investigación.

Los principales modelos que analizan las relaciones entre la percepción y producción de habla y las habilidades de procesamiento fonológico (CF, MF y VD), tanto en niños con TF como en muestras comunitarias, han sugerido relaciones de unas variables con otras, pero no está claro qué aspecto específico del desarrollo del habla predice mejor las habilidades de procesamiento fonológico porque ningún modelo ha considerado el estudio combinado de la percepción de habla junto a la producción de habla analizada desde la precisión articulatoria global y el análisis de los tipos de error como variables influyentes en cada una de las habilidades de procesamiento fonológico.

En general, contamos con escaso conocimiento sobre la mejor manera de predecir qué niños con TF aislado experimentarán dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito a través del análisis de las habilidades de percepción y producción de habla y su influencia sobre las habilidades de prealfabetización relacionadas con el procesamiento fonológico. La investigación en este campo con niños con TF de habla española es inexistente.

A continuación, se presentan tres secciones, una para cada habilidad de procesamiento fonológico (CF, MF y VD). En cada sección se ofrece una definición de la habilidad en cuestión, se presentan los estudios que la relacionan con el lenguaje escrito y, finalmente, se ofrece una revisión más exhaustiva de los trabajos que la relacionan con aspectos de la percepción y producción de habla.

**2. RELACIÓN ENTRE EL HABLA, LA CONCIENCIA
FONOLÓGICA Y EL APRENDIZAJE DEL
LENGUAJE ESCRITO**

2.1 Definición de conciencia fonológica

La CF es una habilidad metalingüística que permite comprender que el lenguaje oral está constituido por subunidades o segmentos, así como reflexionar sobre ellas y manipularlas conscientemente (Gillon, 2000; Schuele y Boudreau, 2008).

Las habilidades de CF se distinguen por el tipo de tarea realizada (combinar, segmentar, identificar) y el tamaño de la unidad de sonido manipulada (palabras, sílabas y unidades intrasilábicas como son el inicio, las rimas y los fonemas). Por lo tanto, la CF se refiere a la capacidad para reconocer, discriminar y manipular los sonidos de una lengua, independientemente del tamaño de la unidad de la palabra que se utilice.

Existe una secuencia de desarrollo general de la CF en niños con DT que se produce antes y durante la instrucción formal del lenguaje escrito (Carroll et al., 2003; Thatcher, 2010). Se han expuesto dos patrones de desarrollo superpuestos (Anthony et al., 2003). El primero describe la evolución basada en la estructura de la palabra: los niños, a medida que crecen, se vuelven más sensibles a partes cada vez más pequeñas de las palabras, comenzando por la conciencia silábica alrededor de los 3 y 4 años hasta la conciencia fonémica que va unida a la instrucción formal del lenguaje escrito, pasando por la habilidad para detectar o manipular inicios y rimas. El segundo patrón describe la evolución a través de los distintos tipos de tareas: los niños desarrollan inicialmente la capacidad de identificación de la información fonológica para después pasar a la combinación, segmentación y supresión.

Si bien el desarrollo de la CF a través de las grandes etapas descritas es universal para todos los idiomas, la competencia que se alcanza en cada nivel varía. El hecho de que las formas tempranas de CF se desarrollen antes de la instrucción formal del lenguaje escrito, sugiere que las características fonológicas de una lengua (complejidad lexical y silábica, prominencia de las sílabas...) y las experiencias con el lenguaje oral juegan un papel importante en explicar estas diferencias (para una explicación más extensa ver Anthony y Francis, 2005). Además, la adquisición de los niveles de CF más elevados también está influenciado por la naturaleza de la ortografía (Anthony y Francis, 2005; Caravolas y Bruck, 1993).

En resumen, existen estudios sólidos que apoyan la idea de que la CF es una capacidad cognitiva única que se desarrolla de manera unificada y continua a lo largo de los años

preescolares y de escolarización elemental, y se manifiesta en una variedad de habilidades, lo que cambia es el nivel de competencia que se alcanza en cada etapa (Anthony y Lonigan, 2004; Anthony et al., 2002; Anthony et al., 2003).

2.2 Conciencia fonológica como predictor del lenguaje escrito

Se ha aceptado ampliamente que las habilidades de CF funcionan como mediadoras entre el lenguaje oral y el lenguaje escrito y son un fuerte predictor del posterior aprendizaje de la lectura y la escritura, especialmente de las habilidades iniciales de decodificación, es decir, se relacionan con la **precisión lectora**, pero pierden su fuerza predictiva conforme se adquiere experiencia lectora (Boets et al., 2010; Ehri et al., 2001; Fricke et al., 2015; Hogan et al., 2005; Lonigan et al., 2000; Moll et al., 2014; Tilanus et al., 2013; Vaessen y Blomert, 2010; Verhagen et al., 2008). Otros estudios han documentado la importancia continua de las habilidades de CF, sobre todo en lenguas opacas en las que las habilidades de decodificación se desarrollan más lentamente (Roman et al., 2009).

Por otro lado, estudios realizados con ortografías con diferentes grados de consistencia encuentran que la CF es un predictor de la **velocidad lectora** (Caravolas et al., 2012; Ziegler et al., 2010). Es posible que la resolución de algunas tareas de CF esté mediada por las representaciones ortográficas y esto puede explicar las asociaciones significativas entre la CF y la velocidad en el reconocimiento de palabras.

Los hallazgos de varios estudios muestran que la CF es también un predictor significativo de las habilidades de **escritura** (Caravolas et al., 2012; Landerl y Wimmer, 2008; Moll et al., 2014; Schaars et al., 2017; Torppa et al., 2017; Vaessen y Blomert, 2013).

Parece que los déficits en CF preceden a las dificultades posteriores de alfabetización, puesto que se ha identificado bajo rendimiento en niños con **dislexia** antes de que se haya iniciado la instrucción formal del lenguaje escrito (Boets et al., 2011). Al respecto, algunos estudios realizados con esta población en lenguas transparentes muestran una disminución de las diferencias grupales en CF conforme se avanza de nivel de aprendizaje lector (Landerl y Wimmer, 2000), mientras que otros encuentran diferencias cada vez más grandes debido a que el progreso en el desarrollo de la CF de los niños con dislexia es significativamente menor (Boets et al., 2010). Posiblemente estas diferencias se deban al nivel de exigencia de las tareas

de CF utilizadas. En este último estudio se incluyeron tareas que evalúan la CF de manera más exhaustiva, mientras que en el otro estudio es posible que se produjese un efecto techo.

También se ha sugerido que entre la CF y la lectura existe una **relación recíproca**. Hogan et al. (2005) encontró que en segundo grado, las habilidades de CF predecían la lectura de palabras, pero en cuarto grado, la lectura de palabras predijo las habilidades de CF. Así también, Boets et al. (2010) demostraron que el conocimiento de las letras en preescolar contribuyó de manera única al desarrollo de la CF en primer grado. Del mismo modo, las diferencias individuales en la velocidad y precisión de lectura encontradas en primer grado contribuyeron de manera única al desarrollo de la CF en tercer grado. Esto se ve apoyado por el estudio de Ziegler et al. (2010) donde argumentan que con el inicio de la instrucción formal de la correspondencia grafema-fonema se desarrollan, a su vez, las habilidades de CF, perdiendo así el poder para distinguir entre pobres y buenos lectores. Si bien, investigaciones que se han ocupado de estudiar a personas adultas con dislexia y han diseñado tareas que exigen habilidades de CF acorde a su edad cognitiva, han visto que las dificultades en CF siguen persistiendo (Pellicer-Magraner, 2017; Swanson y Hsieh, 2009; Wolff y Lundberg, 2003).

Todos los niveles de CF (léxica, silábica, intrasilábica y fonémica) son importantes para el aprendizaje del lenguaje escrito, pero las habilidades de conciencia fonémica son el predictor más consistente (Defior y Serrano, 2011; Hulme et al., 2002), de modo que es necesario establecer una diferenciación entre las diferentes habilidades, tanto en el proceso de evaluación como en la intervención, pues cada una tiene un impacto sobre la lectura y puede que cada subtipo de TF presente un perfil determinado (Bird et al., 1995; Hesketh et al., 2000; Rvachew et al., 2007).

En conjunto, la evidencia científica apoya la idea de que la CF es un predictor universal de la alfabetización (Caravolas et al., 2012; Vaessen et al., 2010; Ziegler et al., 2010), ahora bien, existen variables que modulan su impacto como son las características de la lengua, la consistencia de la ortografía, el tipo de tarea utilizada para medir la CF y la etapa de aprendizaje.

2.3 Conciencia fonológica en el Trastorno Fonológico

En la literatura se ha señalado que los niños con dificultades fonológicas expresivas unidas o no a un TL generalizado presentan déficits tempranos en CF en comparación con los niños de DT y, por tanto, tienen mayor riesgo de presentar dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito dado el papel central de esta habilidad unida a otras habilidades de procesamiento fonológico (Bird et al., 1995; De Barbieri Ortiz y Coloma Tirapegui, 2004; DeThorne et al., 2006; Jain et al., 2020; McNeill et al., 2017; Rvachew et al., 2003). En el estudio de Hayiou-Thomas et al. (2017) se encontró que la persistencia de errores de habla a la edad de 5,6 años predecía tanto la CF como el rendimiento en lectura de palabras en esta misma edad, pero no a los 8 años. Puede ser que los efectos sean de corta duración porque sea una habilidad relacionada con las primeras fases de aprendizaje o porque se beneficien de otros aprendizajes íntimamente relacionados como la escritura, a pesar de los déficits iniciales. Los estudios también han encontrado que la falta de CF en los niños con TF sin TL existe incluso con habilidades de habla normalizadas durante la edad escolar (Raitano et al., 2004).

Por otro lado, existen investigaciones en las que se ha discutido esta afirmación, pues se ha visto que no todos los niños con TF evidencian siempre habilidades metalingüísticas pobres y dificultades de aprendizaje, ni a la inversa, es decir, no todos los niños con un adecuado desarrollo fonológico obtienen un rendimiento óptimo en tareas de CF (Brosseau-Lapré y Rvachew, 2017; Lewis et al., 2000b; Nathan et al., 2004; Hesketh, 2004; Schuele, 2004). Por ejemplo, Rvachew (2007) identificó dos subgrupos de niños con TF, uno con claras dificultades en CF y otro con habilidades similares al grupo de niños con DT. En este caso, las diferencias en el procesamiento fonológico no pudieron atribuirse a la precisión articulatoria ni a las habilidades lingüísticas, puesto que presentaban niveles similares. Recientemente, Brosseau-Lapré y Rvachew (2017) diferenciaron tres subgrupos de niños con TF según las fortalezas y debilidades en la CF, el vocabulario receptivo y la precisión articulatoria: 1. niños que tenían dificultades en todos los dominios; 2. niños con bajo rendimiento en CF y vocabulario receptivo, pero con valores de PCC más altos; 3. niños que presentaron relativamente buenas habilidades de CF y vocabulario, aunque peor precisión articulatoria que el grupo 2.

La diversidad de resultados comentados muestra la falta de consenso que existe en cuanto a la relación causal entre el TF y el desarrollo de la CF y el aprendizaje del lenguaje escrito, lo que demuestra la necesidad de seguir profundizando sobre esta relación. A

continuación, se exponen los antecedentes más específicos que relacionan las habilidades de percepción y producción de habla con la CF.

2.3.1 Percepción de habla y conciencia fonológica

La relación entre la percepción de habla y la CF ha sido investigada en una variedad de estudios con poblaciones de niños con DT y dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito. Aunque se han encontrado vínculos entre ambas habilidades (Boets et al., 2011; Boets et al., 2007; McBride-Chang, 1996; Foy y Mann, 2001; Law et al., 2014; Snowling et al., 2019; Vanvooren et al., 2017; Watson y Miller, 1993), los resultados son inconsistentes, ya que algunos estudios no apoyan esta relación (Erskine et al., 2020; Hakvoort et al., 2016; Lewis et al., 2010; Ramus et al., 2003). Por su parte, Mann y Foy (2003) que estudiaron a niños preescolares sin trastornos específicos, aunque evidenciaron correlaciones entre la percepción de habla en condiciones de silencio y ruido y varias medidas de la CF, los análisis de regresión no pudieron confirmar que la percepción de habla estuviese relacionada de manera independiente con las medidas de CF, únicamente la percepción en ruido estuvo marginalmente relacionada con la medida de conciencia de rima.

En niños con TF, sin embargo, se ha llevado a cabo menos investigación que aborde esta relación. En Rvachew y Grawburg (2006) se evaluaron las habilidades de vocabulario receptivo, CF, percepción y producción de habla en 95 niños con edades de 4 y 5 años. Los análisis de regresión jerárquica mostraron que el vocabulario receptivo explicó el 23% de la varianza de la CF y la percepción de habla una varianza adicional significativa del 7%. Ésta tuvo tanto un efecto directo sobre CF como un efecto indirecto mediado por el vocabulario receptivo. Asimismo, se encontró una relación predictiva longitudinal significativa entre estas variables, de modo que el vocabulario receptivo y las habilidades de percepción de habla a los 4 años explicaron un 37% de la varianza en la CF a los 5 años (Rvachew, 2006). Los resultados de este estudio apoyan una relación recíproca entre la percepción de habla y la CF, al menos durante este periodo de edad, ya que la CF a los 4 años representó el 17% de la variación en las habilidades de percepción del habla a los 5 años, después de controlar la CF inicial. Al mismo tiempo, las habilidades de percepción del habla a los 4 años explicaron el 11% de la variación en las habilidades de CF final, después de tener en cuenta la percepción del habla de la evaluación inicial. Contrariamente a estos datos, el estudio de Nathan et al. (2004) no halló

evidencia de relaciones predictivas entre la percepción de habla a los 4 años y la CF un año más tarde o la alfabetización dos años después, aunque sí correlaciones de bajas a moderadas.

Trabajos recientes como el de Benway et al. (2021) respaldan el hecho de que la agudeza perceptiva, una medida de la percepción de habla, continúa prediciendo la habilidad de CF en niños en edad escolar con errores de habla residuales. Este modelo representó el 19% de la varianza observada en CF. La habilidad de vocabulario también fue un predictor significativo de la CF, pero el modelo no corroboró su papel mediador entre la percepción y la CF. Los autores sugieren que esto podría explicarse por una diferencia relacionada con la edad, un efecto del tipo de tarea de percepción o un error de muestreo.

Sutherland y Gillon (2005), por su parte, estudiaron el rendimiento de los participantes con dificultades de habla moderadas o graves en tareas receptivas que evalúan la integridad de las representaciones fonológicas en las que está implicada la percepción de habla. Se observaron correlaciones entre estas tareas y la CF, siendo más fuertes que las correlaciones entre las medidas de producción de habla y la CF. Este hallazgo sugiere que el desarrollo de la CF se basa más en la capacidad de formar representaciones fonológicas subyacentes precisas y detalladas que en la capacidad para producir de manera precisa las palabras.

En resumen, aunque los hallazgos de estudios previos sugieren que puede existir una relación entre la percepción del habla y la CF en los niños con TF, los resultados disponibles para la población con DT y dificultades aprendizaje discrepan entre ellos. Esto podría atribuirse a la variabilidad en las tareas utilizadas para medir las habilidades, unas con menor dificultad que otras, a las diferencias en la edad de los participantes (las habilidades pueden tener distinto grado de variabilidad según la edad), las variables elegidas para ser controladas estadísticamente y a la población estudiada (participantes con DT, TF o dificultades de aprendizaje).

2.3.2 Producción de habla y conciencia fonológica

Una parte de los estudios realizados con niños con TF no han encontrado correlaciones ni predicciones transversales o longitudinales entre la **severidad** (medida mediante PCC, percentiles o cantidad de errores) y el rendimiento obtenido en CF (Hayiou-Thomas et al., 2017; Preston y Edwards, 2010; Rvachew, 2006). Otros, sin embargo, muestran cierta relación, aunque la tendencia no fue significativa (Larrivee y Catts, 1999; Lewis, Avrich, Freebairn, Taylor et al., 2011; Rvachew et al., 2007; Rvachew y Grawburg, 2006).

Resultados diferentes se han obtenido en el estudio de Masso et al. (2017), donde se ha visto que la severidad del TF, cuando se mide en base a la precisión de palabras polisílabas, sí se relaciona con el rendimiento obtenido en las tareas de procesamiento fonológico en general, y de CF en particular. Acorde con estos hallazgos, el estudio de Brosseau-Lapré y Rvachew (2017) evidenció que la CF junto con las habilidades de codificación y memoria explicaron una variación única significativa de la precisión articuladora, incluso después de controlar las diferencias individuales en el lenguaje receptivo y la educación materna.

Por su parte, Burgoyne et al. (2019), a partir de una muestra comunitaria, concluyen que las dificultades de habla en el momento de entrar en la escuela están relacionadas directamente con problemas para desarrollar habilidades de CF que, a su vez, predicen la lectura a nivel de palabra medida seis meses después. La relación indirecta entre el habla y la lectura se mantiene después de controlar el lenguaje oral y la inteligencia no verbal. En este sentido, el estudio longitudinal de Carroll et al. (2003) sugiere que el proceso de refinar las representaciones fonológicas holísticas tempranas en representaciones organizadas segmentariamente puede depender críticamente de una articulación precisa. Erskine et al. (2020) apoyan esta línea de resultados con su estudio realizado con niños con DT de edades más tempranas (entre 28 y 40 meses). Mostraron que la capacidad de producción de habla medida con test estandarizado, pero no su capacidad de percepción del habla, fue un predictor significativo de la CF dos años después. Explicó aproximadamente el 3% de la variación a los 5 años, lo que sugiere que las habilidades de producción de habla podrían usarse como medida temprana para identificar a los niños con más riesgo de presentar dificultades.

Por tanto, aunque las medidas globales de precisión son ampliamente utilizadas y se han relacionado con la gravedad del TF (Shriberg y Kwiatkowski, 1982), parece que no siempre constituye un predictor fiable del desarrollo de las habilidades de CF. Puede suceder que ante niveles de precisión similares, la gravedad del trastorno varíe sustancialmente dependiendo de la naturaleza y tipos de error producidos (típicos vs atípicos; distorsiones vs sustituciones; segmentarios vs estructurales) (Rvachew et al., 2007).

Otra línea de trabajos ha profundizado en el análisis de la relación entre la **naturaleza y tipología de error de habla** y el desarrollo de las habilidades de CF y el aprendizaje de la lectura, mediante estudios trasversales y longitudinales. Magnusson y Naucclér (1990) ya sugirieron que los tipos de error de producción de habla de los niños podían ser factores de riesgo para el aprendizaje del lenguaje escrito. Encontraron que los niños con un habla

caracterizada por errores secuenciales (ej. asimilación) tenían mayor riesgo que los niños con errores segmentales (ej. sustituciones y omisiones).

Los resultados de otros estudios se inclinan a señalar que los niños con un habla caracterizada por procesos de error atípicos u omisiones presentan habilidades de CF significativamente más pobres y peores puntuaciones en medidas de lectura y escritura a largo plazo (Broomfield y Dodd, 2004; Brosseau-Lapré y Roepke, 2019; Holm et al., 2008; Leitão y Fletcher, 2004; Preston et al., 2013; Rvachew et al., 2007). Así, por ejemplo, Broomfield y Dodd (2004) hallaron que el 93% de los niños con errores de habla “desviados inconsistentes” fracasaron en una prueba de CF, mientras que en los niños con errores típicos ocurrió en el 75%. En esta línea, Preston y Edwards (2010) obtuvieron que la edad y el vocabulario receptivo representaba el 33% de la variabilidad de la CF, siendo los errores atípicos los que proporcionaron una varianza adicional del 6%, mientras que las distorsiones y los errores típicos no se asociaron con una variación significativa. Más tarde, Brosseau-Lapré y Roepke (2019), también encontraron que las omisiones, por una parte, y los errores atípicos, por otra, fueron los únicos tipos de error de habla seleccionados en la ecuación como predictores de la CF más allá de la edad y el vocabulario, explicando una varianza adicional del 8.4% y 9.3%, respectivamente. Cuando además se controlaron las habilidades de lenguaje receptivo, solo las omisiones hicieron una contribución significativa al modelo.

También se ha visto que los niños con errores de distorsión en preescolar presentan puntuaciones más bajas en pruebas de evaluación del habla en edad escolar, es decir, están más relacionados con problemas de articulación prolongados en el tiempo y no tanto con el desarrollo de la CF, por lo que podrían tener menores efectos en el aprendizaje de la lectura y la escritura (Preston et al., 2013).

Por otro lado, Hayiou-Thomas et al. (2017) obtuvieron que los errores atípicos a los 3.6 años solo predecían de manera significativa la lectura de palabras, pero no las habilidades de CF a los 5.6 años. En esta línea, Rvachew et al. (2007) encontraron que la frecuencia de los tipos de error de habla eran predictores longitudinales poco fiables del rendimiento en tareas de CF, ya que el tipo de error más frecuente entre los niños de preescolar con TF y pobres habilidades de CF (errores típicos en la estructura de la sílaba) sólo identificó de manera correcta al 26% de los niños que obtuvieron bajas puntuaciones en la prueba de CF un año más tarde, aunque sí que encontraron que aquellos que no pasaron la prueba de CF presentaban significativamente más errores segmentales atípicos.

La predicción del rendimiento en tareas de CF también ha sido examinada a partir de diferentes medidas de producción de habla de niños de 4 a 6 años (Mann y Foy, 2007). Según la secuencia de desarrollo de los sonidos del habla, se obtuvo que los errores en la producción de fonemas de adquisición temprana predecían las habilidades de conciencia de rima transversal y longitudinalmente (tres meses más tarde), pero no de la conciencia de fonema. Según el tipo de error, ni las omisiones ni las sustituciones predijeron ninguna de las dos medidas de CF. Por último, según la naturaleza de los errores, se obtuvo que los procesos de simplificación de habla atípicos predecían el rendimiento obtenido en la tarea de conciencia de rima en ambos momentos de la evaluación. Las predicciones se mantuvieron estables incluso después de controlar la edad.

Por su parte, Holm et al. (2008) en su estudio establecieron una relación entre los perfiles de rendimiento obtenidos en las tareas de CF y los subgrupos de trastornos de habla descritos por Dodd (2005). Así, el grupo de niños con TF inconsistente presentaba dificultades en la segmentación de sílabas, pero un rendimiento adecuado en las tareas de *onset-rime*. Por el contrario, el grupo de niños con TF consistente caracterizado por el uso de patrones de error atípicos obtuvo puntuaciones similares al grupo control en la tarea de segmentación silábica, pero fue significativamente diferente en las tareas de *onset-rime*. Estos resultados apoyan la hipótesis de que los niños con TF inconsistente tienen un déficit en el ensamblaje fonológico y los niños con TF consistente poseen representaciones fonológicas inexactas o incompletas.

En resumen, existe una relación entre las habilidades de producción de habla, la CF y el lenguaje escrito, pero la unión entre ellas es compleja y los resultados pueden variar según el tipo de análisis del habla que se realice. En consecuencia, identificar el riesgo de dificultades de CF entre los niños con TF con habilidades de lenguaje relativamente preservadas que posteriormente manifestarán dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito es una tarea ardua. Como sugiere la investigación, quizás la clave esté en el análisis minucioso de los tipos de error de habla, puesto que parece que es más sensible a la calidad de las representaciones fonológicas, de las cuales también dependen la CF, la lectura y escritura.

2.4 Síntesis

A lo largo de esta segunda sección se ha definido la habilidad de CF y se ha descrito su relación con las distintas medidas de evaluación de la lectura y la escritura, pero especialmente se ha hecho un recorrido por investigaciones que han contemplado esta

habilidad de procesamiento fonológico en niños con TF y la relación con aspectos concretos de la percepción y producción de habla.

La CF es el predictor del lenguaje escrito más estudiado y aceptado entre la comunidad científica. Los trabajos realizados con ortografías con diferentes grados de transparencia han mostrado relaciones entre la CF y las medidas de precisión lectora y escritura debido a la implicación del análisis sublexical, aunque algunos trabajos también la han asociado a la velocidad lectora.

Generalmente, en la literatura se ha descrito que los niños con TF, como grupo, presentan déficits en el desarrollo de la CF, aunque no todos evidencian siempre habilidades metalingüísticas pobres y dificultades de aprendizaje. Dentro de este campo, algunos trabajos se han ocupado de estudiar el posible vínculo que puede existir entre las habilidades de percepción de habla y la CF, encontrando correlaciones y relaciones de predicción. A nivel de producción, una parte de la investigación ha relacionado la precisión articuladora global y algunos tipos de error de habla, principalmente omisiones y errores atípicos, con la CF, aunque los resultados no han sido coincidentes.

A pesar de la existencia de algunas evidencias, son escasos los estudios que se han ocupado de analizar las relaciones entre aspectos específicos de percepción y producción de habla y el rendimiento obtenido en esta habilidad de procesamiento fonológico en la población de niños con TF, por lo que no existe un consenso claro respecto a la relación entre el TF y el desarrollo de la CF. Por ello, se hace necesario profundizar en el conocimiento de este vínculo, analizado dos grandes aspectos del habla: la percepción de habla y la producción de habla analizada tanto desde medidas globales de precisión articuladora como desde la tipología del proceso de simplificación fonológica y la naturaleza de los errores de habla. Los hallazgos nos llevarán a una identificación más precisa de los niños con mayor riesgo de problemas en el desarrollo de la CF y, por extensión, con mayor riesgo de padecer dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito, así como a perfilar los programas de intervención dirigidos a mejorar las habilidades de CF y prevenir las dificultades de lectura y escritura.

**3. RELACIÓN ENTRE EL HABLA, LA MEMORIA
FONOLÓGICA Y EL APRENDIZAJE DEL
LENGUAJE ESCRITO**

3.1 Definición de memoria fonológica

La MF a corto plazo o bucle fonológico es uno de los componentes de la memoria de trabajo descritos en el modelo de Baddeley (Baddeley y Hitch, 1974). Es la encargada de procesar y almacenar la información fonológica. A su vez, está compuesta por dos componentes: primero, el almacén fonológico, un espacio de capacidad limitada donde la información se organiza en función de características similares y, segundo, el bucle articulatorio, un sistema de mantenimiento de la información acústico-verbal que mediante la articulación repetitiva subvocal evita que se descomponga dicha información (Baddeley, 2007).

La MF juega un papel crucial en la segmentación del habla y posterior construcción de las representaciones fonológicas precisas y exactas en la memoria a largo plazo, lo que tendrá implicaciones en el desarrollo del habla pero también en el aprendizaje de las formas fonológicas de las palabras nuevas (orales y escritas) y las reglas que gobiernan la combinación de unidades léxicas y subléxicas, en la adquisición de la CF y en el aprendizaje de la alfabetización (Baddeley et al., 1998; Chiat, 2006; Claessen et al., 2013).

De manera similar a otros dominios del procesamiento fonológico, la capacidad de MF aumenta con la edad, especialmente entre los 5 y los 8 años, y está relacionada con el vocabulario receptivo (Edwards et al., 2004; Gathercole, 1999; Munson et al., 2005). El desarrollo de la memoria puede deberse, en parte, al aprendizaje del lenguaje escrito que se produce en ese periodo (Demoulin y Kolinsky, 2016).

La evaluación de la MF (también referida como memoria verbal) varía según los tipos de estímulos y de las respuestas requeridas por parte del evaluado. Se han propuesto tareas con respuesta verbal (repetición de pseudopalabras de longitud y complejidad creciente, repetición de sílabas y palabras y repetición de números) o con respuesta gestual (señalar imágenes en un determinado orden) (Farquharson et al., 2018; Waring et al., 2017). Concretamente, las tareas de repetición de pseudopalabras (RPSP) se ha visto que diferencia a los niños con TL con y sin trastorno de aprendizaje del lenguaje escrito (decodificación lectora o escritura) en contraste con otras medidas de memoria verbal que fueron deficitarias en todos los niños con TL con independencia de las habilidades de alfabetización (Baird et al., 2011; Loucas et al., 2016).

La RPSP es una tarea compleja que involucra varios componentes relacionados con procesamiento fonológico: percepción de los fonemas que comprenden la pseudopalabra; construcción, codificación, mantenimiento y recuperación de la representación fonológica; planificación y ejecución de los movimientos motores de los articuladores necesarios para producir la secuencia de sonidos (Archibald et al., 2013).

Se ha sugerido que la precisión en la RPSP se puede utilizar como una medida de diagnóstico del conocimiento fonológico de alto nivel cuando los niños son demasiado pequeños para realizar las tareas de CF de manera confiable. Por extensión, también se puede utilizar para identificar a los niños que están en riesgo de tener habilidades metalingüísticas deficientes (por ejemplo, niños con trastornos del habla y del lenguaje) (Erskine et al., 2020).

En resumen, la RPSP aprovecha múltiples procesos del habla y el lenguaje, siendo la calidad de las representaciones fonológicas un determinante importante en la ejecución de la tarea (Rvachew y Grawburg, 2008). Si este sistema de almacenamiento es deficiente o está limitado de alguna manera, es probable que se manifieste como un TF. El estudio del habla de estos niños puede aportar luz en el conocimiento de las consecuencias específicas que ocasiona el déficit en MF.

3.2 Memoria fonológica como predictor del lenguaje escrito

Se ha documentado que la MF interviene y predice el aprendizaje del lenguaje escrito, principalmente en la **decodificación** de palabras y pseudopalabras y en la **escritura** (Boets et al., 2010; Catts et al., 2005; Landerl et al., 2013; Lervåg y Hulme, 2010; Lewis, Avrich, Freebairn, Hansen et al., 2011; Lewis et al., 2000b; Moll et al., 2014; Myers y Robertson, 2015; Nielsen y Juul, 2016; Ziegler et al., 2010).

Un meta-análisis realizado por Melby-Lervåg y Lervåg (2012) informa que las personas con **dislexia** son peores que los controles de edad cronológica en la RPSP, con tamaños de efecto grandes, y que los controles de nivel lector, con tamaños de efecto de moderado a pequeño. La meta-correlación entre la RPSP y las habilidades de decodificación fue de baja a moderada, ya que explicó el 11% de la variación en las habilidades de decodificación. Aun así, este tamaño del efecto fue similar al obtenido entre la decodificación y otras habilidades fonológicas y el lenguaje oral.

Por el contrario, otros estudios encuentran correlaciones débiles y niveles de predicción insignificantes entre la capacidad de memoria a corto plazo y los resultados obtenidos en pruebas de lectura y escritura (Caravolas et al., 2012; de Jong y van der Leij, 1999; Georgiou et al., 2008; Melby-Lervåg et al., 2012; Moll et al., 2014; Nikolopoulos et al., 2006; Vaessen et al., 2010).

La investigación ha destacado la **bidireccionalidad** de los efectos entre la RPSP y la lectura (Conti-Ramsden y Durkin, 2007). Por un lado, la MF almacena temporalmente los sonidos de las letras durante el proceso de asociación grafema-fonema, facilitando el aprendizaje y, posteriormente, almacena los segmentos de los sonidos producidos durante la decodificación de palabras (Bowey, 2005; Demoulin y Kolinsky, 2016), de ahí que la MF prediga el rendimiento lector en las primeras etapas (Cunningham et al., 2021). Por otro lado, el aprendizaje del lenguaje escrito hace que se creen representaciones ortográficas que perfilan las representaciones fonológicas, sirviendo de apoyo durante la repetición de formas fonológicas nuevas (Nation y Hulme, 2011). Así, se ha visto que la lectura de palabras tiene una influencia directa sobre la RPSP entre los 6 y los 9 años (Cunningham et al., 2021).

En general, se admite la existencia de relación entre la MF y el aprendizaje del lenguaje escrito, sin embargo, los estudios pueden diferir en algunos resultados porque la relación depende del tipo de ortografía estudiada (transparente vs opaca), los requisitos de las tareas de evaluación, las medidas de lectura estudiadas (precisión, velocidad y/o fluidez) y la fase de aprendizaje en la que se encuentre el grupo de niños.

3.3 Memoria fonológica en el Trastorno Fonológico

Se ha argumentado que los niños con un buen rendimiento en la MF tienen mejores habilidades del lenguaje y habla debido a que tienen una mayor capacidad de abstracción de las características del sonido que, en última instancia, conduce a representaciones fonológicas más estables en la memoria a largo plazo (Archibald y Gathercole, 2006). Por otro lado, también se ha sugerido que el acto motor de hablar apoya el desarrollo de la MF, ayudando a recordar las secuencias de sonidos para, posteriormente, planificar la producción (Keren-Portnoy et al., 2010).

La investigación realizada con niños con dificultades de habla de gravedad y subtipos variable parece indicar que existe un déficit en esta función cognitiva (Sutherland y Gillon,

2005; Waring et al., 2018) evidenciado a través de diversas tareas de evaluación (RPSP, repetición de dígitos).

Por su parte, Lewis, Avrich, Freebairn, Taylor et al. (2011) hallaron que la MF, medida mediante cuatro tipos de tareas entre las que se incluye la RPSP, es un endofenotipo que permite distinguir los subtipos de TF según la severidad del trastorno, las condiciones de comorbilidad (TL y trastorno de la lectura) y los subtipos clínicos (TF aislado, TF+TL y apraxia del habla infantil). Las tres clasificaciones clínicas se asociaron con diferencias en la MF.

Fox (2015), en su estudio encontró que el grupo de niños con dificultades de habla fonológicas presentaba peor rendimiento que el grupo con problemas solo de articulación y con DT utilizando una tarea de recuerdo de dígitos, mientras que no se detectaron diferencias entre el grupo con trastorno articulatorio y con DT. Sin embargo, los niños de ambos grupos con dificultades de habla obtuvieron un rendimiento similar entre ellos en una tarea de RPSP y significativamente menor en comparación con el grupo con DT. Los resultados indican que la dificultad para retener los sonidos del habla el tiempo suficiente para formar representaciones fonológicas robustas es un factor importante entre la población de niños con trastorno de habla y que la calidad de las representaciones subyacentes, que son más fuertes para las palabras familiares, influye en el proceso de ensayo de estas tareas.

La MF se ha estudiado también en niños y adolescentes con errores residuales de habla. Se ha visto que obtienen peor rendimiento en tareas de RPSP que los niños con DT (Farquharson et al., 2018; Preston y Edwards, 2007) e incluso en comparación con un grupo con antecedentes de trastornos de habla, pero que resolvieron sus errores o que solo los manifestaban en tareas desafiantes (repetición de palabras multisilábicas) (Lewis et al., 2015).

Por tanto, es posible que la dificultad para recordar la información fonológica esté relacionada con la habilidad para crear representaciones fonológicas en la memoria a largo plazo debido a una capacidad reducida para codificar patrones de sonido de palabras con suficiente especificidad en el almacén léxico. Hipotetizamos que el rendimiento en la tarea de RPSP podría estar relacionada con la precisión de las representaciones fonológicas, como lo reflejan también los errores de pronunciación propios de los niños con TF. Algunos errores indicadores de representaciones más degradadas (estructurales y atípicos) podrían estar relacionados con la MF con mayor fuerza que, por ejemplo, las distorsiones. Las habilidades de percepción de habla, a su vez, pueden ser el primer obstáculo que impida un buen

rendimiento en tareas que demanden recursos de MF. Los antecedentes sobre este campo se detallan a continuación.

3.3.1 Percepción de habla y memoria fonológica

Estudios realizados con personas con audición normal, TL, dificultades lectoras o con riesgo familiar de padecerlas han sugerido que los déficits de memoria a corto plazo pueden deberse a problemas en el procesamiento perceptivo del habla (Brady et al., 1983; Law et al., 2014; Millman y Mattys, 2017; Montgomery, 1995; Nithart et al., 2009; Rispens y Baker, 2012; Wayland et al., 2010). Sin embargo, algunos trabajos han rechazado este vínculo atendiendo a los hallazgos de que los niños con TL son capaces de discriminar pares mínimos de pseudopalabras del mismo modo que los controles de la misma edad no verbal y edad lingüística (Gathercole y Baddeley, 1990). Tampoco se encontraron correlaciones ni predicciones entre el rendimiento obtenido en una tarea de percepción categórica y la RPSP en una muestra de niños con y sin riesgo familiar de dislexia (Hakvoort et al., 2016).

Para la población de niños con TF, existen muy pocos estudios que se hayan ocupado de relacionar de manera específica estas habilidades. Por ejemplo, en el trabajo de Munson et al. (2005), la discriminación de palabras completas representó el 13% de la varianza de las puntuaciones de precisión en la tarea RPSP para el grupo con TF. Los participantes con peor capacidad de percepción del habla también evidenciaron una repetición menos precisa de pseudopalabras.

Dado que la MF se basa en un código fonológico, se plantea la posibilidad de que un déficit en la percepción de las formas fonológicas de las palabras pueda tener un impacto negativo en la capacidad de mantener secuencias de sonidos, lo que conduce a debilidades en la capacidad del niño para formar representaciones fonológicas estables. Siguiendo esta hipótesis, con este estudio se pretende explorar estas relaciones en los niños con TF.

3.3.2 Producción de habla y memoria fonológica

Existe apoyo científico de que los niños con TF presentan déficits en la MF que se correlacionan con la **precisión articulatoria**, incluso cuando la articulación está controlada y, por tanto, están en riesgo de presentar dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito (Lewis, Avrich, Freebairn, Taylor et al., 2011; Masso et al., 2017; Munson et al., 2005; Preston y Edwards, 2007; Torrington Eaton y Ratner, 2016).

Existen, sin embargo, pocos estudios que se hayan ocupado de examinar las contribuciones de los diferentes **tipos de error de habla** sobre el desarrollo de las habilidades de MF, menos aún para la lengua española. Se sugiere que el rendimiento en una tarea de RPSP se relaciona con la precisión de las representaciones fonológicas y, en consecuencia, con los tipos de errores de habla que son indicadores de mayor desestructuración del sistema fonológico.

Bajo esta hipótesis, encaja el trabajo de Preston (2008) quien encontró una correlación fuerte de la MF con los errores de habla atípicos y débil con los errores típicos, pero únicamente los primeros contribuyeron con una proporción relativamente grande a la varianza de la MF (30.8%) más allá de la edad y el vocabulario receptivo. Es posible que la MF deficiente esté causalmente conectada con los errores de habla atípicos que reflejan las representaciones fonológicas mal especificadas.

Por su parte, Waring et al. (2018) encontraron un rendimiento similar entre el grupo de niños con TF caracterizado por errores de habla atípicos y el grupo de niños con DT en MF medida con una tarea no verbal de señalamiento, aunque sí se diferenciaron en el rendimiento obtenido en memoria de trabajo. Por el contrario, en un estudio previo (Waring et al., 2017) realizado con niños con retraso fonológico (patrones de error típicos pero retrasados), sí encontraron diferencias con el grupo de DT utilizando la misma tarea de MF. Estos resultados sugieren que no todos los subtipos de TF presentan los mismos déficits: parece que en los niños con errores atípicos subyace una capacidad reducida para manipular la información verbal que impide establecer diferencias entre su propia producción y el objetivo correcto, lo que resulta en una capacidad limitada para identificar patrones de habla defectuosos y formular otros más precisos, y en los niños con retrasos fonológicos subyace una dificultad para retener la información fonológica necesaria para seguir desarrollando el sistema fonológico.

En resumen, la investigación revisada indica que, si bien parece existir una relación entre la producción de habla y la capacidad de MF, son muy escasos los estudios que se hayan ocupado de explorar dicha relación, por lo que se hace necesario ampliar el conocimiento en este campo. Las debilidades en la MF podrían estar relacionadas con los déficits de pronunciación. En este sentido, se ha expuesto, por un lado, que los déficits en la MF impiden retener la totalidad de la información en el circuito fonológico para después almacenarla en representaciones fonológicas completas en la memoria a largo plazo, dando como resultado la planificación y producción de palabras inexactas (Waring et al., 2017). Otra posibilidad es que

la producción incorrecta de los fonemas y palabras afecte a la MF dado el papel central del bucle articulatorio en el recuerdo de la información fonológica y esto, a su vez, afiance en la memoria a largo plazo las representaciones no deseadas (Farquharson et al., 2018). Quizás lo más razonable sea pensar en una relación recíproca.

3.4 Síntesis

La presente sección hace un recorrido por la MF, partiendo de la explicación del concepto y exponiendo las evidencias disponibles como habilidad predictora del lenguaje escrito para después pasar a presentar la investigación relativa a la MF y su relación con el TF.

La MF es considerada una habilidad que interviene en el aprendizaje de la lectura, principalmente en la decodificación, y en la escritura, aunque los estudios pueden diferir en algunos resultados dependiendo del tipo de ortografía, las medidas de lectura utilizadas o la fase de aprendizaje. Por tanto, es una habilidad relacionada con el análisis sublexical de las representaciones fonológicas.

La literatura ha mostrado que los niños con TF presentan déficits en la MF que interfieren en la creación de representaciones fonológicas robustas, pero existe variabilidad en el rendimiento. Las evidencias de que estas dificultades se relacionen con los problemas de percepción de habla propias del TF son prácticamente inexistentes en este trastorno; la posible relación se ha derivado de los estudios realizados con otras poblaciones. Por otro lado, la línea de investigación que se ha ocupado de los aspectos de la producción de habla de los niños con TF parece sugerir que puede existir una relación tanto con las medidas de precisión articulatória global como con los errores atípicos, aunque sigue siendo un campo poco explorado del que no se pueden sacar conclusiones firmes.

Por ello, este trabajo viene a aportar conocimiento en esta área estudiando los aspectos de la percepción y producción de habla que se relacionan y explican la variabilidad de rendimiento en MF que los niños con TF presentan. Conocer los procesos que subyacen a las habilidades de MF nos permitirá poder intervenir sobre ellos y hacer una selección de los estímulos de habla más precisa y, con ello, ofrecer una intervención que se ajuste más a las dificultades.

**4. RELACIÓN ENTRE EL HABLA, LA VELOCIDAD DE
DENOMINACIÓN Y EL APRENDIZAJE DEL
LENGUAJE ESCRITO**

4.1 Definición de velocidad de denominación

La VD es la rapidez con la que el cerebro puede integrar los procesos visuales con los lingüísticos. Se evalúa con tareas de nombramiento rápido que consisten, principalmente, en presentar estímulos visuales (dibujos de objetos, colores, números, letras) en una lámina con una secuencia lineal que deben ser nombrados lo más rápidamente posible (Defior y Serrano, 2011; Denckla y Rudel, 1976). Con ello, se valora la habilidad para recuperar y acceder a las representaciones fonológicas de palabras conocidas almacenadas en la memoria a largo plazo, la automaticidad de la información verbal y la velocidad de procesamiento general.

El análisis de la tarea de nombramiento rápido ofrece una visión de los procesos que se requieren (Wolf y Bowers, 1999): a) atención al estímulo; b) procesamiento visual responsable de la detección y discriminación de los rasgos visuales de los estímulos; c) integración de esta información visual con las representaciones almacenadas; d) integración de la información visual con las representaciones fonológicas; e) acceso y recuperación de etiquetas fonológicas; f) activación e integración de información semántica y conceptual y g) activación motora que lleva a la articulación.

Las dificultades de recuperación o acceso a las etiquetas verbales correctas reflejan un déficit en la recuperación de las asociaciones entre sonidos y símbolos. Se ha argumentado que el rendimiento lento en esta tareas se debe a habilidades fonológicas pobres (Boets et al., 2013; Kirby et al., 2003; Raitano et al., 2004). Una velocidad de procesamiento más lenta también puede afectar el establecimiento de representaciones fonológicas para palabras, ya que la información fonológica almacenada en la memoria puede deteriorarse antes de que se establezca la representación (Montgomery et al., 2010).

4.2 Velocidad de denominación como predictor del lenguaje escrito

Las explicaciones teóricas sobre la relación entre la VD y la lectura exponen que son tareas similares porque ambas comparten los procesos de codificación fonológica de un estímulo visual y acceso a su representación mental para, finalmente, activar las instrucciones necesarias para nombrar el estímulo (Kirby et al., 2010).

Se ha descrito que la VD es una habilidad que subyace a la capacidad de almacenar de manera precisa y eficiente información ortográfica de las palabras escritas para después

acceder de manera rápida a su forma fonológica, tanto en ortografías que requieren un procesamiento fonema a fonema como en aquellas que requieren un procesamiento de trozos de cadenas de letras (sílabas, palabras) (Kirby et al., 2010; Savage et al., 2008). Algunos trabajos han señalado que la asociación entre la VD y la lectura se encuentra incluso después de controlar la CF, la MF, el conocimiento de las letras y el coeficiente intelectual (Georgiou et al., 2009; Kirby et al., 2003; Landerl y Wimmer, 2008).

De hecho, las tareas de nombramiento rápido se han utilizado para diferenciar a los niños con dislexia o con riesgo de padecerla de aquellos no lo tienen (Araújo et al., 2011; Cardoso-Martins y Pennington, 2004). Esto se ve apoyado en cierta manera por el estudio longitudinal de Vandewalle et al., 2012 que encontró que la combinación de habilidades de CF y VD discriminó relativamente bien entre la presencia/ausencia de problemas posteriores de lectura y escritura en niños con TL. Los análisis discriminantes lineales y la validación cruzada en las puntuaciones compuestas de CF y VD dieron como resultado una sensibilidad del 75% y una especificidad del 80%.

El meta-análisis de Araújo et al. (2015) revela que la VD está vinculada con la lectura, independientemente de si la **medida de alfabetización** se basa más en las habilidades de codificación fonológica (lectura de pseudopalabras) u ortográfica (lectura de palabras de alta frecuencia o irregulares). Los resultados generales indican que hay correlaciones fuertes para la lectura de palabras y textos y correlaciones moderadas para la lectura de pseudopalabras.

En esta línea, una cantidad importante de estudios han descrito relaciones fuertes de la VD con el reconocimiento de palabras específicas (ej. palabras de alta frecuencia) y con la fluidez/velocidad lectora (habilidad que se desarrolla en fases más avanzadas del aprendizaje y cuyo déficit caracteriza a los niños con dislexia de lenguas transparentes) (Boets et al., 2010; Vaessen y Blomert, 2013) y menos con las habilidades de decodificación lectora (ej. lectura de pseudopalabras) (Boets et al., 2010; Defior y Serrano, 2011; Georgiou et al., 2008; Nikolopoulos et al., 2006; Savage y Frederickson, 2005; Torppa et al., 2017; Verhagen et al., 2008; Wimmer et al., 2000).

Así también, se ha visto que más allá de los efectos del conocimiento de letras, la VD predice una variación única en la **escritura** (Georgiou et al., 2012; Lervåg y Hulme, 2010; Lewis et al., 2018; Norton y Wolf, 2012; Savage et al., 2008; Stainthorp et al., 2013), aunque no todos pudieron apoyar este hecho (Landerl y Wimmer, 2008; Moll et al., 2016; Nikolopoulos et al., 2006; Schaars et al., 2017).

Los resultados del meta-análisis de Araújo et al. (2015) también sugieren que la VD medida con **estímulos** alfanuméricos (números y letras) está más fuertemente relacionada con la competencia lectora que en las tareas que emplean estímulos no alfanuméricos (colores, objetos). No obstante, los resultados de las investigaciones han permitido matizar esta relación. Parece que el rendimiento obtenido en tareas de VD con estímulos no alfanuméricos medido antes de la entrada en la escuela es un predictor del posterior rendimiento lector (de Jong y van der Leij, 1999; Kirby et al., 2003; Landerl y Wimmer, 2008; Lervåg y Hulme, 2009), pero tras iniciar la instrucción lectora, las tareas de VD con estímulos alfanuméricos muestran correlaciones más fuertes y predicen mejor el desarrollo lector (Lervåg y Hulme, 2009; Vaessen y Blomert, 2010).

Se ha demostrado que la VD es un fuerte y consistente predictor concurrente y longitudinal de las habilidades lectoras, tanto en **ortografías** transparentes (Aguilar et al., 2010; Caravolas et al., 2012; Landerl y Wimmer, 2008; Lervåg et al., 2009; Moll et al., 2016; Suárez-Coalla et al., 2013; Tilanus et al., 2013; Wimmer et al., 2000) como en ortografías opacas (Caravolas et al., 2012; Georgiou et al., 2008; Kirby et al., 2003; Lipka, 2017; Savage y Frederickson, 2005).

El meta-análisis antes citado (Araújo et al., 2015) concluye que las correlaciones fueron más débiles para las ortografías transparentes que para las opacas, pero los patrones de relación entre el rendimiento en VD y el rendimiento lector (medidas de precisión y fluencia) fueron similares en todas las ortografías. Ahora bien, los autores puntualizan que hubo muy pocos estudios para analizar si estos hallazgos permanecen sin cambios después de tener en cuenta las variaciones en las muestras en función del curso escolar.

Teniendo en cuenta la **fase de aprendizaje**, algunos trabajos han encontrado efectos en la adquisición de la lectura desde las primeras fases (de Jong y van der Leij, 1999; Kirby et al., 2003; Landerl y Wimmer, 2008; Lervåg y Hulme, 2009), que pueden persistir a lo largo de todos los cursos, incluso aumentar sus efectos (Boets et al., 2010; Vaessen et al., 2010; Vaessen y Blomert, 2010), o decrecer conforme se avanza en los niveles de aprendizaje (Vandewalle et al., 2012). La relación evoluciona de manera diferente en función de la medida de lectura utilizada (Araújo et al., 2015). Los resultados demuestran que la relación con la fluidez lectora permanece estable a lo largo de los cursos, pero la relación con la precisión lectora decrece a medida que se adquiere experiencia lectora, aunque esto puede ser fruto del efecto techo en precisión en los niños más mayores. La mayoría de los estudios incluidos en

el meta-análisis se realizaron con ortografías opacas, por lo que los resultados no se pueden generalizar a las ortografías transparentes.

La línea de investigación que se ha ocupado de estudiar la **dirección** de la relación entre la VD y la lectura muestra resultados mixtos. Una parte no encuentra un efecto de la lectura sobre la VD posterior (Boets et al., 2010; Lervåg y Hulme, 2009; Verhagen et al., 2008) mientras que algunas evidencias sugieren lo contrario en muestras de niños con pobres habilidades lectoras tempranas de primer, tercer y cuarto grado (Compton, 2003; Wolff, 2014). Así también, Peterson et al. (2018) encontraron que las habilidades de alfabetización tempranas predijeron el rendimiento en VD desde el final de segundo de infantil (4-5 años) hasta el final de tercero de infantil (5-6 años), sin embargo, no hubo pruebas consistentes de un impacto sobre la VD en cursos más avanzados.

Por último, el trabajo de revisión y meta-análisis de Snowling y Melby-Lervåg (2016) ha expuesto que el buen rendimiento en tareas de VD es uno de los factores de protección que evita que algunos niños en riesgo familiar desarrollen dificultades de lectura significativas. Esto es así, primero, porque la VD refleja la capacidad de establecer mapeos rápidos entre los símbolos escritos y la fonología y, segundo, porque está relacionada con la velocidad de procesamiento más rápida que, indirectamente, puede ayudar a compensar.

En resumen, existe apoyo para la relación entre la VD y el aprendizaje del lenguaje escrito. Parece estar relacionada con la lectura, especialmente con el reconocimiento de palabras que, a su vez, interviene en la velocidad lectora. Los resultados mixtos en algunos puntos son debidos a que la asociación puede depender de diversos factores: diferencias en los estímulos y medidas de alfabetización utilizados, la transparencia de la lengua estudiada y la etapa de aprendizaje. La influencia de la VD también puede variar en función de la sensibilidad de las pruebas utilizadas para medir el componente fonológico. Como señala Ziegler et al. (2010), si las tareas de CF son muy sensibles al componente fonológico, éstas explicarán gran parte de la varianza del rendimiento lector, limitando la influencia de la VD. A pesar de toda la evidencia expuesta, no hay estudios de intervención para sostener el argumento de que la VD juega un papel causal en el aprendizaje del lenguaje escrito, a diferencia de lo que sucede en la CF (Hulme y Snowling, 2014).

4.3 Velocidad de denominación en el Trastorno Fonológico

La investigación en este campo en niños con TF es limitada. Algunos estudios sugieren que los niños con TF y adolescentes con errores de habla residuales realizan las tareas de denominación rápida más lentamente y con menos exactitud que los niños con DT (Anthony et al., 2011; Leitão et al., 1997; Preston y Edwards 2009), lo cual evidencia dificultades para acceder de manera rápida y precisa a la forma fonológica de las palabras familiares. El bajo rendimiento puede deberse a una variedad de factores: imprecisión de la representación fonológica, lentitud en la planificación y coordinación motora del habla o cualquier combinación dado su inseparable comportamiento (Anthony et al., 2011).

Por el contrario, hay estudios que no han encontrado que la VD esté significativamente afectada en niños con TF de edad preescolar (Raitano et al., 2004) o niños con dificultades de habla en el inicio de la etapa escolar (Burgoyne et al., 2019).

Otro estudio analizó las asociaciones entre diferentes endofenotipos, entre los que se incluyen la VD, y las clasificaciones clínicas basadas en la gravedad del TF, la comorbilidad y los subtipos clínicos. Los resultados muestran que la VD no se asocia con diferencias en la gravedad de TF, los patrones de comorbilidad con TL o dislexia o los subtipos clínicos de TF aislado, TF con TL o dispraxia verbal (Lewis, Avrich, Freebairn, Taylor et al., 2011).

El impacto del TF en la capacidad de los niños para realizar las tareas de denominación rápida es poco concluyente. No está clara la razón subyacente que explique las diferencias de velocidad. Por ello, es necesario seguir investigando este constructo en esta población clínica y explorar si existe algún tipo de relación con las habilidades de percepción y producción de habla. En los apartados siguientes, se revisan los escasos estudios que existen al respecto.

4.3.1 Percepción de habla y velocidad de denominación

No se han encontrado estudios realizados con la población clínica objeto de estudio de este trabajo que analicen la relación entre la percepción de habla y la VD, sin embargo, los resultados de investigaciones realizadas con otras poblaciones sugieren que podría haber un vínculo.

Por ejemplo, McBride-Chang (1996), en su estudio con población general, encontró correlaciones entre la percepción de habla y la VD. Tras probar varios modelos, concluyó que el vínculo entre estas habilidades debe tenerse en cuenta en modelos que incluyen la

percepción del habla y el procesamiento fonológico para la predicción de la lectura de palabras. Este autor sugirió que la VD podría estar asociada bidireccionalmente con la percepción del habla, siendo plausible pensar que nombrar símbolos rápidamente es más fácil para aquellos con habilidades de percepción del habla más refinadas. Más tarde, Savage et al. (2005) también analizó la relación entre la VD y la percepción de habla en niños con habilidades normales de lectura, aunque no encontró una correlación significativa.

Los estudios realizados con niños con dificultades de aprendizaje parecen ir en la misma dirección. Trabajos como el de Hakvoort et al. (2016) obtuvieron correlaciones débiles, pero significativas entre la precisión en percepción categórica dentro de la misma categoría y la tarea de VD en niños con riesgo familiar de dificultades de aprendizaje con y sin dislexia. El mejor rendimiento obtenido en percepción de habla se relacionó con un mayor número de dígitos por minuto nombrados correctamente. La percepción de habla también predijo la VD en el análisis de mediación entre la percepción y la lectura. En esta misma línea, el estudio de Kalaiah (2015) mostró una correlación significativa de fuerza moderada entre una tarea de percepción de habla con ruido (a -5 dB SNR) y la VD.

De estos estudios se desprende que las relaciones entre la percepción de habla y la VD son posibles porque ambas tareas demandan procesamiento rápido y el acceso a las representaciones almacenadas en la memoria en la gran mayoría de tareas. Las dificultades de percepción podrían crear interferencias en la activación de las representaciones fonológicas, lo que también afecta a la resolución de tareas de VD. No obstante, el apoyo no es sólido y requiere más investigación, especialmente en una población como el TF en la que se han descrito déficits de percepción de habla.

4.3.2 Producción de habla y velocidad de denominación

Los aspectos concretos de la producción de habla de los niños con TF y su relación con la VD tampoco se han atendido desde la investigación. Cabría destacar el trabajo de Preston (2008) realizado con niños con TF de edad preescolar en el que se identificó que los errores de habla atípicos representaron el 4,6% de la varianza de la tarea de VD, más allá de la contribución de edad y vocabulario, de modo que los niños con más errores atípicos podrían presentar un riesgo adicional de dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito, sin embargo, esta asociación fue relativamente débil. Asimismo, Masso et al. (2017) encontraron que los niños con una precisión articulatoria baja obtenida a partir de una tarea de denominación de

palabras polisilábicas rindieron significativamente peor en VD de colores en comparación con los niños con una precisión moderada.

Dada la escasez de trabajos y siguiendo el supuesto de que las tareas de VD se basan en el acceso a las representaciones fonológicas, se plantea el estudio exploratorio de analizar si las diferentes medidas de producción de habla, que son reflejo de la calidad de las representaciones fonológicas, podrían ser un factor que influye en la VD.

4.4 Síntesis

La sección cuarta está dedicada a la VD. En el primer apartado se define la habilidad, en el siguiente punto se describe el vínculo con el aprendizaje del lenguaje escrito y en el tercer bloque se exponen los trabajos que han estudiado la relación de la VD con el desarrollo del habla.

La VD es otra habilidad que se ha utilizado como predictora del aprendizaje del lenguaje escrito. Es una habilidad que depende más del análisis lexical y acceso a las representaciones fonológicas por lo que se ha relacionado, principalmente, con la velocidad y fluidez lectora, efecto que parece mantenerse a lo largo de los cursos escolares y, en menor medida, con los aspectos de decodificación lectora y la escritura, cuyos efectos además decrecen con la experiencia lectora.

La investigación realizada con población de niños con TF es limitada y poco concluyente; no está claro en qué medida se afecta esta habilidad en la población clínica estudiada. Las relaciones de la VD con las habilidades de percepción de habla se han sugerido a través de estudios realizados con otras poblaciones, pero no se han probado en niños con TF. La precisión articuladora global baja y la presencia de errores atípicos se ha visto que pueden relacionarse con el bajo rendimiento obtenido en tareas de nombramiento rápido por los niños con TF, aunque se está muy lejos de poder sacar conclusiones con la casi inexistente investigación.

El presente trabajo viene a explorar si la habilidad para acceder rápidamente a las representaciones fonológicas está explicada por aspectos de la percepción y producción de habla de los niños con TF o es una habilidad independiente de estos aspectos

SEGUNDA PARTE: PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

5. METODOLOGÍA

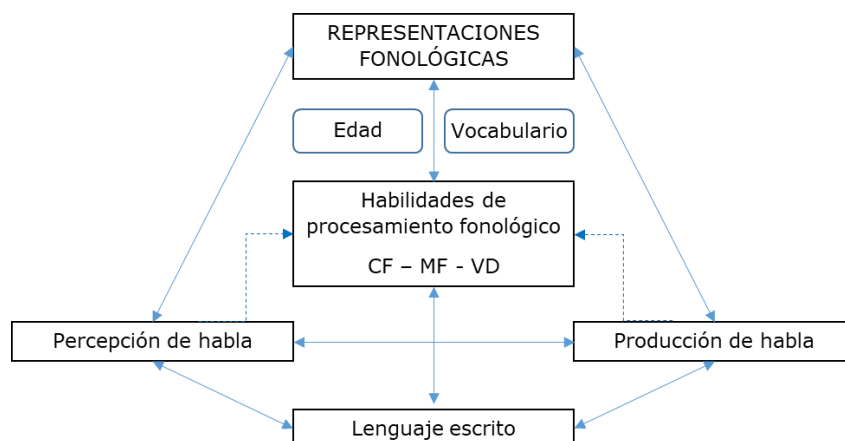
5.1 Objetivos e hipótesis

Pese a lo que conocemos, hay poca investigación concluyente que aborde cómo y qué problemas concretos de habla (percepción y producción) conducen a deficiencias en las habilidades de procesamiento fonológico (CF, MF y VD) y, finalmente, a dificultades en el aprendizaje del lenguaje escrito. Todavía son muchas las cuestiones que se plantean al respecto en los niños con TF: ¿todos los niños con TF presentan las mismas habilidades de procesamiento fonológico?, ¿existe una relación específica entre la percepción y producción de habla y las habilidades de procesamiento fonológico?, ¿las habilidades de percepción y producción de habla se relacionan de manera diferenciada con cada habilidad de procesamiento fonológico?, ¿el análisis de los tipos de error de habla podría ser un buen indicador de riesgo de posibles dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito?

Es por ello que en este trabajo se analiza de manera exhaustiva la percepción de habla junto a distintas medidas de producción de habla (precisión articulatoria global, tipos de proceso de simplificación fonológica y naturaleza del proceso de simplificación fonológica) y su relación con las habilidades de procesamiento fonológico (CF, VD y MF) que han demostrado estar altamente relacionadas con el aprendizaje del lenguaje escrito.

En la Figura 1 se dibuja el marco general del estudio. Las flechas continuas son relaciones establecidas en la literatura, pero que se quedan fuera del alcance de este estudio. Las flechas discontinuas son las relaciones a explorar en esta investigación.

Figura 1. Marco teórico del estudio



Se llevó a cabo un estudio transversal con niños con TF de edad preescolar (4 a 6 años) para así identificar si existen indicadores de riesgo tempranos en el desarrollo del habla de dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito antes de la instrucción formal. Nos centramos en esta población clínica porque se sabe que un alto porcentaje presentan problemas de aprendizaje, aunque no todos, y también porque el habla tiene consecuencias sustanciales para el desarrollo de otras habilidades del procesamiento fonológico y de la alfabetización.

Se establecieron los siguientes objetivos de estudio:

1. Analizar si la **percepción de habla** predice las habilidades de conciencia fonológica, memoria fonológica y velocidad de denominación.
2. Analizar la relación entre la **producción de habla** y las habilidades de conciencia fonológica, memoria fonológica y velocidad de denominación desde tres enfoques:
 - 2.1. Examinar si la **precisión articulatoria global** predice las habilidades de procesamiento fonológico.
 - 2.2. Examinar si los **tipos de proceso de simplificación fonológica** (estructurales, sistémicos, contextuales y distorsiones) predicen las habilidades de procesamiento fonológico.
 - 2.3. Examinar si existen diferencias en las habilidades de procesamiento fonológico entre los niños con TF con **mayor tendencia** a producir **errores de habla atípicos** frente a los niños con TF con **menor tendencia** a producir **errores de habla atípicos**.
3. Analizar la aportación conjunta de la **percepción y producción de habla** en las habilidades de conciencia fonológica, memoria fonológica y velocidad de denominación.

Esta línea de investigación se ha explorado poco hasta el momento, especialmente para las habilidades de MF y VD, y generalmente ha sido para la lengua inglesa. Conviene determinar si lo identificado en los trabajos previos se cumple en la lengua española.

Nuestra primera hipótesis es que la percepción de habla resultará ser una variable importante para explicar la variabilidad de la CF y MF y se relacionará en cierto grado con la VD, tal como han sugerido investigaciones previas. La habilidad para discriminar y reconocer los sonidos del habla influirá tanto en la manipulación de la información fonológica (CF) como en la retención de una secuencia nueva de los sonidos (MF) así como en la velocidad de acceso al léxico (VD).

Con respecto al segundo objetivo hipotetizamos, en base a lo sugerido por una parte de la literatura, que la peor producción de habla se relacionará con peores habilidades de CF, MF y VD. Las dificultades de producción son una manifestación de un déficit en las representaciones fonológicas que hacen que no se puedan resolver con éxito las tareas de manipulación, retención y acceso a ellas.

Por otro lado, pensamos que el enfoque basado en el análisis de los tipos o naturaleza de los errores de habla refleja con mayor precisión la calidad de las representaciones fonológicas que la medida de precisión global y, por tanto, explicarán una mayor parte de la varianza de las habilidades de procesamiento fonológico (CF, MF y VD). La precisión articulatoria global es un indicador general del desarrollo del sistema fonológico mientras que los tipos y naturaleza de los errores pueden captar ciertos matices de las representaciones fonológicas. En este sentido, es posible que los errores de omisión y los errores atípicos sean indicadores de un sistema fonológico más desestructurado, con ausencia de información fonológica, y los errores de sustitución indiquen que existe información fonológica pero sea poco específica.

Finalmente, cuando se tiene en cuenta la percepción y la producción de habla de manera conjunta, habrá una influencia diferenciada según la habilidad de procesamiento fonológico. Para la CF, se postula que la percepción de habla tendrá mayor peso que la producción de habla, ya que la manipulación de los sonidos implica hacer un análisis perceptivo de las diferencias que existen entre los segmentos de una palabra. La variabilidad de la MF será explicada tanto por la percepción como por la producción de habla en niveles muy similares, ya que la tarea de MF que hemos utilizado requiere primero el análisis de la secuencia de sonidos de la pseudopalabra y, posteriormente, las habilidades de producción que, antes de manifestarse en la salida de habla, han intervenido en el proceso de repetición subvocal (bucle articulatorio). Por último, en referencia a la VD, no existen antecedentes que nos ayuden a establecer una hipótesis sobre el resultado. Creemos que la mayor solidez de las representaciones fonológicas facilitará el acceso rápido.

En esencia, este trabajo pretende aportar más información a la literatura sobre predictores de la lectura y la escritura analizando, primero, la predicción transversal de las habilidades de prealfabetización relacionadas con el procesamiento fonológico (CF, MF y VD) a través del análisis del habla (percepción y producción), habilidad que se desarrolla tempranamente.

El interés de esta investigación es alto: detección de población de riesgo, mejor priorización de la intervención preescolar, mejor comprensión de la naturaleza de las dificultades que subyacen a las dificultades de aprendizaje, determinación de tratamientos más eficaces y, en consecuencia, una prevención más certera de las dificultades de aprendizaje.

5.2 Participantes

Los participantes de este estudio fueron niños de edad preescolar seleccionados de varios centros escolares de la ciudad de Valencia (España). Se pidió a los maestros que hiciesen una selección de los posibles niños con sospechas de dificultades en el desarrollo del habla a los que se aplicó el protocolo de evaluación para confirmar el cumplimiento de los siguientes criterios de inclusión:

1. Diagnóstico de TF por juicio clínico de dos logopedas con experiencia clínica y verificado de manera cruzada con los criterios diagnósticos especificados en el Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales [DSM-5] (APA, 2014):
 - A. Dificultad persistente en la producción fonológica que interfiere con la inteligibilidad del habla o impide la comunicación verbal de mensajes.
 - B. La alteración causa limitaciones en la comunicación eficaz que interfiere con la participación social, los logros académicos o el desempeño laboral, de forma individual o en cualquier combinación.
 - C. El inicio de los síntomas se produce en las primeras fases del período de desarrollo.
 - D. Las dificultades no se pueden atribuir a afecciones congénitas o adquiridas, como parálisis cerebral, paladar hendido, hipoacusia, traumatismo cerebral u otras afecciones médicas o neurológicas.
2. Habilidades de lenguaje dentro del rango de normalidad: obtener una puntuación estándar ≥ 85 en el test de lenguaje *Clinical Evaluation of Language Fundamentals-Preschool-2-Spanish (CELF-P2)* (Wiig et al., 2009) y un percentil ≥ 16 en el test de vocabulario receptivo *Test de vocabulario en imágenes Peabody (PPVT-III)* (Dunn et al., 2006).
3. Inteligencia no verbal ≥ 85 en el *Test de Matrices Progresivas de Raven* (Raven, 2003).
4. Umbrales audiométricos en las frecuencias conversacionales ≤ 25 dB y menos de tres episodios de otitis anuales.
5. Ausencia de alteraciones en los niveles anatómicos o fisiológicos de los órganos fonoarticuladores.

6. Primera lengua y de uso predominante en el centro escolar el español.
7. Edad comprendida entre 4 y 6 años.
8. Ausencia de otros trastornos del desarrollo neurológico conocidos por los maestros o familiares.

Se evaluaron un total 44 niños, de los cuales se excluyeron dos niños con TF severo-moderado por la posible comorbilidad con un TL (puntuaciones estándar en el test de lenguaje ≤ 85), un niño con sospechas de un déficit pragmático, un niño con un nivel de vocabulario receptivo bajo ($Pc = 10$ en el test de vocabulario receptivo) y dos niños con dificultad de articulación pura (rotacismo).

La muestra quedó integrada por 38 niños de 4 a 6 años con TF en ausencia de un TL comórbido. La severidad del trastorno medida con el Porcentaje de Consonantes Correctas (PCC) (Shriberg y Kwiatkowski, 1982) osciló entre leve y severa: 11 niños con TF leve (PCC $\geq 86\%$), 18 niños con TF moderado-leve (PCC de 66% a 85%), 2 niños con TF severo-moderado (PCC de 50% a 65%) y 7 niños con TF severo (PCC $< 50\%$). Los estadísticos descriptivos se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos

	TF (n = 38)		
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>Rango</i>
Edad (meses)	60.87	9.36	48 - 80
Inteligencia no verbal (puntuación estándar)	116.87	9.48	90 - 126
CELF-P2 (puntuación estándar)			
<i>Core Language Score (CLS)</i>	104.87	9.01	86 - 126
<i>Receptive Language Index (RLI)</i>	119.74	12.16	92 - 142
<i>Expressive Language Index (ELI)</i>	106.58	9.57	89 - 128
<i>Language Content Index (LCI)</i>	121.50	12.09	93 - 139
<i>Language Structure Index (LSI)</i>	104.92	9.52	91 - 132
PPVT-III (percentil)	66.66	21.72	30 - 98
Percepción de habla (aciertos)	51.11	7.68	29 - 60
Producción de habla			
Porcentaje de Consonantes Correctas	73.34	19.16	19 - 93
Proporción de errores estructurales	.10	.08	.01 - .28
Proporción de errores sistémicos	.20	.20	.03 - .89
Proporción de errores contextuales	.01	.02	.00 - .07
Proporción de errores de distorsión	.02	.01	.00 - .05
Proporción de errores típicos	.26	.21	.04 - .85
Proporción de errores atípicos	.06	.08	.01 - .34

CELF-P2: Clinical Evaluation of Language Fundamentals-Preschool-2-Spanish; PPVT-III: The Peabody Picture Vocabulary Test

Para abordar el objetivo 2.3, se dividió la muestra total de 38 niños en dos grupos extrapolando el criterio utilizado en el estudio de Waring et al. (2018). Los niños que cometieron más del 10% de errores atípicos en la muestra de habla de 125 palabras conformaron el grupo caracterizado por tener mayor tendencia a producir errores de esta naturaleza; el resto de niños formaron el grupo de niños con TF con menor tendencia a producir errores atípicos. Los grupos fueron emparejados en edad ($U = 122$; $p = .131$), inteligencia no verbal ($U = 149$; $p = .479$) y vocabulario receptivo ($U = 291.50$; $p = .976$). Los resultados relativos a las variables de estudio (CF, MF y VD) se analizarán detalladamente en el apartado de resultados. Las características de los grupos resultantes se exponen en la Tabla 2.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos para los subgrupos de niños con TF según la tendencia de errores atípicos

	TF con mayor tendencia de errores atípicos (n = 23)			TF con menor tendencia de errores atípicos (n = 15)			U	p	r
	M	DT	Rango	M	DT	Rango			
Edad (meses)	58.70	7.58	48 - 80	64.20	11.04	50 - 80	122	.131	
CI NV (PE)	117.87	8.99	90 - 126	115.33	10.31	95 - 126	149	.479	
PPVT-III (Pc)	65.70	21.15	30 - 98	68.13	23.23	32 - 96	291.5	.976	
CF (PD)	14.10	9.79	3.5 - 35.5	24.77	15.29	4 - 47	106	.047*	.38
MF (PCC-R)	64.13	22	26 - 91	84.73	7.35	73 - 98	68.5	.002*	.53
VD (PEsc comb)	11.29	2.53	7 - 16	10.33	2.94	5 - 15	125	.293	

CI NV (PE): Cociente intelectual no verbal (puntuación estándar); PPVT-III (Pc): The Peabody Picture Vocabulary Test (percentil); CF (PD): Conciencia fonológica (puntuación directa); MF (PCC-R): Memoria fonológica (Porcentaje de Consonantes Correctas-Revisado); VD (PEsc comb): Velocidad de denominación (puntuación escalar combinada)

* $p < .05$

5.3 Proceso de evaluación

Evaluación de la inteligencia no verbal

Se utilizó el *Test de Matrices Progresivas de Raven* (Raven, 2003). Es una tarea de razonamiento mediante analogías visuales a través de la comparación de formas. Emplea series de figuras geométricas abstractas e incompletas que se presentan de manera gradual y con dificultad ascendente. Se aplicó la Escala Color formada por tres series de 12 elementos. La puntuación estándar obtenida debía ser ≥ 85 . La fiabilidad del test es .87.

Evaluación de la audición

La audición se evaluó utilizando un audiómetro MAICO ST 20 portátil. Se pidió a cada participante que levantasen la mano cuando escuchasen un sonido. Se hizo entrenamiento para familiarizarse con la tarea con la emisión de tonos a aproximadamente 60 dB. Después se procedió con el cribado auditivo de las frecuencias conversacionales (500Hz, 1000Hz, 2000Hz y 4000Hz). Los umbrales audiométricos debían situarse en ≤ 25 dB. De manera complementaria, se recogió información sobre la historia audiológica de los niños mediante informe de familiares acerca de sospecha de deficiencia auditiva u otitis de repetición con el fin de descartar posibles alteraciones en este nivel que pudiesen estar explicando los problemas de habla.

Evaluación del lenguaje

Las habilidades del lenguaje se evaluaron con *Clinical Evaluation of Language Fundamentals-Preschool-2-Spanish* (CELF-P2) (Wiig et al., 2009). La batería mide un amplio rango de habilidades del lenguaje en su vertiente receptiva y expresiva y en los niveles de contenido (léxico-semántico) y estructura (morfosintáctico) que se corresponden con cinco índices principales: *Core Language Score (CLS)*, *Receptive Language Index (RLI)*, *Expressive Language Index (ELI)*, *Language Content Index (LCI)* y *Language Structure Index (LSI)*. Los participantes debían alcanzar una puntuación estándar ≥ 85 . La fiabilidad de estos índices oscila entre .87 y .93.

Según la edad de los participantes y siguiendo las indicaciones del manual de aplicación del test, se administraron las siguientes subpruebas:

- **Conceptos básicos** (4 años): evalúa el conocimiento de conceptos de dirección/localización, secuencia, tamaño, cantidad, atributos e igual/diferente.
- **Estructura de palabras** (4 a 6 años): evalúa la habilidad para aplicar reglas morfológicas (flexión y derivación) y para utilizar apropiadamente pronombres referenciales.
- **Recordando oraciones** (4 a 6 años): evalúa la capacidad para recordar e imitar oraciones de longitud y complejidad (semántica y estructural) variables, es decir, las habilidades morfológicas y de complejidad oracional.
- **Conceptos y siguiendo direcciones** (4 a 6 años): evalúa la capacidad para: (a) interpretar las instrucciones orales de longitud y complejidad crecientes que contienen conceptos que requieren operaciones lógicas; (b) recordar nombres, características y el orden en que se nombran las imágenes; (c) identificar objetos entre varias opciones.
- **Vocabulario expresivo** (4 a 6 años): evalúa la habilidad para utilizar palabras precisas (conocimiento semántico).
- **Estructura de oraciones** (4 a 6 años): evalúa la habilidad para interpretar oraciones de longitud y complejidad crecientes.
- **Clases de palabras** (5 y 6 años): evalúa la habilidad para percibir/detectar los vínculos entre palabras relacionadas semánticamente y para expresar dichas conexiones.

También se evaluó el nivel de vocabulario receptivo con el *Test de vocabulario en imágenes Peabody* (PPVT-III) (Dunn et al., 2006). Consiste en señalar, entre cuatro opciones, la ilustración que representa mejor el significado de una palabra dada por el examinador. El

percentil alcanzado por los participantes debía ser ≥ 16 . Los valores de fiabilidad del test oscilan entre .80 y .99.

Evaluación de la producción de habla

Se evaluó con la *tarea de denominación de imágenes AF125* (Anexo 1). La elaboración de la carta de estímulos se describe en Cervera (2012). Está compuesta por 125 palabras pensadas para inducir una muestra de habla representativa del sistema fonológico en niños de edad superior a los tres años, apta para realizar la identificación de los procesos de simplificación de habla tanto típicos del desarrollo normal como idiosincrásicos. Contiene un repertorio exhaustivo de los tipos silábicos del castellano, repetidos al menos cuatro veces, con palabras de estructuras silábicas frecuentes en el idioma en contextos fonotácticos variados. Incluye todos los fonemas de la lengua que aparecen, al menos, tres veces en cada una de las posiciones y entornos fonéticos más habituales. De esta manera, se asegura un registro amplio y uniforme del habla de los participantes del estudio.

Las producciones de habla de cada participante se registraron con una grabadora digital Zoom H4n para, posteriormente, transcribirlas utilizando el Alfabeto Fonético Internacional en el nivel fonema (*broad transcription*). El análisis fonológico se llevó a cabo con el programa informático *Ánfora* (Cervera et al., 2013) que ofrece un análisis cualitativo basado en la identificación de procesos de simplificación fonológica y un análisis cuantitativo con 14 parámetros, de entre los cuales se utilizó el PCC (Shriberg y Kwiatkowski, 1982) para obtener la gravedad del TF.

Las muestras de habla se analizaron en tres sistemas diferentes para explorar si alguno de ellos podría resultar más idóneo para explicar la variabilidad de las habilidades de procesamiento fonológico (CF, MF y VD):

1. Análisis basado en **medidas globales de exactitud**: se utilizó el PCC de Shriberg y Kwiatkowski (1982), una medida de precisión de habla que contabiliza todos los errores por igual.
2. Análisis basado en el **tipo de proceso de simplificación fonológica**: se diferenció entre la proporción de errores estructurales (afectan a la estructura de las palabras y sílabas), la proporción de errores sistémicos (sustituciones entre los rasgos nasal/oral, sonoridad/sordez, modo y punto de articulación y distorsiones), la proporción de errores

contextuales (asimilaciones, coalescencias, metátesis y migraciones) y la proporción de errores de distorsión.

3. Análisis basado en la **naturaleza del proceso de simplificación fonológica**: se diferenció entre la proporción de errores típicos, la proporción de errores atípicos y la proporción de errores de distorsión.

Un error de habla fue categorizado como atípico cuando apareció en menos del 10% de los niños con desarrollo típico a cualquier edad (Dodd et al., 2003). En español, son escasos los trabajos que informan sobre el porcentaje de niños por edad que utilizan un determinado patrón de error de habla. En este trabajo, se tomaron como referencia los datos proporcionados por los trabajos de Aguilar y Serra (2003) y de Bosch (1983). Cuando hubo discrepancias entre los trabajos o se identificaron errores en nuestro análisis que no fueron evaluados o descritos en dichos trabajos, se recurrió a la evidencia existente para la lengua inglesa y se realizaron juicios clínicos basados en la experiencia de los jueces. Algunos ejemplos de errores atípicos son las posteriorizaciones, fricativaciones, las sustituciones que implican los rasgos nasal/oral y sonoridad/sordez (Anexo 2).

Este análisis se realizó para conocer la distribución de los errores según esta clasificación pero, principalmente, para constituir los dos grupos de niños con TF en base a la cantidad de errores atípicos producidos y dar respuesta al objetivo 2.3.

Además, se llevó a cabo una exploración cualitativa de los órganos articuladores para descartar alteraciones en los niveles anatómicos o fisiológicos que pudiesen estar explicando los errores de pronunciación.

Tarea de percepción de habla

Se diseñó una *tarea de discriminación y reconocimiento fonológico* con pares mínimos basada en la propuesta de Santos-Carvalho et al. (2008). Para ello, se utilizó el software PERCEVAL (acrónimo del francés PERCEption et EVALuation) desarrollado por el Laboratoire Parole et langage (Université de Provence) (André et al., 2003).

La tarea incluye la oposición de todos los rasgos fonológicos con valores binarios que definen los sonidos consonánticos de la lengua española ([sonante±]; [continuo±]; [estridente±]; [lateral±]; [sonoro±]), las posibles combinaciones entre los rasgos de lugar ([labial]-[coronal]; [labial]-[dorsal]; [coronal]-[dorsal]; [coronal anterior±]; [coronal

distribuido±]; [nasal±]) y la oposición de las estructuras silábicas más frecuentes (V-CV, CV-CCV, CV-CVC y CCV-CVC).

A partir de estas oposiciones de rasgos, se seleccionaron los pares de fonemas que presentaban uno o dos rasgos distintivos, así como sus correspondientes pares mínimos de palabras (Anexo 3). Se siguieron los siguientes criterios de selección: palabras fácilmente representables y ajustadas al vocabulario de los niños de 4 años de edad en adelante, palabras bisílabas y con fonemas en ambas posiciones de la palabra (inicial y media).

Incluye cuatro ítems de demostración para entrenar al niño: en el primer ítem, las dos palabras presentadas coinciden sólo en estructura y número de sílabas (casa-perro); en el segundo y tercer ítem, se analiza la oposición de vocal (mano-mono, pito-pato); en el cuarto ítem se presenta un par mínimo con oposición de consonantes de tres rasgos (cama-caca). Estos mismos elementos se presentarán aleatoriamente durante los ítems de la prueba como ítems control para así controlar que los errores no se deben a falta de atención.

La tarea se compone de 30 ítems, dos por cada rasgo y estructura silábica contrastada, excepto en la oposición [sonante+]-[sonante-] donde se incluyó un tercer ítem con la oposición /ɲ/-/ʎ/ que, aunque difieren en tres rasgos distintivos, es frecuente encontrar este error en la clínica; y en la oposición de las estructuras silábicas CCV-CVC donde solo se incluyó un ítem por ausencia de palabras que cumpliesen los criterios descritos anteriormente.

Utiliza imágenes que sirven tanto para no cargar la memoria de los niños como para que la prueba sea más lúdica y se administra a través de un ordenador. En cada ítem se presentan tres bloques de imágenes, uno contiene dos veces la imagen A, otro contiene dos veces la imagen B y otro las imágenes A y B en orden aleatorio, y un audio con dos palabras que pueden ser iguales o diferentes.

Los estímulos auditivos fueron grabados en una sala insonorizada con una grabadora H4 Zoom con una frecuencia de muestro 44.1kHz. Posteriormente, fueron normalizadas con el editor de audio.

La tarea consiste en seleccionar entre los tres bloques de imágenes, el que corresponde con el par de palabras escuchadas. La puntuación total (máximo 60 puntos) se obtiene sumando dos puntos por cada respuesta correcta en la primera administración de los ítems, un punto por cada respuesta correcta en la segunda presentación donde solo se incluyen los ítems

fallados en la primera administración y cero puntos por las respuestas incorrectas. La fiabilidad obtenida en Alfa de Cronbach es .89.

Tareas de conciencia fonológica

Se administraron cinco *tareas de conciencia fonológica* para evaluar las habilidades de identificación y manipulación de los sonidos de la lengua a nivel silábico y fonémico. Se seleccionaron las tareas más relacionadas con el aprendizaje del lenguaje escrito adaptándolas de la prueba de Hatcher et al. (2014). Se incluyeron las siguientes tareas (Anexo 4):

1. **Omisión de sílabas:** la tarea consiste en decir el nombre de los dibujos presentados omitiendo, en un bloque de palabras, la sílaba final y, en otro, la sílaba inicial. Hay palabras bisílabas y trisílabas. Al niño se le dice: “*Vamos a hacer un juego. Tenemos que decir el nombre de estas cosas, pero sin decir el final*”; “*Ahora tenemos que decir el nombre de estas cosas, pero sin decir el principio.*”, según el bloque de palabras.
2. **Omisión de sílabas previamente especificadas:** la tarea es similar a la anterior pero, en este caso, se indica la sílaba concreta que se debe omitir, sin determinar la posición en la que se encuentra, tanto en palabras bisílabas como trisílabas. Se le dice: “*Fíjate en estos dibujos: tapa, carpeta, raqueta, taza. Ahora los vas a decir, pero quitando siempre TA. Di ‘tapa’ sin decir TA*”.
3. **Identificación de la rima:** consiste en identificar entre un bloque de tres palabras, la que no rima. Al niño se le dice: “*¿Sabes qué significa que dos palabras riman? Significa que acaban igual. Por ejemplo: ‘sobrino’ y ‘camino’ riman porque acaban en ‘ino’. Ahora te voy a decir tres palabras y me tienes que decir la que no rima. Las repetiré dos veces. Atento: pino, chino, pito (cada palabra se separa con una pausa evidente pero breve); repito: pino, chino, pito. ¿Cuál no rima?*”.
4. **Rotación de sílabas:** la tarea consiste en invertir el orden de las sílabas de palabras bisílabas y trisílabas. Se le dice: “*Vamos a hacer otro juego. Tenemos que decir el nombre de estos dibujos al revés. Por ejemplo, esto es un pa-to, dicho al revés sería to-pa. Ahora tú.*” Esta tarea se realiza con el apoyo de dos o tres fichas, según la longitud de la palabra, para visualizar el orden invertido de las sílabas.
5. **Omisión de fonemas:** consiste en identificar la palabra que resulta de omitir el fonema especificado por el evaluador. Puede estar situado en posición inicial o media de una palabra bisílaba. Al niño se le dice: “*Vamos a quitar el sonido /n/ repito /n/. Si quitamos /n/ a la palabra pino, ¿qué queda?*”.

En todas las tareas se presentaron varios ítems de entrenamiento con el fin de que el niño entendiese cómo resolver la tarea. Se valoró la habilidad para operar con las distintas unidades fonológicas controlando los procesos de simplificación fonológica. Por ejemplo, si un niño pronuncia [tapato] ante el dibujo de un “zapato”, en la tarea de omitir la sílaba final, se dio por buena la respuesta [tapa]. Para conocer la representación fonológica de la que parte el niño, se les pidió que primero dijese la palabra completa. Se otorgó un punto por cada respuesta correcta y medio punto si se respondió correctamente, pero con lentitud o tras varios ensayos mentales por parte del niño. La puntuación total máxima es 49.

Tarea de memoria fonológica

Se optó por una *tarea de repetición de pseudopalabras (RPSP)*. Se utilizó una versión reducida de la tarea propuesta por Aguado (2006) para medir la MF. La tarea quedó constituida por dos listas de nueve pseudopalabras (Anexo 5), una formada con sílabas frecuentes y otra con sílabas no frecuentes. Cada lista contiene tres grupos de tres pseudopalabras de dos, tres y cuatro sílabas. La evaluadora leyó cada pseudopalabra en voz alta dos veces y el niño tuvo que repetirla. Se calculó el PCC-R (las distorsiones se consideran correctas), métrica más apropiada para las comparaciones que involucran a hablantes de diversas edades y con diversos estados de habla (Shriberg et al., 1997).

Evaluación de la velocidad de acceso al léxico

Se aplicó la *Prueba de velocidad de denominación* de la Batería neuropsicológica infantil-NEPSY-II (Korkman et al., 2014). Está diseñada para evaluar la velocidad de acceso, recuperación y producción de etiquetas verbales. A los niños de nuestro rango de edad corresponde aplicarles las series de estímulos no alfanuméricos (serie de colores, serie de formas y serie de colores, formas y tamaños) que deben denominarlos en orden tan rápido como puedan. Se registró el tiempo empleado y el número de aciertos para obtener la puntuación escalar combinada según los baremos del test.

Fiabilidad de las transcripciones de habla

Se llevaron a cabo análisis de fiabilidad para las tareas que precisaron transcripción fonológica: tarea de denominación de imágenes AF125 y tarea de RPSP. Las muestras de habla obtenidas fueron transcritas fonológicamente por la doctoranda tras ser escuchadas un

mínimo de dos veces cada ítem. Se obtuvo la fiabilidad para este proceso mediante el cálculo del porcentaje de acuerdo con un segundo juez, experto en habla infantil, que volvió a realizar la transcripción de una parte de la muestra elegida mediante el procedimiento de muestreo aleatorio. Se revisaron 194 ítems del total de palabras transcritas y 157 ítems del total de pseudopalabras. Se calculó la concordancia para las palabras y pseudopalabras completas otorgando acuerdo si los dos jueces coincidieron completamente en la transcripción de cada segmento. Se obtuvo así el porcentaje de acuerdo interjueces para cada tarea. En este caso, es el análisis más adecuado dada la baja influencia del azar al determinar la existencia de acuerdo entre los dos jueces y debido a que el número categorías posibles en la transcripción es muy amplia, lo que no hace posible el cálculo del coeficiente kappa. Para ambas tareas, la concordancia fue sustancial con un 85.05% de acuerdo en la tarea de denominación de imágenes y 85.35% en la tarea de repetición de pseudopalabras. Consideramos que son porcentajes aceptables dada la exigencia en el acuerdo ya que se trata de niños con defectos importantes de articulación y que los criterios que se han empleado suponen descartar el acuerdo por el hecho de diferir en un único segmento de la palabra o pseudopalabra.

5.4 Procedimiento general

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universitat de València (número de procedimiento H1501088578065). Se contactó con los centros escolares mediante carta y entrevista con los directores. Se solicitó a los padres/tutores el consentimiento informado antes de comenzar el estudio. Mediante una breve entrevista con los maestros y/o cuidadores principales, se recogió información sobre la historia clínica, el desarrollo lingüístico, la escolarización y la lengua predominante en el entorno del niño. Los niños con sospechas de algún tipo de dificultad en el desarrollo del habla y/o lenguaje fueron evaluados para ser incluidos en el grupo de estudio. Se procedió con la administración individual de los test y tareas descritos para seleccionar a los participantes siguiendo los criterios de inclusión y obtener los datos de las variables de estudio. La evaluación se efectuó en una sala tranquila a lo largo de tres sesiones, próximas en el tiempo, de aproximadamente 60 minutos en sus respectivos centros escolares u hogares. Por cada niño evaluado, se elaboró un informe logopédico detallado con el fin de que pudieran disponer de la información y ser de utilidad en caso de llevarse a cabo una intervención.

5.5 Análisis estadísticos

El análisis inferencial desarrollado consiste en la estimación de una serie de modelos de regresión para explicar y predecir cada una de las variables de procesamiento fonológico (CF, MF y VD) en función del resto de variables independientes (edad, vocabulario receptivo, percepción de habla y medidas de producción de habla).

Primero, se obtuvieron los coeficientes de correlación lineal de Pearson para evaluar el grado de asociación lineal entre las diferentes variables de análisis. Se obtuvieron también estimaciones a través del coeficiente de Spearman en los casos en que el ajuste lineal era discutible.

A continuación, se estimaron modelos de regresión lineal simple y múltiple para estudiar la relación entre cada una de las variables resultado y las diferentes variables independientes. Se alternan modelos de introducción forzosa de las variables con otros de introducción paso a paso (*stepwise*) o introducción jerárquica, con el objeto de obtener estimaciones ajustadas de los coeficientes estandarizados β en modelos con el mínimo número de regresores posible.

Se comparó la capacidad predictiva de los modelos de regresión en términos de R^2 y se evaluó la multicolinealidad atendiendo al factor de inflación de la varianza (FIV) y los índices de condición. Se estudió el cumplimiento de las hipótesis teóricas de la regresión lineal: normalidad de los residuos mediante test de Kolmogorov-Smirnov, incorrelación mediante cálculo del estadístico de Durbin-Watson y análisis de la homocedasticidad mediante gráficos de residuos vs. valores pronosticados tipificados.

A fin de estimar las diferencias en CF, MF y VD entre el grupo de niños con TF con mayor tendencia a producir errores de habla atípicos y el grupo de niños con TF con menor tendencia a producir errores de habla atípicos se llevaron a cabo contrastes de hipótesis para dos muestras independientes con el test no paramétrico U de Mann Whitney.

El nivel de significatividad empleado en los análisis fue el 5% ($\alpha = .05$). Cualquier p -valor menor a .05 es indicativo de una relación estadísticamente significativa. Por contra, un p -valor mayor o igual a .05 indica ausencia de relación

6. RESULTADOS

En el presente capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir de los análisis estadísticos efectuados. Se exponen en tres bloques correspondientes a las tres variables dependientes estudiadas (CF, MF y VD).

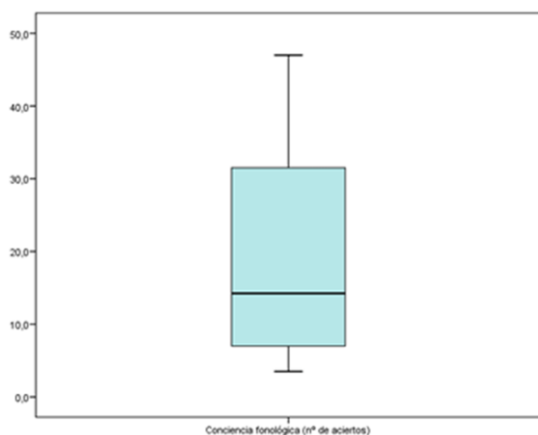
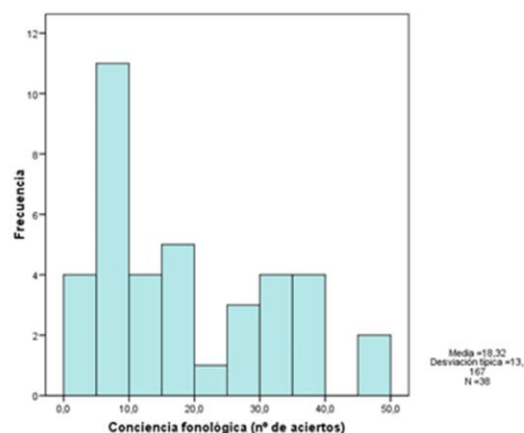
Para cada habilidad de procesamiento fonológico se muestra la distribución de la variable dependiente, se explican cinco modelos de regresión y se informa de la comparación de grupos. Se parte siempre de un modelo base en el que se incluyen la edad y el vocabulario receptivo como dos variables independientes a controlar dada la alta dependencia que de ellas tiene el desarrollo de las habilidades fonológicas. En el segundo modelo se analiza la influencia de la percepción de habla. Los dos modelos de regresión siguientes prueban la influencia de la producción de habla desde dos procedimientos de análisis (PCC y tipo de proceso de simplificación fonológica) para conocer qué aspecto de la producción de habla es un buen predictor de las habilidades de CF, MF y VD. Después, se informa de los resultados del contraste de hipótesis utilizado para comparar el rendimiento obtenido en las habilidades de procesamiento fonológico por los dos grupos de niños con TF diferenciados en base a la cantidad de errores atípicos producidos. Finalmente, en un quinto modelo de regresión se combinan las variables de percepción y producción de habla con el fin de determinar cuál de ellas es más importante para explicar la variabilidad de las habilidades de procesamiento fonológico más allá de la aportación de la edad y el vocabulario receptivo.

6.1 Relación entre las habilidades de percepción y producción de habla y la conciencia fonológica en niños con Trastorno fonológico

6.1.1 Análisis de la distribución

En el diagrama de caja y en el histograma de la variable dependiente CF se aprecia una distribución claramente asimétrica con un pico de frecuencias en valores bajos y una larga cola derecha (Figura 2 y Figura 3) con una $M = 18.32$ y $DT = 13.17$. El test de Kolmogorov-Smirnov probó la no normalidad de la distribución ($p = .019$).

Para estimar modelos de regresión no es necesario que la variable dependiente siga una distribución normal, pero sí lo tienen que hacer los residuos. Se optó, por tanto, por mantener como variable dependiente la CF original y explorar, posteriormente, los residuos.

Figura 2. Diagrama de caja de la conciencia fonológica**Figura 3.** Histograma de la conciencia fonológica

6.1.2 Modelo base

En primer lugar, se estimaron los coeficientes de correlación de Pearson para las variables edad en meses y vocabulario receptivo a fin de controlar los efectos de estas dos variables. Las correlaciones con la CF fueron significativas. La de la edad puede considerarse moderadamente fuerte ($r = .67$; $p < .001$) y sólo débil la del vocabulario receptivo ($r = .34$; $p = .035$).

En segundo lugar, se realizaron los análisis de regresión. Los resultados mostraron que el modelo base presentó un valor predictivo significativo por sí solo ($R^2 = .516$, $p < .001$) en el que ambas variables contribuyeron de manera significativa a explicar la varianza de la CF (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados del análisis de regresión para la conciencia fonológica con las variables *edad* y *vocabulario receptivo*

Variable	Método	Conciencia fonológica			
		β	p	R^2	p
1 Edad (meses)	Introducción	.637	.000	.516	.000
Vocabulario receptivo (percentil)	Introducción	.254	.040		

β : Coeficiente beta estandarizado; R^2 : Varianza explicada de la conciencia fonológica por las variables del modelo

6.1.3 Relación entre la percepción de habla y la conciencia fonológica

Siguiendo el mismo procedimiento, se calcularon las correlaciones de Pearson entre la percepción de habla y la CF. Las correlaciones obtenidas entre las variables fueron de magnitud media ($r = .55$; $p < .001$).

A continuación, se realizó un análisis de regresión lineal. Los resultados mostraron que la percepción de habla por sí sola explica el 30.1% de la varianza de CF. Tras controlar la edad y vocabulario receptivo, se obtuvo que la percepción de habla proporciona $\Delta R^2 = .093$ ($p = .008$), alcanzando un porcentaje total de explicación de la varianza del 60.8% (Tabla 4). Por tanto, la percepción de habla fue un predictor significativo de la CF, por sí sola y una vez tenidas en cuenta las variables control.

Tabla 4. Resultados del análisis de regresión para la conciencia fonológica con la variable *percepción de habla*

Variable	Método	Conciencia fonológica			
		β	p	R^2	p
1 Edad (meses)	Introducción	.637	.000	.516	.000
Vocabulario receptivo (percentil)	Introducción	.254	.040		
		β	p	ΔR^2	p
2 Edad (meses)		.524	.000	.093	.008
Vocabulario receptivo (percentil)		.221	.051		
Percepción de habla	<i>Stepwise</i>	.328	.008		
				Total R^2	p
				.608	.000

β : Coeficiente beta estandarizado; R^2 : Varianza explicada de la conciencia fonológica por las variables del modelo; ΔR^2 : Cambio en R^2 para el segundo paso

6.1.4 Relación entre la precisión articulatoria global y la conciencia fonológica

La correlación de Pearson estimada entre el PCC y la CF fue significativa, con una magnitud moderada ($r = .48$; $p = .002$), es decir, los niños con mayor precisión articulatoria obtienen mejores puntuaciones en CF.

Dada la distribución observada en el gráfico de correlaciones y en el gráfico de residuos tras realizar la regresión lineal simple con la variable PCC, se optó por transformarla en variable dicotómica (PCCRE), asignando el valor 1 a los niños con un PCC < 65% y 0 a los niños con un PCC \geq 65%. Además de que los datos así lo sugieren, esta división sigue un criterio clínico de gravedad, diferenciando a un grupo con TF leve y moderado-leve frente a un grupo con TF severo-moderado y severo. En este caso, el modelo de regresión sería equivalente a una prueba *t* con corrección de Welch por varianzas heterogéneas.

Se obtuvo un valor de $t = -3.28$ con una significación de $p = .002$ que indica que hay diferencias entre ambos grupos según el PCC, es decir, la puntuación media de la CF es significativamente más baja cuando el PCC es menor a 65%. El coeficiente $B = -15.28$ y significancia $p = .002$ indica que los niños con trastornos graves, en promedio, obtienen 15.28 puntos menos en la tarea de CF que los niños con trastornos leves. Por tanto, se observa que a mayor gravedad del trastorno de producción obtienen peor CF.

A continuación, se probó un análisis de regresión jerárquico (Tabla 5). En el primer paso, se introdujo la edad y el vocabulario receptivo; en el segundo, el PCCRE. La variable de precisión articulatoria explicó una varianza adicional significativa del 5.6% ($p = .042$). El modelo final alcanzó un $R^2 = 57.2\%$ y revela que las tres variables son útiles para reducir la incertidumbre de la variable dependiente.

Los datos confirman que la clasificación en dos grupos ayuda a discriminar entre los niveles de CF, mientras que trabajar con la variable continua no. Esto es debido a que en pacientes con PCC \geq 65%, la dispersión es muy grande y no se aprecia relación ya entre PCC y CF.

Tabla 5. Resultados del análisis de regresión para la conciencia fonológica con la variable *precisión articulatoria global*

Variable	Método	Conciencia fonológica			
		β	p	R^2	p
1 Edad (meses)	Introducción	.637	.000	.516	.000
Vocabulario receptivo (percentil)	Introducción	.254	.040		
		β	p	ΔR^2	p
2 Edad (meses)		.546	.000	.056	.042
Vocabulario receptivo (percentil)		.239	.043		
PCCRE	<i>Stepwise</i>	-.255	.042		
				Total R^2	p
				.572	.000

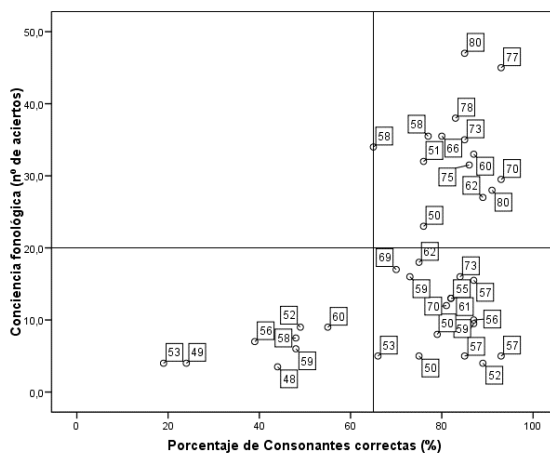
β : Coeficiente beta estandarizado; R^2 : Varianza explicada de la conciencia fonológica por las variables del modelo; ΔR^2 : Cambio en R^2 para el segundo paso; PCCRE: Variable continua Porcentaje de Consonantes Correctas recodificada a variable dicotómica

1.5.1.1 Identificación de subpoblaciones en la muestra

A partir del análisis observacional de los gráficos de correlaciones entre el PCC y la CF, se analizó la posibilidad de diferenciar grupos de niños en función de estas variables. La dispersión de puntos, permitió establecer puntos de corte en PCC = 65% y CF = 20, constituyéndose tres grupos (Figura 4): 1) cuadrante inferior izquierdo definido por niños con bajo PCC y baja CF; 2) cuadrante inferior derecho definido por niños con alto PCC y baja CF; 3) cuadrante superior derecho definido por niños con alto PCC y alta CF.

Por tanto, parece que los niños con trastornos más severos (PCC < 65%) siempre tienen bajas puntuaciones en CF mientras que ante trastornos leves y moderado-leves (PCC > 65%), una parte desarrolla buenas habilidades de CF y otros no.

Figura 4. Dispersión de los participantes en función de la conciencia fonológica y el Porcentaje de Consonantes Correctas



Estos resultados nos llevaron a plantearnos la pregunta de qué variables podían estar explicando las diferencias en el rendimiento obtenido en CF entre los grupos 2 y 3. En decir, ante PCCs similares, por qué unos niños tienen mejor CF que otros. Como posibles variables explicativas se contemplaron la edad, el vocabulario receptivo y la percepción de habla.

Para estudiar la posible influencia se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson y se efectuaron contrastes de hipótesis con la prueba *U* de Mann-Whitney con corrección de Bonferroni.

Los resultados relativos a la edad mostraron una correlación moderadamente fuerte ($r = .62$; $p < .001$) y diferencias entre los grupos 2 y 3 que se situaron en el límite de la significancia estadística ($p = .057$). La correlación del vocabulario receptivo fue débil-moderada ($r = .38$; $p = .037$) y, al comparar la distribución de valores del vocabulario en ambos grupos, no se alcanzó la significancia estadística ($p = .154$). Para la percepción, la correlación fue moderada ($r = .53$; $p = .002$) y las diferencias entre los grupos significativas ($p = .003$).

Por tanto, para discriminar entre los niños del grupo 2 y 3 tenemos la edad, la percepción de habla y el vocabulario receptivo que, de mayor a menor importancia, parece que están ayudando. Para determinar cuál de ellas explica más o si un par es suficiente, se realizó una regresión logística donde la variable dependiente fue la probabilidad de pertenecer a grupo 3 (alta CF) y las variables independientes fueron la edad, el vocabulario receptivo y la percepción de habla.

Los resultados obtenidos mediante el método de introducción forzosa indicaron que la percepción de habla es la variable más importante para discriminar entre un niño del grupo 3 y un niño del grupo 2, con una significatividad estadística límite ($p = .065$). El $Exp(B)$ conocido como *odds ratio* (OR) tiene un valor de 1.26. Esto indica que un punto adicional en tarea de percepción de habla multiplica por 1,26 la probabilidad de que el niño pertenezca al grupo 3 (o la eleva un 26%).

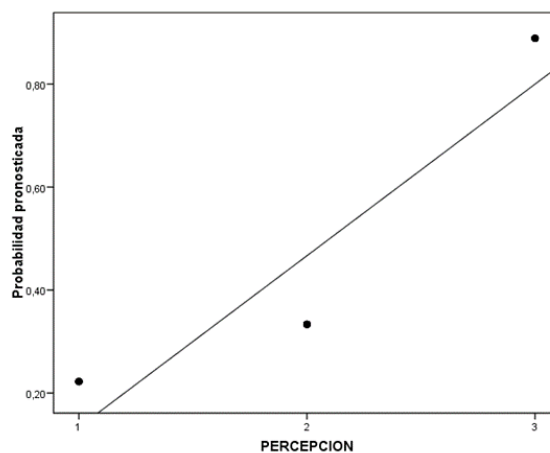
Al aplicar el método paso a paso (*stepwise*), la percepción de habla fue la única variable que entró en el modelo ($OR = 1.30$; $p = .032$). Un punto adicional en la tarea de percepción multiplica por 1.30 la probabilidad de que el niño sea del grupo 3 (o la eleva un 30%).

Como ya sabemos, hay correlación mutua entre las tres variables independientes y, por eso, cuando están las tres forzosamente introducidas, todas intentan explicar parte de la variabilidad de la CF. Con el método *stepwise*, la percepción es la variable dominante.

Se comprobó el cumplimiento del supuesto exigido por la regresión logística: la linealidad en el logit. Para ello, y dado el tamaño muestral disponible, se dividió el rango de percepción en tres grupos: ≤ 51 , entre 52-55 y > 55 .

Se estimó una nueva regresión sobre esta nueva variable ordinal y se representó el gráfico de dispersión correspondiente. Se obtuvo que, a pesar de tener sólo tres grupos, el OR aumenta, aceptando que la aproximación lineal es buena (Figura 5).

Figura 5. Comprobación del supuesto teórico de linealidad del logit



6.1.5 Relación entre el tipo de proceso de simplificación fonológica y la conciencia fonológica

Se realizaron correlaciones bilaterales de Pearson entre la CF y los cuatro tipos de error que surgen del análisis la producción de habla según la tipología del proceso de simplificación fonológica: proporción de errores estructurales, sistémicos, contextuales y de distorsión. Se observaron correlaciones negativas significativas entre la CF y todos los tipos de error, excepto con la proporción de distorsiones. Se estimaron los coeficientes de Spearman y los resultados fueron idénticos.

En el análisis de regresión, se probó un modelo de introducción forzosa de las cuatro variables, pero ninguna de ellas alcanzó la significancia estadística. Probablemente y dadas las correlaciones que existen entre los tipos de error, están actuando como variables redundantes unas respecto a otras. Es decir, por ejemplo, en presencia de las otras tres variables, considerar la proporción de errores estructurales no reduce significativamente la variabilidad de la variable dependiente; y esto aplicable a cada uno de los errores.

Se propuso un modelo de entrada paso a paso (*stepwise*) de las variables para determinar el tipo de error más relevante para predecir la CF, siendo la proporción de errores contextuales el único tipo de error significativo ($p = .001$).

Con ello, se estimó un modelo conjunto atendiendo a las dos variables del modelo base (edad y vocabulario receptivo) y a la variable proporción de errores contextuales, ya que en modelos independientes resultaron relevantes para explicar la CF. En este caso, es razonable considerar el método de introducción forzosa para obtener el modelo óptimo, en tanto que la edad siguió siendo una variable significativa y las otras dos exhibieron una significancia marginal (en torno a .1 o menor) que debe ser tenida en cuenta. Además, los coeficientes β del vocabulario y los errores contextuales fueron prácticamente idénticos. La calidad de ajuste del modelo es moderada, con $R^2 = .553$ (Tabla 6). Por tanto, los errores contextuales predicen la CF, pero una vez controlada la edad y el vocabulario receptivo, su aportación tuvo una significancia marginal, aunque equiparable a la del vocabulario receptivo.

Tabla 6. Resultados del análisis de regresión para la conciencia fonológica con las variables *tipos de proceso de simplificación fonológica*

Variable	Método	Conciencia fonológica			
		β	p	R^2	p
1 Edad (meses)	Introducción	.637	.000	.516	.000
Vocabulario receptivo (percentil)	Introducción	.254	.040		
		β	p	ΔR^2	p
2 Edad (meses)		.552	.000	.037	.102
Vocabulario receptivo (percentil)		.211	.085		
Proporción de errores contextuales	Introducción	-.218	.102		
				Total R^2	p
				.553	.000

β : Coeficiente beta estandarizado; R^2 : Varianza explicada de la conciencia fonológica por las variables del modelo; ΔR^2 : Cambio en R^2 para el segundo paso

6.1.6 Comparación entre grupos: TF con mayor tendencia a producir errores de habla atípicos frente a TF con menor tendencia a producir errores de habla atípicos

Se estudiaron las correlaciones entre las CF y las tres variables de producción de habla obtenidas mediante el análisis de la naturaleza del proceso de simplificación fonológica: proporción de errores típicos, atípicos y de distorsiones. Las correlaciones con la proporción de errores típicos y atípicos fueron confirmadas con los coeficientes de Pearson ($r = -.472$; $r = .453$, respectivamente). Como ya se ha expuesto, la proporción de distorsiones no guardó relación con la CF.

La prueba U de Mann Whitney se utilizó para comparar el rendimiento obtenido en CF entre el grupo de niños con mayor tendencia a producir errores de habla atípicos ($n = 23$) y el grupo de niños con menor tendencia a producir errores de esta naturaleza ($n = 15$) (ver descripción de grupos en apartado Participantes). Los resultados indicaron que los niños con más errores atípicos obtienen puntuaciones significativamente más bajas en CF que el grupo

con menor tendencia a producir errores de esta naturaleza ($U = 106; p = .047$), con un tamaño de efecto pequeño ($r = .38$) (Tabla 2).

6.1.7 Modelos combinados en función de la percepción y producción de habla

Se realizaron análisis de regresión combinando las habilidades de percepción y producción de habla para determinar cuál es más importante para explicar la variabilidad de la CF. Como en el resto de modelos, se controlaron primero las variables de edad y vocabulario receptivo y, después, se utilizó el método paso a paso (*stepwise*) con las variables de percepción y las medidas de producción que resultaron ser significativas en los análisis previos. Se probó, por tanto, un modelo con el PCCRE y otro con la proporción de errores contextuales.

Se obtuvo que, en presencia de la percepción, las medidas de producción de habla (PCCRE y proporción de errores contextuales) dejaron de hacer una contribución significativa en la varianza de la CF. Los aumentos de R^2 con las variables de producción no suponen una mejora sustancial de la explicabilidad. Por tanto, la parte de CF que no está explicada por la percepción tampoco lo está por la producción. Todo lo que la producción puede aportar de relevante lo hace ya a través de la percepción. El modelo resultante corresponde con el modelo final expuesto en el apartado 6.1.3 (Tabla 4).

6.1.8 Comprobación de los supuestos teóricos de las regresiones lineales

En ninguno de los modelos de regresión finales hubo problemas de colinealidad entre las variables independientes y los índices de condición fueron bajos. Se cumplen todas las hipótesis teóricas relativas a los residuos de los modelos, excepto en el modelo que considera la edad, el vocabulario receptivo y la proporción de errores contextuales que parece haber cierta desviación de la normalidad de los residuos. En conjunto y para el tamaño de muestra disponible son resultados aceptables.

6.2 Relación entre las habilidades de percepción y producción de habla y la memoria fonológica en niños con Trastorno Fonológico

6.2.1 Análisis de la distribución

El diagrama de caja y el histograma de la variable dependiente MF muestra que la distribución exhibe un grado notable de asimetría (Figura 6 y Figura 7). El grueso de la misma se sitúa en valores altos (PCC-R entre 65%-85%), aunque hay una cola hacia la izquierda de valores progresivamente más bajos. La MF presenta una $M = 72.26$ y $DT = 20.31$. El test de Kolmogorov-Smirnov probó la no normalidad de la distribución ($p < .001$).

Como es sabido, para estimar modelos de regresión no es necesario que la variable dependiente siga una distribución normal, pero sí lo tienen que hacer los residuos. Se optó, por tanto, por mantener como variable dependiente la MF original y explorar luego los residuos.

Figura 6. Diagrama de caja de la memoria fonológica

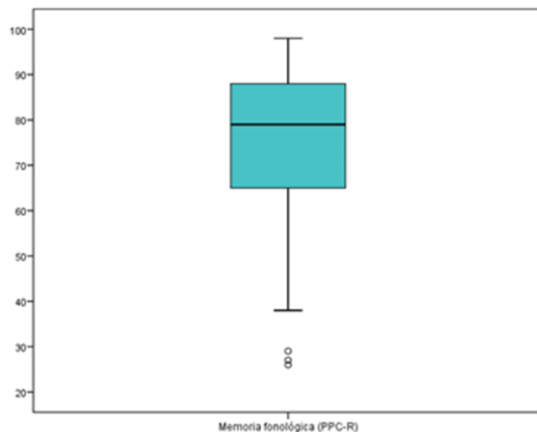
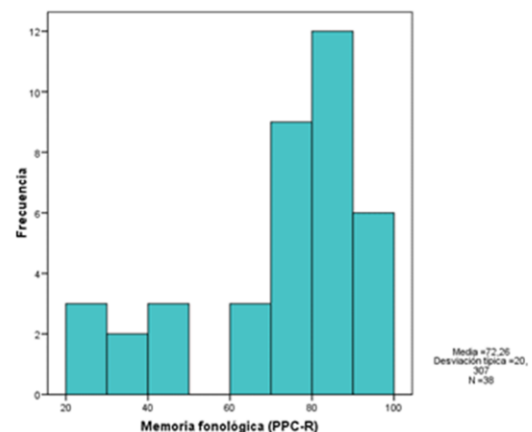


Figura 7. Histograma de la memoria fonológica



6.2.2 Modelo base

Primeramente, se estimaron los coeficientes de correlación de Pearson para las variables edad en meses y vocabulario receptivo. Las correlaciones con la MF solo fueron significativas para la edad ($r = .54$; $p < .001$). El vocabulario receptivo no mostró ningún tipo de correlación ($r = .13$; $p = .428$).

Los resultados del análisis de regresión mostraron que el modelo base presentó un valor predictivo bajo ($R^2 = .297$, $p = .002$) en el que solo la edad fue útil para explicar la varianza de la MF (Tabla 7).

Tabla 7. Resultados del análisis de regresión para la memoria fonológica con las variables *edad y vocabulario receptivo*

Variable	Método	Memoria fonológica			
		β	p	R^2	p
1 Edad (meses)	Introducción	.534	.001	.297	.002
Vocabulario receptivo (percentil)	Introducción	.057	.692		

β : Coeficiente beta estandarizado; R^2 : Varianza explicada de la memoria fonológica por las variables del modelo

6.2.3 Relación entre la percepción de habla y la memoria fonológica

En primer lugar, se calcularon las correlaciones de Pearson entre las habilidades de percepción de habla y la MF. Se obtuvieron correlaciones de magnitud media ($r = .44$; $p = .007$) entre las variables.

El segundo lugar, se llevó a cabo una regresión lineal. El modelo mostró que la percepción de habla influye en la MF, explicando el 18.7% de la varianza. Tras controlar la edad y el vocabulario receptivo, se obtuvo que la percepción de habla proporciona un $\Delta R^2 = .063$, aunque el aumento presentó una significancia marginal ($p = .077$), alcanzando un ajuste global bajo (35.9%) (Tabla 8). Por tanto, la percepción de habla tiene una influencia sobre la MF, incluso tiene mayor peso que el vocabulario receptivo, aunque su significancia se debilita en presencia de las variables control.

Tabla 8. Resultados del análisis de regresión para la memoria fonológica con la variable *percepción de habla*

Variable	Método	Memoria fonológica			
		β	p	R^2	p
1 Edad (meses)	Introducción	.534	.001	.297	.002
Vocabulario receptivo (percentil)	Introducción	.057	.692		
		β	p	ΔR^2	p
2 Edad (meses)		.441	.005	.063	.077
Vocabulario receptivo (percentil)		.030	.833		
Percepción de habla	Introducción	.270	.077		
				Total R^2	p
				.359	.002

β : Coeficiente beta estandarizado; R^2 : Varianza explicada de la memoria fonológica por las variables del modelo; ΔR^2 : Cambio en R^2 para el segundo paso

6.2.4 Relación entre la precisión articulatoria global y la memoria fonológica

La correlación estimada con el coeficiente de Pearson entre el PCC y la MF es muy potente ($r = .92$; $p < .001$). Parece razonable que sea así en cuanto a que ambas variables hacen referencia a la cantidad de consonantes producidas correctamente, aunque obtenidas a partir de tareas distintas.

Se siguió con el análisis de regresión simple que cuantificó el impacto significativo que el PCC tiene sobre la MF, alcanzando un $R^2 = .843$ ($p < .001$). A continuación, se probó un análisis de regresión jerárquico. En el primer paso, se introdujo la edad y el vocabulario; en el segundo, el PCC. De la forma esperada a partir de lo obtenido en los modelos más simples, el PCC añadido al modelo base asume la máxima explicabilidad ($p < .001$), siendo la edad un aspecto que se sitúa en el límite de la relevancia ($p = .058$). El modelo incrementa sustancialmente su calidad de ajuste al incorporar el PCC ($R^2 = .865$), explicando esta variable una varianza adicional significativa del 56.8% (Tabla 9). Por tanto, la precisión articulatoria global fue el mejor predictor del rendimiento obtenido en MF.

Tabla 9. Resultados del análisis de regresión para la memoria fonológica con la variable *precisión articulatoria global*

Variable	Método	Memoria fonológica			
		β	p	R^2	p
1 Edad (meses)	Introducción	.534	.001	.297	.002
Vocabulario receptivo (percentil)	Introducción	.057	.692		
		β	p	ΔR^2	p
2 Edad (meses)		.141	.058	.568	.000
Vocabulario receptivo (percentil)		-.090	.174		
PCC	<i>Stepwise</i>	.872	.000		
				Total R^2	p
				.865	.000

β : Coeficiente beta estandarizado; R^2 : Varianza explicada de la memoria fonológica por las variables del modelo; ΔR^2 : Cambio en R^2 para el segundo paso; PCC: Porcentaje de Consonantes Correctas

6.2.5 Relación entre el tipo de proceso de simplificación fonológica y la memoria fonológica

Se realizaron correlaciones bilaterales de Pearson entre la MF y las cuatro variables de producción de habla obtenidas mediante el análisis del tipo de proceso de simplificación fonológica: proporción de errores estructurales, sistémicos, contextuales y de distorsión.

Excepto con la proporción de distorsiones, se observaron correlaciones negativas muy marcadas entre la MF y las proporciones del resto de errores de habla. Lo son, además, a un nivel muy similar, con valores de r que oscilan entre $-.78$ y $-.87$. Por tanto, a menos procesos de simplificación fonológica mejor rendimiento en la tarea de MF.

Un modelo de regresión lineal de introducción forzosa de las variables reveló que los errores estructurales y los sistémicos ejercen un fuerte impacto sobre la MF y, en su presencia, poco añaden las otras dos variables (errores contextuales y de distorsión).

Se procedió con la introducción de las variables paso a paso (*stepwise*) para comprobar el orden de incorporación al modelo óptimo en términos del mínimo número de predictores necesario para explicar una cantidad de variabilidad de MF sustancial. Los resultados del

análisis indicaron que un modelo que incorpore la proporción de errores sistémicos y estructurales es suficiente para explicar un 86.3% de la variabilidad de la MF.

Se comprobaron las ganancias en R^2 respecto al modelo base. La proporción de errores sistémicos supuso un ΔR^2 significativo del 53.2% y la proporción de errores estructurales aportó un ΔR^2 menor (5.6%), aunque también significativo. El modelo resultante con las cuatro variables explicó el 88.5% de la varianza en MF, sin que el vocabulario receptivo hiciese contribución significativa (Tabla 10). Por tanto, la presencia de ambos tipos de error predice la variabilidad de la MF, incluso tras considerar las variables control.

Tabla 10. Resultados del análisis de regresión para la memoria fonológica con las variables *tipos de proceso de simplificación fonológica*

Variable	Método	Memoria fonológica			
		β	p	R^2	p
1 Edad (meses)	Introducción	.534	.001	.297	
Vocabulario receptivo (percentil)	Introducción	.057	.692		
		β	p	ΔR^2	p
2 Edad (meses)		.233	.005	.532	.000
Vocabulario receptivo (percentil)		-.102	.174		
Proporción de errores sistémicos	<i>Stepwise</i>	-.813	.000		
		β	p	ΔR^2	p
3 Edad (meses)		.155	.027	.056	.000
Vocabulario receptivo (percentil)		-.071	.256		
Proporción de errores sistémicos		-.524	.000		
Proporción de errores estructurales	<i>Stepwise</i>	-.399	.000		
				Total R^2	p
				.885	.000

β : Coeficiente beta estandarizado; R^2 : Varianza explicada de la memoria fonológica por las variables del modelo; ΔR^2 : Cambio en R^2 para el segundo y tercer paso

6.2.6 Comparación entre grupos: TF con mayor tendencia a producir errores de habla atípicos frente a TF con menor tendencia a producir errores de habla atípicos

Se comprobaron las correlaciones entre la MF y proporción de errores según la naturaleza del proceso de simplificación fonológica. Se obtuvieron coeficientes de Pearson negativos y fuertes para los errores típicos ($r = -.92$) y atípicos ($r = .85$). Las distorsiones, tal como se menciona en el apartado anterior, no presentaron correlación.

La prueba U de Mann Whitney utilizada para comparar los grupos creados en base a la cantidad de errores atípicos producidos (ver descripción de grupos en apartado Participantes) reveló diferencias significativas en el rendimiento obtenido en MF. Los niños con mayor tendencia a producir errores de habla atípicos ($n = 23$) obtuvieron puntuaciones significativamente más bajas en MF que el grupo con menor tendencia a producir estos errores ($U = 68.50$; $p = .002$), con un tamaño de efecto de mediano a grande ($r = .53$) (Tabla 2).

6.2.7 Modelos combinados en función de la percepción y producción de habla

Se realizaron análisis de regresión lineal combinando las habilidades de percepción y producción de habla para determinar cuál de ellas es más importante para explicar la variabilidad de la MF. Como en el resto de modelos, se controlaron primero las variables de edad y vocabulario receptivo y, después, se utilizó el método paso a paso (*stepwise*) con las variables de percepción y las medidas de producción que resultaron ser significativas en los análisis previos. Se probó, por tanto, un modelo con el PCC y otro con la proporción de errores sistémicos y estructurales.

Se obtuvo que, en este caso, las medidas de producción fueron las variables más representativas y la percepción de habla dejó de hacer una aportación relevante. El aumento de R^2 forzando la inclusión de la percepción no supuso una mejora sustancial de la explicabilidad. Por tanto, la parte de MF que no está explicada por la producción tampoco lo está por la percepción. Todo lo que la percepción puede aportar de relevante lo hace ya a través de la producción. Los modelos resultantes coinciden con los expuestos en los apartados 6.2.4 y 6.2.5 (Tabla 9 y Tabla 10).

6.2.8 Comprobación de los supuestos teóricos de las regresiones lineales

En ninguno de los modelos de regresión finales hubo problemas de colinealidad entre las variables independientes y los índices de condición fueron bajos. Se cumplen todas las hipótesis teóricas relativas a los residuos del modelo, excepto en el modelo obtenido para la percepción de habla con las variables control que parece haber cierta variabilidad residual más alta para valores bajos de MF. En conjunto y para el tamaño de muestra son resultados aceptables.

6.3 Relación entre las habilidades de percepción y producción de habla y la velocidad de denominación en niños con Trastorno Fonológico

6.3.1 Análisis de la distribución

El diagrama de caja y el histograma de la variable dependiente VD muestra que la distribución exhibe una distribución muy simétrica y con un grado de apuntamiento bastante compatible con la distribución normal (Figura 8 y Figura 9). La VD presenta una $M = 10.89$ y $DT = 2.71$. El test de Kolmogorov-Smirnov prueba la normalidad de la distribución ($p = .190$).

Figura 8. Diagrama de caja de la velocidad de denominación

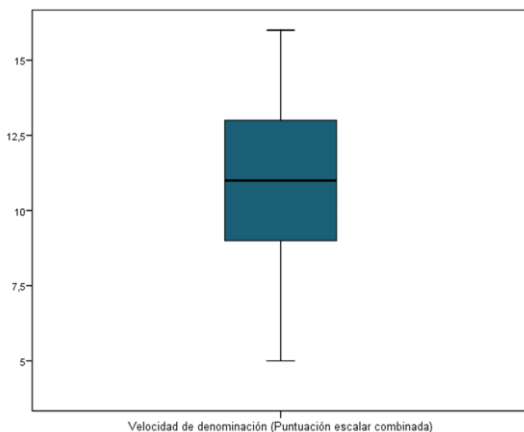
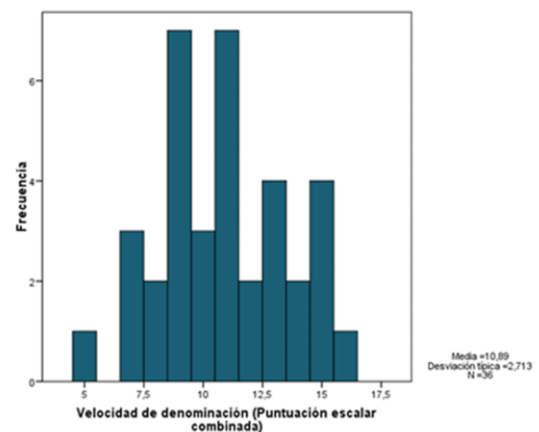


Figura 9. Histograma de la velocidad de denominación



6.3.2 Modelo base

Los coeficientes de correlación de Pearson para las variables edad en meses ($r = -.22$; $p = .190$) y vocabulario receptivo ($r = -.06$; $p = .747$) con VD no fueron significativos y con una magnitud despreciable.

A continuación, los análisis de regresión lineal mostraron que el modelo base presentó un valor predictivo muy bajo ($R^2 = .051$, $p = .425$) en el que ninguna de las dos variables fue útil para explicar la varianza de la VD (Tabla 11).

Tabla 11. Resultados del análisis de regresión para la velocidad de denominación con las variables *edad* y *vocabulario receptivo*

Variable	Método	Velocidad de denominación			
		β	p	R^2	p
1 Edad (meses)	Introducción	-.220	.208	.051	.425
Vocabulario receptivo (percentil)	Introducción	-.024	.891		

β : Coeficiente beta estandarizado; R^2 : Varianza explicada de la velocidad de denominación por las variables del modelo

6.3.3 Relación entre la percepción de habla y la velocidad de denominación

En primer lugar, se calcularon las correlaciones de Pearson para la percepción de habla y la VD. Los resultados indican que no hubo correlación relevante ($r = -.21$; $p = .224$) entre las variables

El modelo de regresión simple con la percepción de habla ($R^2 = .043$; $p = .224$) no tuvo utilidad, ya que no se encontró influencia de esta variable, ni tampoco un modelo de introducción forzosa de las variables edad, vocabulario receptivo y percepción de habla. Ninguna de las tres variables resultó relevante en el modelo global que solo explicó un 6.9% de la varianza de la VD (Tabla 12).

Tabla 12. Resultados del análisis de regresión para la velocidad de denominación con la variable *percepción de habla*

Variable	Método	Velocidad de denominación			
		β	p	R^2	p
1 Edad (meses)	Introducción	-.220	.208	.051	.425
Vocabulario receptivo (percentil)	Introducción	-.024	.891		
		β	p	ΔR^2	p
2 Edad (meses)		-.171	.359	.018	.435
Vocabulario receptivo (percentil)		-.006	.972		
Percepción de habla	Introducción	-.146	.435		
				Total R^2	p
				.069	.510

β : Coeficiente beta estandarizado; R^2 : Varianza explicada de la velocidad de denominación por las variables del modelo; ΔR^2 : Cambio en R^2 para el segundo paso

6.3.4 Relación entre la precisión articulatoria global y la velocidad de denominación

En primer lugar, se realizaron correlaciones de Pearson entre el PCC y la VD. El coeficiente estimado fue inexistente ($r = .03$; $p = .867$).

Se procedió con el análisis de regresión lineal simple que indicó que el PCC no es una variable que influya en la VD ($R^2 = .029$; $p = .867$). El modelo completo, incluyendo las tres covariables (edad, vocabulario receptivo y PCC), tampoco aportó nada relevante ($R^2 = .076$; $p = .460$) (Tabla 13).

Tabla 13. Resultados del análisis de regresión para la velocidad de denominación con la variable *precisión articulatoria global*

Variable	Método	Velocidad de denominación			
		β	p	R^2	p
1 Edad (meses)	Introducción	-.220	.208	.051	.425
Vocabulario receptivo (percentil)	Introducción	-.024	.891		
		β	p	ΔR^2	p
2 Edad (meses)		-.305	.125	.026	.350
Vocabulario receptivo (percentil)		-.051	.770		
PCC	Introducción	.186	.350		
				Total R^2	p
				.076	.460

β : Coeficiente beta estandarizado; R^2 : Varianza explicada de la velocidad de denominación por las variables del modelo; ΔR^2 : Cambio en R^2 para el segundo paso; PCC: Porcentaje de Consonantes Correctas

6.3.5 Relación entre el tipo de proceso de simplificación fonológica y la velocidad de denominación

Se realizaron correlaciones bilaterales de Pearson entre la VD y las cuatro variables de producción de habla obtenidas mediante el análisis del tipo de proceso de simplificación fonológica: proporción de errores estructurales, sistémicos, contextuales y de distorsión. En ningún caso se observaron correlaciones significativas.

A continuación, se probó un modelo de regresión lineal de introducción forzosa con los cuatro tipos de error. Los resultados revelaron que los errores estructurales y sistémicos ejercen un impacto significativo sobre la VD. En conjunto, el modelo explicó el 21.1% de la varianza de la VD.

El hecho de que los errores estructurales no presentasen correlación con la VD pero en el modelo de regresión múltiple influyan es porque los errores sistémicos están relacionados tanto con los estructurales como con la VD. El mismo razonamiento se puede hacer para explicar, de forma recíproca, por qué los errores sistémicos no tuvieron correlación con la VD y en la regresión múltiple resultaron significativos.

Dado que las correlaciones bivariadas no detectaron ninguna correlación de interés y los modelos ajustados sí lo hicieron, fue interesante estimar el modelo a través del método *stepwise*. El resultado no generó ningún modelo estable dado que no se incorporó ni una sola variable. Se confirma, pues, que las relaciones detectadas en el modelo previo conjunto sólo tienen sentido en presencia de las dos variables (cuando se ajustan por ellas). Por tanto, el modelo más ajustado es el que sólo incluye la proporción de errores estructurales y sistémicos. Se alcanza un $R^2 = .181$ ($p = .037$).

Se comprobaron las ganancias en R^2 respecto al modelo base introduciendo ambos tipos de error a la vez, ya que se ha comprobado que por separado no influyen. La proporción de errores estructurales y sistémicos supuso un ΔR^2 significativo del 19.1%. El modelo resultante con las cuatro variables explicó el 24.1% de la varianza en VD, aunque la significancia global fue marginal ($p = .065$). Como era esperable, ni la edad ni el vocabulario receptivo hicieron una contribución significativa (Tabla 14). Por tanto, los errores de habla solo predicen la VD cuando se tienen en cuenta a la vez, pero no de manera independiente.

Tabla 14. Resultados del análisis de regresión para la velocidad de denominación con las variables *tipos de proceso de simplificación fonológica*

Variable	Método	Velocidad de denominación			
		β	p	R^2	p
1 Edad (meses)	Introducción	-.220	.208	.051	.425
Vocabulario receptivo (percentil)	Introducción	-.024	.891		
		β	p	ΔR^2	p
2 Edad (meses)		-.221	.225	.191	.031
Vocabulario receptivo (percentil)		-.137	.408		
Proporción de errores estructurales	Introducción	.568	.041		
Proporción de errores sistémicos	Introducción	-.725	.009		
				Total R^2	p
				.241	.065

β : Coeficiente beta estandarizado; R^2 : Varianza explicada de la velocidad de denominación por las variables del modelo; ΔR^2 : Cambio en R^2 para el segundo paso

6.3.6 Comparación entre grupos: TF con mayor tendencia a producir errores de habla atípicos frente a TF con menor tendencia a producir errores de habla atípicos

Se estudiaron las correlaciones entre la VD y las tres variables de producción de habla obtenidas mediante el análisis atendiendo a la naturaleza del proceso de simplificación fonológica: proporción de errores típicos, atípicos y de distorsión. No hubo correlaciones con ninguna de estas variables.

Los resultados del contraste de hipótesis con la prueba U de Mann Whitney indican que no existen diferencias significativas entre los niños con mayor tendencia a producir errores de habla atípicos ($n = 21$) y los niños con menor tendencia a producir errores de esta naturaleza ($n = 15$) en el rendimiento obtenido en VD ($U = 125$; $p = .293$) (Tabla 2).

6.3.7 Modelos combinados en función de la percepción y producción de habla

En este caso, no tuvo sentido probar los modelos combinados con las habilidades de percepción y producción, ya que con los modelos previos se ha comprobado que únicamente la introducción conjunta de la proporción de errores estructurales y sistémicos explican un aumento significativo de la varianza de la VD más allá de la edad y el vocabulario receptivo (ver apartado 6.3.5; Tabla 14).

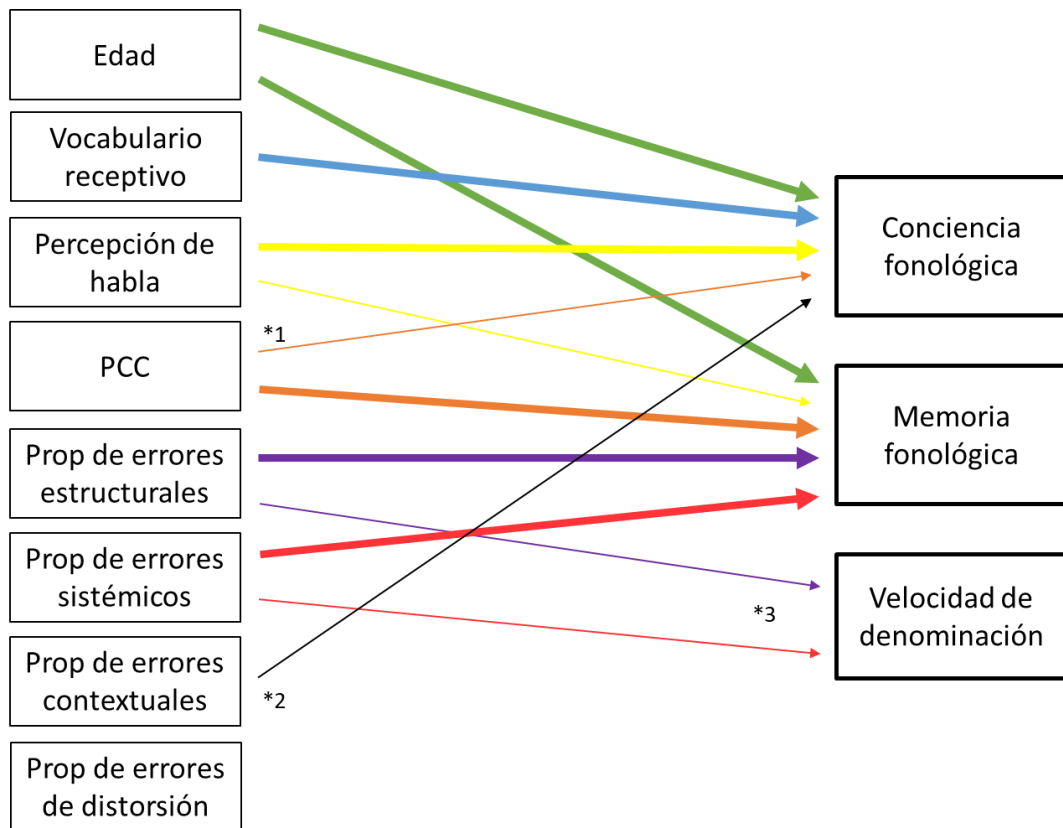
6.3.8 Comprobación de los supuestos teóricos de las regresiones lineales

Tanto el modelo más simple con los tipos de error como el modelo completo con la edad y el vocabulario receptivo cumplieron las hipótesis teóricas relativas a los residuos del modelo (normalidad, incorrelación y homocedasticidad). Tampoco hubo problemas de colinealidad entre las variables independientes y los índices de condición fueron bajos.

6.4 Síntesis

En la Figura 10 se presentan las principales relaciones entre la percepción y producción de habla y las habilidades de procesamiento fonológico obtenidas a partir de los análisis de regresión expuestos anteriormente.

Figura 10. Relaciones predictivas entre la percepción y producción de habla y las habilidades de procesamiento fonológico



*1: La relación significativa entre el PCC y la CF se estableció transformado la variable PCC en variable dicotómica.

*2: La significatividad de la influencia de los errores contextuales sobre la CF fue tendencial tras controlar la edad y el vocabulario receptivo.

*3: La influencia de los errores contextuales y sistémicos sobre la VD solo fue significativa cuando se tuvieron en cuenta ambas variables a la vez, pero no de manera independiente.

Las flechas gruesas representan relaciones significativas entre las variables en modelos combinados considerando las habilidades de percepción y producción de habla tras controlar la edad y el vocabulario receptivo. Las flechas finas representan relaciones significativas de las variables en modelos más simples controlando la edad y el vocabulario receptivo.

En primer lugar, se observa que la CF se explica, principalmente, por la edad, el vocabulario receptivo y la percepción de habla. La precisión articulatoria global (PCC) y los errores contextuales, aunque tuvieron cierta influencia sobre la CF, cuando se contempló la percepción de habla, dejaron de ser variables significativas.

En segundo lugar, la figura muestra que la MF se explica por la edad y la precisión articulatoria global (PCC), y también por la proporción de errores estructurales y sistémicos. La percepción de habla solo tuvo una influencia significativa sobre la MF cuando no se tuvieron en cuenta las habilidades de producción de habla.

En tercer lugar, la VD se explica por la proporción de errores estructurales y sistémicos, pero solo cuando se consideran de manera simultánea y se ajustan las variables entre ellas. De manera independiente, ni los errores ni ninguna otra variable hicieron una contribución significativa sobre la VD.

7. DISCUSIÓN

El objetivo principal del presente estudio transversal fue analizar las relaciones entre la percepción de habla y las distintas medidas de producción de habla (precisión articulatoria global, tipología y naturaleza de los procesos de simplificación fonológica) y las habilidades de procesamiento fonológico (CF, VD y MF) en niños con TF de edad preescolar.

La mayoría de los estudios expuestos anteriormente han investigado cada uno de los aspectos de habla (percepción y producción) de manera independiente y sin contemplar varios tipos de análisis del habla. Además, pocos son los trabajos que han considerado las tres habilidades de procesamiento en la misma muestra de niños.

La discusión considera los hallazgos obtenidos en el presente estudio en contraste con la literatura revisada para cada habilidad de procesamiento fonológico analizada, dando respuesta a los objetivos específicos planteados. Se ha planteado un bloque de discusión para cada habilidad de procesamiento fonológico en los que se ha reflexionado sobre la influencia de la percepción de habla, el efecto de la producción desde los tres sistemas de categorización del habla y, finalmente, sobre la contribución conjunta de las habilidades de percepción y producción de habla.

7.1 Relación entre la percepción y producción de habla y la conciencia fonológica

El primer objetivo específico fue analizar si la percepción de habla se relaciona y es capaz de explicar la variabilidad de rendimiento en CF observada en los niños con TF. Los resultados mostraron que la percepción de habla medida con una tarea de discriminación y reconocimiento fonológico general se correlaciona y es un predictor significativo por sí solo de la CF. Una vez controlada la edad y el vocabulario receptivo, siguió haciendo una aportación significativa, siendo la variable con más peso después de la edad.

Nuestros hallazgos no difieren en la esencia de lo informado en otros estudios previos realizados con esta población clínica (Benway et al., 2021; Rvachew, 2006; Rvachew y Grawburg, 2006), es decir, que la percepción de habla tiene una influencia sobre la CF que puede ser directa o mediada por el vocabulario receptivo (Rvachew y Grawburg, 2006). Sin embargo, cuando se analizó la predicción longitudinal, el estudio de Nathan et al. (2004) no pudo probar la relación, a diferencia de lo obtenido en el trabajo de Rvachew (2006). A nivel correlacional, también obtuvimos que los niños con TF con mejor percepción de habla

alcanzaban mejores puntuaciones en las tareas de CF (Nathan et al., 2004; Sutherland y Gillon, 2005). En este último trabajo, las correlaciones fueron moderadas como en nuestro estudio, no obstante, habría que matizar que emplean una tarea de juicio de la precisión de la producción de palabras donde la percepción de habla está implicada de manera implícita, dado que el objetivo fue evaluar la precisión de las representaciones fonológicas.

Señalamos algunos matices diferenciales con el estudio de Rvachew y Grawburg (2006) con el que se ha podido hacer una comparación más directa dada la similitud en el tipo de análisis utilizado, probablemente derivados de los diseños de las investigaciones. En dicho estudio, la edad no fue un predictor significativo de la CF para los niños con TF, mientras que en nuestro modelo de regresión fue la variable con más peso. Aunque coincidimos en una franja de edad estudiada, nuestro rango es más amplio, incluyendo a niños hasta 6 años, por lo que era esperable que esta variable se relacionase fuertemente con la CF. Por otro lado, el vocabulario receptivo tuvo más peso que en nuestro trabajo, quizás debido a que incluyeron a niños con niveles algo más bajos (entre -1DT y -1.5DT) y porque en nuestro estudio la edad asumió gran parte de la varianza. No obstante, a pesar de estos matices, la aportación adicional que hace la percepción de habla más allá de la edad y el vocabulario, es similar en ambos estudios (entre el 7% y el 9%).

Interpretamos estos resultados bajo la idea de que los procesos de análisis que subyacen a las tareas de percepción de habla son comunes, al menos en parte, a los requeridos en las tareas de CF. Todas ellas exigen analizar los sonidos de la cadena hablada para, posteriormente, realizar otra operación que puede ser de discriminación y reconocimiento fonológico en el caso de las tareas de percepción de habla o de manipulación para las tareas de CF. Por otro lado, es posible que los déficits de percepción de habla generales supongan un primer obstáculo que dificultan la creación de representaciones fonológicas precisas, siendo necesarias para desarrollar otras capacidades más complejas como la manipulación de los sonidos del habla propia de las habilidades de CF.

Por tanto, los resultados obtenidos en nuestro estudio en este aspecto apoyan y amplían lo ya informado en algunos trabajos de la literatura previa. La aportación más novedosa relacionada con la percepción de habla se detalla más adelante en la discusión de los modelos combinados en los que se contempla también la producción de habla, punto que corresponde al objetivo 3.

Atendiendo al segundo objetivo, identificar los aspectos de la producción de habla (precisión articulatoria global, tipo de proceso de simplificación fonológica y naturaleza del error de habla) que se relacionan con las habilidades de CF, se obtuvo que tanto el PCC como determinados tipos de error son factores que pueden explicar el rendimiento obtenido en CF.

En la literatura se ha discutido si la gravedad del TF cuantificada mediante medidas de precisión articulatoria global como puede ser el PCC o la cantidad de errores, es un buen predictor de la CF. Nuestros resultados están en la línea de una parte de la investigación realizada tanto en niños con TF (Masso et al., 2017) como con población comunitaria o con DT (Burgoyne et al., 2019; Erskine et al., 2020) en la que se ha evidenciado esta relación. Encontramos que los niños con precisión articulatoria más baja obtienen también puntuaciones más bajas en CF y, como variable dicotómica, explicó un 5.6% adicional de la varianza de la CF tras controlar la edad y el vocabulario receptivo. Sin embargo, el PCC como variable continua, aunque tuvo una correlación moderada, no fue un buen predictor de la CF, ya que ante niños con un PCC por encima de 65%, la dispersión en CF fue muy grande, es decir, una parte de los niños desarrolló buenas habilidades de CF y otros no.

La amplia dispersión en CF observada en el grupo de niños con TF leve y moderado-leve ($PCC \geq 65\%$) nos llevó a explorar los posibles factores explicativos de este comportamiento, concretamente consideramos la edad, el vocabulario receptivo y la percepción de habla. El análisis de regresión logística realizado con este grupo de niños mostró que la percepción de habla fue la variable dominante, la más importante para discriminar entre los niños con buenas y malas habilidades de CF. La edad fue también una variable importante dada la fuerte correlación observada con la CF y dadas las diferencias muy cercanas a la significatividad encontradas entre los dos grupos comparados (niños con un $PCC \geq 65\%$ con altas y bajas puntuaciones en CF). El vocabulario mostró cierta correlación, pero los niveles fueron equiparables entre los niños. A pesar de ello, la regresión logística mostró que la percepción habla, por sí sola, fue suficiente para alcanzar el máximo grado de discriminación entre los sujetos de ambos grupos. Estos hallazgos están en la línea de lo obtenido en los modelos de regresión combinados, detallados más adelante en la discusión relativa al objetivo 3.

Por tanto, el PCC parece ser un predictor fiable de las habilidades de CF, especialmente en niños que presentan trastornos más severos, pero pierde su potencia en niños con trastornos

de moderados a leves en los que es la percepción de habla la que mejor explica la variabilidad encontrada en este grupo.

En contraste con la línea de trabajos que encuentran un vínculo entre la precisión articulatoria global y el desarrollo de la CF, una serie de estudios transversales (Preston y Edwards, 2010; Rvachew y Grawburg, 2006) y longitudinales (Hayiou-Thomas et al., 2017; Rvachew, 2006; Rvachew et al., 2007) realizados con niños con TF han mostrado resultados opuestos. A continuación, se exponen las posibles razones que podrían estar explicando las diferencias encontradas.

El primer análisis comparativo se debe hacer con el estudio de Preston y Edwards (2010), ya que emplea un diseño de investigación muy similar al nuestro. Es posible que no se lleguen a los mismos hallazgos por ciertas diferencias en las características de la muestra. Primeramente, el PCC medio de su muestra de niños es más bajo que el nuestro y cuentan con un rango más reducido, con un valor máximo inferior al de nuestro estudio. Esto está relacionado con que solo incluyeron niños de 4 y 5, por lo que es esperable encontrar porcentajes de precisión articulatoria más bajos que en una muestra en la que también se evaluaron a niños de 6 años, como es nuestro caso.

Por otro lado, hay importantes diferencias en las tareas de CF utilizadas, tanto en el tipo de respuesta requerida por parte del niño (verbal vs no verbal) como en los procesos implicados. Respecto al primer aspecto, aunque en las tareas con respuesta verbal las dificultades de producción pueden confundir los resultados de la evaluación, en nuestro estudio se ha cuidado este aspecto, valorando la resolución de la operación mental y no los errores de habla. En relación a las diferencias en los procesos implicados, cabe decir que la sensibilidad de las tareas utilizadas puede variar de un estudio a otro y, por tanto, no captar el total de la variabilidad. Al respecto, hemos procurado incluir un amplio rango de tareas que recojan esta amplitud, desde tareas más sencillas como omitir sílabas finales hasta tareas más complejas de rotación de sílabas u omisión de fonemas aislados.

En el modelo de Rvachew y Grawburg (2006) la variable de producción de habla global tampoco influyó en la CF, posiblemente debido a que se trata de un modelo combinado que considera la percepción y producción de habla. De hecho, cuando en nuestros modelos incluimos esta combinación de variables, llegamos a resultados similares: en presencia de la percepción de habla, ni el PCC ni ninguna medida de producción explicó una varianza adicional de la CF. Por tanto, realmente no diferimos en la esencia de los hallazgos. Parece

que en el desarrollo de la CF están más implicados los aspectos perceptivos de análisis del habla que los de producción, aunque sin ser éstos despreciables, resultados que dan respuesta al objetivo 3 y que se exponen más abajo.

En los estudios longitudinales que se han llevado a cabo (Hayiou-Thomas et al., 2017; Rvachew, 2006; Rvachew et al., 2007), no encuentran relaciones entre la precisión articuladora global y el desarrollo de la CF posterior y, además, éstas se debilitan con el tiempo, posiblemente debido a que los niños pueden recurrir a mecanismos compensatorios derivados del aprendizaje del lenguaje escrito que ayudan al desarrollo de la CF a pesar de los déficits tempranos de habla. Quizás los efectos de la severidad del TF sean de corta duración y en edades tempranas, tal como se evidencia en nuestro estudio transversal realizado con niños de edad preescolar.

Por tanto, la precisión articuladora global merece seguir estudiándose como posible predictor de las habilidades de CF porque no se han obtenido resultados concluyentes. En este trabajo, la variable tuvo que ser transformada a variable de tipo dicotómica y los datos apuntan a que cuando se tienen en cuenta otras variables como la percepción de habla, la producción global queda en un segundo plano. Volveremos sobre este aspecto más adelante en la discusión del objetivo 3.

Los resultados relativos a los tipos de proceso de simplificación fonológica (objetivo 2.2) amplían la escasa investigación realizada en este campo. El primer resultado que obtenemos es que todos los tipos de error, excepto las distorsiones, se correlacionan negativamente con las habilidades de CF, es decir, que los niños con más errores de cualquier tipo presentan peores puntuaciones en CF. La ausencia de correlación con los errores de distorsión sugiere que éstos poco van a afectar al desarrollo de la CF.

Los limitados estudios que se han ocupado de relacionar los errores de habla con la CF, generalmente, lo han hecho desde el análisis de la naturaleza de los errores (típicos vs atípicos). Al respecto, cabe destacar el estudio de Brosseau-Lapré y Roepke (2019) que sí analizó los errores de habla según el tipo de proceso de simplificación fonológica, pero no tuvo una categoría dedicada a los errores contextuales, sino que éstos fueron incluidos en las categorías de errores estructurales y sistémicos. Nosotros hemos decidido mantener esta categoría habitualmente empleada en los análisis fonológicos aplicados a la práctica clínica, de modo que diferenciamos entre procesos estructurales (principalmente omisiones de alguna

parte de la palabra), sistémicos (sustituciones), contextuales (sustituciones y errores en la secuencia de los fonemas por influencia del contexto) y de distorsión.

Estas diferencias en la categorización de los errores de habla nos han llevado a hallazgos distintos. Los resultados del estudio de Brosseau-Lapré y Roepke (2019) indican que las omisiones son el tipo de error más relacionado con las habilidades de CF, sugiriendo que son indicadores de representaciones fonológicas más pobres (ausencia de información) y que, por tanto, conducen a mayores dificultades en la CF. Sin embargo, nuestros análisis de regresión sugieren que son los errores contextuales los que predicen la CF una vez controlada la edad y el vocabulario receptivo, aunque presentaron una significancia marginal. Por tanto, además de las omisiones, es posible que los errores contextuales sean también indicadores de un sistema fonológico más alterado y más vulnerable a la influencia del contexto y, en consecuencia, afectar en mayor medida al desarrollo de la CF. Esto está apoyado también por el hecho de que, excepto las asimilaciones, las coalescencias, metátesis y migraciones son considerados errores contextuales atípicos por aparecer en menos del 10% de los niños con desarrollo típico a cualquier edad (Aguilar y Serra, 2003; Preston y Edwards, 2010), hallazgo que está en la línea de los estudios que han encontrado influencia de los errores atípicos sobre la CF (Preston y Edwards, 2010; Preston et al., 2013; Mann y Foy, 2007).

Por otro lado, en el estudio de Mann y Foy (2007) que también contempló este análisis del habla, ni las omisiones ni las sustituciones predijeron ninguna de las dos medidas de CF (conciencia de rimas y conciencia fonémica) que utilizaron. Quizás, considerando los errores específicos relativos al contexto, se hubiese identificado alguna relación. Cabe señalar que la muestra de niños evaluada no fue específica de niños con TF, sino que se incluyó todo el espectro de dominio de la producción de habla, desde niños con retraso en la adquisición de los fonemas hasta niños con producción de fonemas avanzados para la edad. Además, entre estos niños, unos pocos presentaban riesgo familiar de padecer dislexia.

En la línea de Preston et al. (2013), también obtuvimos que los errores de distorsión no se relacionan con el desarrollo de la CF, una habilidad que parece ser independiente de los aspectos puramente motores del habla, por lo que se espera que ocasionen menores interferencias en el aprendizaje de la escritura y la lectura. Más bien encuentran que las distorsiones están relacionadas con problemas de articulación prolongados en el tiempo, aspecto que no se contempla en el presente trabajo.

El tercer bloque de estudios está dedicado a la relación entre la naturaleza típica o atípica de los errores de habla y la CF. En nuestro caso, decidimos estudiar esta relación desde la comparación de dos grupos constituidos en base a la cantidad de errores atípicos producidos, ya que todos los niños cometían en mayor o menor medida estos errores. En la línea de los trabajos longitudinales de Leitão y Fletcher (2004) y Preston et al. (2013) encontramos que los niños con mayor tendencia a producir errores de habla atípicos tuvieron más problemas en CF que los niños con menor presencia de estos errores en el mismo punto temporal, diferencias que no se explicaron por la edad, la inteligencia no verbal o el vocabulario receptivo, puesto que los grupos resultaron estar emparejados en estas variables. Más concretamente, Holm et al. (2008) identificaron que el subgrupo de niños con TF caracterizado por la producción consistente de errores atípicos tenía especialmente dificultades en las tareas de *onset-rime*, a diferencia de los niños con TF inconsistente que presentaron más dificultades en las tareas de segmentación silábica. Una relación predictiva entre la proporción de errores atípicos y la CF también fue evidenciada en Preston y Edwards (2010), siendo el único tipo de error que proporcionó una explicación adicional de la varianza de la CF.

Contrariamente a los hallazgos anteriores, Hayiou-Thomas et al. (2017) no encontraron pruebas sólidas de que los errores del habla atípicos fuesen indicativos de deficiencias más graves en CF, a menos que existan problemas concurrentes como TL o riesgo familiar de dislexia. Es posible que el rango de errores atípicos fuese pequeño y, por ello, no se obtuvieran relaciones, aunque no se informa de este dato en el estudio.

En conjunto, nuestros resultados, y los obtenidos por los estudios de este bloque, apuntan a que un patrón de uso de procesos de simplificación fonológica atípicos puede vincularse con un mayor déficit fonológico relacionado con la abstracción y la manipulación de los sonidos del habla que, en última instancia, dificultará el proceso de adquisición del código alfabético (Preston et al., 2013; Leitão y Fletcher, 2004). Además, los resultados sugieren que el criterio utilizado para diferenciar subgrupos de niños con TF en base a la cantidad de errores atípicos podría ser de utilidad para captar diferencias en el rendimiento en CF.

Finalmente, la aportación más interesante que hace este estudio es la consideración simultánea de las habilidades de percepción de habla y de producción de habla en un mismo modelo, incluyendo tanto la medida de precisión articulatoria global como el análisis de los

procesos de simplificación fonológica como posibles variables predictoras de las CF (objetivo 3).

Hasta el momento, la mayoría de trabajos revisados han estudiado las habilidades de habla por separado y, los únicos que tuvieron en cuenta ambas, a nivel de producción sólo lo hicieron a través de la precisión articulatoria global (Rvachew, 2006; Rvachew y Grawburg, 2006). De manera similar a estos trabajos, nosotros consideramos que la percepción de habla es la habilidad que más influye en el desarrollo de la CF, independientemente de si en el modelo se contempla la producción de habla con el PCC o con la proporción de errores contextuales (tipo de error que resultó significativo en el modelo más simple). Por otro lado, aunque la presencia de errores atípicos se decidió estudiarla desde la comparación de grupos, se contempló en estos modelos combinados dados los hallazgos obtenidos en otros trabajos previos de que dichos errores predicen la CF (ej. Preston y Edwards, 2010), llegando a las mismas conclusiones que en los modelos con las otras medidas de producción de habla descritas, es decir, que los errores atípicos no resultaron ser significativos en la predicción de la CF una vez contemplada la percepción de habla.

Sin embargo, tanto nuestros resultados como los resultados de los trabajos citados en el párrafo anterior, contrastan con lo obtenido en el estudio de Erskine et al. (2020) realizado con niños de DT de edad más temprana. Erskine et al. hallaron que la producción del habla era un predictor significativo de la CF, sin embargo, la percepción de habla no. Estas diferencias podrían explicarse por el tipo de población estudiada y por la edad de la misma, ya que los niños de 2 y 3 años tienen una variabilidad considerablemente mayor en sus habilidades de producción de habla que los niños más mayores de 4, 5 y 6 años y, además, las habilidades de los niños con DT no son comparables con las dificultades de habla propias de los niños con TF.

Por tanto, tras controlar la edad y el vocabulario receptivo, en presencia de la percepción, la producción de habla no mejora significativamente la capacidad explicativa del modelo. Estos resultados indican que las habilidades de CF son más dependientes de los procesos perceptivos, por lo que se deberán priorizar en los programas de intervención con niños con TF dirigidos a mejorar las habilidades de CF con el fin de allanar el camino hacia el aprendizaje del lenguaje escrito.

En resumen, nuestros datos sugieren que ciertos aspectos de la producción, pero especialmente las habilidades de percepción de habla, podrían ser indicadores de riesgo de

dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito, una relación que podría ser directa o indirecta a través de la CF, de modo que la percepción de habla tendrá un importante peso en los programas de intervención. A nivel de producción, parece que los errores contextuales son los más útiles para predecir las habilidades de CF y sabemos que los niños con mayor presencia de errores atípicos desarrollarán peores habilidades de CF. Esta propuesta se debe comprobar en futuros estudios de carácter longitudinal.

7.2 Relación entre la percepción y producción de habla y la memoria fonológica

Los estudios disponibles que abordan la relación entre las habilidades de percepción de habla y la MF en niños con TF son bien escasos. La evidencia sobre este vínculo proviene, especialmente, de estudios realizados con otras poblaciones, aunque los resultados no han sido unívocos. Por ello, nuestros resultados relativos al objetivo 1 aportan conocimiento en este campo para, de este modo, comprender mejor los procesos que subyacen a las dificultades que los niños con TF presentan.

En la muestra estudiada, la percepción de habla se correlacionó y explicó por sí sola el 18.7% de la varianza de la MF. Tras controlar la edad y el vocabulario, siguió representando una varianza adicional, aunque con una significancia marginal. Los resultados obtenidos son muy similares a lo informado en el trabajo de Munson et al. (2005) en el que la percepción de habla explicó un 13% de la varianza en MF de los niños con TF. Esta relación ha sido sustentada también por la investigación realizada con otras poblaciones de niños con TL y dislexia o adultos con y sin dislexia (Law et al., 2014; Millman y Mattys, 2017; Rispens y Baker, 2012).

Como posible interpretación de estos hallazgos, consideramos que la discriminación y el reconocimiento de fonemas influye en la creación de representaciones fonológicas robustas de modo que, a medida que éstas se van desarrollando, los niños adquieren más conocimiento fonológico que les facilita el recuerdo y producción de una secuencia de sonidos nueva. Aquellos que pueden percibir sin dificultad los fonemas constituyentes de las pseudopalabras podrán mantenerlos activos en la memoria con mayor facilidad y precisión para, posteriormente, crear los nuevos patrones articulatorios necesarios para reproducir la pseudopalabra escuchada.

En relación al objetivo 2.1, cómo se relaciona la gravedad del TF medida con la precisión articulatoria global con la MF, los análisis revelaron una fuerte asociación, de modo que el PCC explicó por sí solo el 84.3% de la varianza de la MF y, tras controlar la edad y el vocabulario receptivo, siguió aportando una varianza adicional del 56.8%. Estos datos están en la línea de los estudios previos que relacionaron las dificultades de producción de habla con la MF, aunque no siempre utilizaron una tarea de RPSP para evaluar esta función cognitiva (Lewis, Avrich, Freebairn, Taylor et al., 2011; Masso et al., 2017; Munson et al., 2005; Preston y Edwards, 2007; Torrington Eaton y Ratner, 2016).

Por tanto, los resultados obtenidos sugieren que el PCC podría ser una medida útil para predecir la variabilidad en MF observada en los niños con TF. Interpretamos que las dificultades de producción de habla pueden estar interfiriendo de alguna manera en la retención de los sonidos, principalmente a través del mecanismo de repetición subvocal (bucle articulatorio). Otra posible explicación es que la dificultad para retener una secuencia de sonidos del habla en la memoria el tiempo suficiente para formar representaciones fonológicas en la memoria a largo plazo influye en la calidad y robustez de éstas, viéndose reflejada en el PCC obtenido a partir de la denominación de imágenes. Independientemente de la interpretación, lo que parece claro es que los niños con más errores de pronunciación son niños que rinden peor en las tareas de MF, por lo que tendrán mayor riesgo de presentar dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito.

El análisis de la influencia de los tipos de proceso de simplificación fonológica sobre la MF (objetivo 2.2) revela resultados diferentes a los obtenidos para la CF. En este caso, son los errores sistémicos y los errores estructurales, aunque estos últimos con menor peso, los que explican la variabilidad observada en los niños con TF en la tarea de RPSP. Los errores contextuales, aunque mostraron una correlación marcada con la MF, no explicaron una proporción adicional de la varianza y las distorsiones no tuvieron ningún tipo de relación.

No existen antecedentes con los que contrastar los resultados obtenidos que contemplen esta clasificación de errores y su relación con la MF, por lo que supone una primera aportación a este campo. Según lo obtenido en nuestros análisis, los problemas de MF se relacionan principalmente con los errores sistémicos y estructurales. Los primeros pueden estar indicando una dificultad para recordar y asimilar la información relativa a cada fonema mientras que los errores estructurales sugieren dificultades en el mantenimiento y fijación de la estructura de la pseudopalabras. Pensamos que esta diferenciación podría ser clave para

afinar más todavía la intervención con estos niños. Los estímulos utilizados en las tareas dirigidas a mejorar la MF deberán contemplar este tipo de errores.

El análisis de la naturaleza de los errores de habla y su relación con la MF (objetivo 2.3) cuenta con algún precedente, aunque sigue siendo un campo poco explorado (Preston, 2008; Waring et al., 2018; Waring et al., 2017). Al respecto, se obtuvo que los niños con mayor presencia de errores atípicos rindieron significativamente peor en la tarea de RPSP que los niños con menor tendencia a producir estos errores. Esto está en la línea de lo obtenido en Preston (2008) quien sugirió que los errores atípicos son indicadores de representaciones fonológicas pobres e imprecisas y, por tanto, su presencia eleva el riesgo de dificultades en la MF. Los trabajos de Waring citados parecen indicar que en los niños con errores atípicos más bien subyace una capacidad reducida para manipular la información verbal que impide establecer diferencias entre su propia producción y el objetivo correcto, ya que presentaron bajo rendimiento en una tarea de memoria de trabajo, pero no en la tarea de MF. Esto puede ser debido a que la tarea de señalamiento secuenciado de imágenes utilizada para evaluar la MF fue de una naturaleza muy distinta a la tarea de RPSP, por lo que podrían estar implicados otros procesos.

Dado que el rendimiento en las tareas de RPSP está relacionado con el desarrollo del lenguaje y la alfabetización (Melby-Lervåg y Lervåg, 2012), el hallazgo de la existencia de diferencias entre los grupos comparados tiene implicaciones para la identificación de niños con riesgo de presentar problemas de alfabetización. Es posible que la presencia de cierta cantidad de errores atípicos sea uno de los primeros indicadores de riesgo. De nuevo, parece que el criterio utilizado en nuestro estudio para diferenciar subgrupos de niños con TF en base a la cantidad de errores atípicos podría ser de utilidad para captar diferencias no solo en CF sino también en MF. Sin embargo, es necesario seguir aportando evidencia al respecto con estudios longitudinales.

En respuesta al objetivo 3, se probaron los modelos combinados para conocer qué aspectos de la percepción y producción de habla son más importantes para predecir la MF. En contraste con lo obtenido para la CF, la variable que tiene mayor peso en la MF es la producción de habla, probablemente por el papel fundamental que ésta tiene en el proceso de repetición subvocal (bucle articulatorio). Cuantas más dificultades de producción más dificultades en el funcionamiento de la MF, por tanto, más dificultades para aprender palabras (orales y escritas) y manipular los segmentos que las componen. Dentro de las diferentes

medidas de producción, los datos apoyan la idea de que el PCC, en este caso, es una buena medida para predecir la MF. Por otro lado, el análisis de los tipos de error de habla nos aporta información cualitativa de las características que deben tener los estímulos utilizados para la intervención de la MF, tal como hemos sugerido anteriormente en la discusión del objetivo 2.2.

En resumen, las habilidades de producción de habla tienen un fuerte impacto sobre el funcionamiento de la MF y, posiblemente, ésta interfiera a su vez en el desarrollo del habla. Las habilidades de percepción de habla, aunque parece que influyen en la MF, su impacto es menor, al menos en una tarea de RPSP como la que hemos utilizado en nuestro trabajo.

7.3 Relación entre la percepción y producción de habla y la velocidad de denominación

La VD es quizás la habilidad menos estudiada entre la población de niños con TF, por lo que no se ha llegado a un acuerdo en si es un aspecto deficitario característico del trastorno. Aunque no es objeto de este trabajo determinar si existen dificultades o no en esta habilidad de procesamiento fonológico, la utilización de un test estandarizado para la evaluación de la VD nos ha permitido indagar en este tema. Los participantes de nuestro estudio obtuvieron puntuaciones dentro del rango de normalidad del test, en la línea de otros trabajos previos realizados también con estímulos no alfanuméricos (Raitano et al., 2004; Burgoyne et al., 2019) mientras que otros autores han descrito mayor lentitud e inexactitud que los niños con DT en la ejecución de las tareas de VD con estímulos alfanuméricos y no alfanuméricos (Anthony et al., 2011; Leitão et al., 1997; Preston y Edwards 2009).

La unión entre el habla y la VD no ha sido foco de estudio entre las investigaciones, pero existen algunos trabajos que han sugerido que podría existir un vínculo, dado que son habilidades que de una manera u otra entran en relación con las representaciones fonológicas.

Respecto al estudio del posible vínculo entre la percepción de habla y la VD (objetivo 1), algunos trabajos realizados con niños con dificultades de aprendizaje han mostrado correlaciones negativas de débiles a moderadas entre la percepción de habla, evaluada con tareas de distinta índole, y la VD (Hakvoort et al., 2016; Kalaiah, 2015). Otro estudio sobre la predicción de la lectura de palabras llevado a cabo con población general obtuvo que la

inclusión de la relación entre la percepción de habla y la VD en el modelo mejoró el ajuste de éste (McBride-Chang, 1996).

Los resultados obtenidos en el presente estudio con niños con TF no pudieron apoyar estos hallazgos previos. No se encontró ningún tipo de relación, quizás porque esta población clínica se comporta de manera distinta. Por tanto, parece que las habilidades generales de discriminación y reconocimiento fonológico no interfieren directamente en la velocidad de acceso a las representaciones de las palabras, sino que más bien intervienen en la construcción y desarrollo de las representaciones fonológicas ocasionando otro tipo de problemas más relacionados con la CF y la MF. La falta de investigación en este campo impide poder contrastar los datos obtenidos.

Los resultados relativos al objetivo 2.1 indican la ausencia de relación entre la medida de precisión articuladora global y la VD. Esto sugiere que las habilidades de producción de habla medidas con el PCC tampoco son capaces de predecir el rendimiento obtenido en las tareas de denominación rápida. Al respecto, existe un antecedente en el que se aplicó un análisis de clúster basado en los errores cometidos en palabras polisílabas, obteniéndose que el grupo con menor precisión articuladora se asoció con peor rendimiento en tareas de procesamiento fonológico, entre las que se incluyó la VD de estímulos no alfanuméricos (Masso et al., 2017).

Las discrepancias con nuestros resultados podrían explicarse, principalmente, por tres razones. La primera está relacionada con el tipo de estímulos utilizados para obtener la precisión articuladora. Es posible que el conjunto de palabras polisílabas empleado en Masso et al. (2017) sea más sensible a la debilidad del sistema fonológico y capte mejor la variabilidad del procesamiento fonológico. En segundo lugar, se observan diferencias en las puntuaciones obtenidas en la evaluación de la VD. Los niños de nuestra muestra (salvo un participante) presentaron un rendimiento adecuado para la edad mientras que una parte de la muestra del estudio de Masso et al. (2017) obtuvieron puntuaciones por debajo del rango de normalidad (puntuación escalar inferior a 7), por tanto, el rango fue mayor. Por último, el objetivo de los estudios de relacionar la precisión articuladora con la VD se abordó desde enfoques estadísticos distintos. En nuestro estudio recurrimos a los análisis de correlación y regresión lineal mientras que en el trabajo de Masso et al. (2017) optaron por el análisis de clúster con el fin de identificar subgrupos homogéneos basados en varias medidas de precisión para después comparar el rendimiento en VD.

Con respecto a los tipos de proceso de simplificación fonológica (objetivo 2.2), se evidenció cierta relación de la VD con algunos errores, aunque tuvo un carácter particular. Individualmente, ningún error mostró correlación ni predijo la VD, solo hicieron una aportación significativa los errores estructurales y sistémicos cuando entraron al mismo tiempo en el modelo de regresión, es decir, cuando se ajustan ambas variables entre ellas, hecho que podría indicar un artefacto causado por la propia relación teórica que existe entre estos tipos de errores. Consideramos estos resultados poco concluyentes siendo imposible contrastarlos con otras investigaciones al no existir precedentes al respecto.

Siguiendo con el análisis de la naturaleza de los procesos de simplificación fonológica (objetivo 2.3), no encontramos evidencias de que la mayor tendencia a presentar errores atípicos condujese a un rendimiento más bajo en VD que los niños con menor cantidad de estos errores. Estos resultados se alejan de lo obtenido por Preston (2008) quien identificó que los errores de habla atípicos representaban el 4,6% de la varianza de la tarea de VD más allá de la contribución de la edad y vocabulario receptivo. Sin embargo, esta asociación fue relativamente débil.

Resulta difícil establecer una comparación directa con dicho estudio debido a las diferencias metodológicas. En primer lugar, Preston (2008) midió la velocidad de acceso a las representaciones de las palabras mediante el tiempo empleado en denominar dos listas de objetos (monosilábicos y bisilábicos) que luego transformó en una puntuación z promedio mientras que en nuestro estudio se obtuvo una puntuación escalar combinada de tiempo empleado y cantidad de aciertos. Desconocemos si los niños de su estudio, a diferencia de lo que sucede en nuestra muestra, mostraron un rendimiento por debajo de lo esperado que hace que se establezca una relación con los errores atípicos. En segundo lugar, los datos se trataron con análisis estadísticos distintos. Preston (2008) analizó las relaciones predictivas entre la proporción de errores atípicos y la VD, en cambio, en este estudio se quiso comparar el rendimiento de dos grupos constituidos en base a un criterio de presencia de una determinada cantidad de errores atípicos. No obstante, los resultados mediante regresiones no hubiesen cambiado las conclusiones que se derivan de nuestro estudio, ya que ni tan siquiera se hallaron correlaciones entre la proporción de errores atípicos y la VD previas a la constitución de los subgrupos.

Por último, los modelos combinados teniendo en cuenta la percepción y producción de habla no aportaron nada relevante, ya que tal como se había ido evidenciando en los modelos

más simples, las variables estudiadas no predijeron las habilidades de VD, salvo la consideración simultánea de los errores sistémicos y estructurales.

En resumen, los resultados apuntan a que las habilidades de velocidad de acceso al léxico no dependen tanto de la percepción y producción de habla, como sí lo hacen la CF y la MF. Además, dentro de que se observa cierta variabilidad en el rendimiento de la VD, los niños con TF incluidos en el estudio obtuvieron puntuaciones adecuadas para la edad. Desconocemos si utilizando estímulos alfanuméricos el rendimiento de los niños y las relaciones con el habla cambiarían. Se necesitan más estudios al respecto.

8. CONCLUSIONES

La población de niños con TF presenta un rendimiento variable en las habilidades de CF, MF y VD que se han descrito como habilidades de prealfabetización que predicen el posterior rendimiento del lenguaje escrito. El presente trabajo se ha centrado en analizar si el desarrollo del habla, tanto desde la evaluación de la percepción como de la producción, interfiere y explica la variabilidad observada en las habilidades de procesamiento fonológico. Se sabe que no todos los niños con TF manifiestan dificultades en el aprendizaje del lenguaje escrito ni tienen el mismo riesgo de padecerlas, por lo que profundizar en el conocimiento de la relación con las dificultades de habla puede ayudar a identificar otros indicadores tempranos de riesgo de dificultades de aprendizaje de la lectura y la escritura.

Estudiar el vínculo entre el desarrollo del habla y las habilidades de procesamiento fonológico es un primer paso hasta llegar a la predicción longitudinal del lenguaje escrito, pero sobre todo es fundamental para identificar los procesos y habilidades que preceden a este aprendizaje y que son objeto de intervención previa e incluso durante la instrucción formal de la lectura y la escritura, especialmente en las primeras etapas.

Los resultados de este estudio transversal indican que la variabilidad encontrada en las habilidades de procesamiento fonológico entre nuestra muestra de niños con TF se ha explicado, en parte, por las habilidades de percepción y producción de habla, excepto para la VD en la que no se halló una relación clara. En general, se observa el patrón de que los niños con peor percepción de habla y menor precisión articulatoria muestran un rendimiento más pobre en CF y MF, sin embargo, cabe destacar que hubo un comportamiento diferencial de las habilidades predictoras para cada habilidad de procesamiento fonológico, afectando de manera diferente la percepción y producción de habla.

Por un lado, según nuestros resultados, las habilidades generales para discriminar y reconocer fonemas de los niños con TF son más importantes para predecir la CF que cualquiera de las medidas de producción de habla utilizadas, tanto la de precisión articulatoria global como los tipos de error de habla. Parece que los niños con mejor percepción de habla pueden establecer representaciones fonológicas más específicas y detalladas que, a su vez, es la base que les permite analizar los componentes de las palabras con mayor precisión, es decir, desarrollar más habilidades de CF.

El hecho de que las habilidades de producción de habla no hagan una aportación adicional a la varianza de la CF una vez considerada la percepción de habla no significa que no intervengan en el desarrollo de las habilidades de manipulación de los sonidos. De hecho,

la proporción de errores contextuales fueron tendenciales en la explicación de la variabilidad de la CF, una vez controladas la edad y el vocabulario receptivo, y la presencia más alta de errores atípicos condujo a peores habilidades de CF, no explicadas por la menor edad, la inteligencia no verbal más baja o un nivel de vocabulario receptivo significativamente inferior al obtenido por los niños con menos errores atípicos. La medida de precisión articulatoria global, aunque también fue una variable predictora, solo resultó útil como variable dicotómica y, especialmente, para predecir la CF en los niños que presentan trastornos más severos.

Por tanto, parece que la producción de habla es un factor que explica la CF en la medida en que la producción supone un reflejo de la calidad de las representaciones fonológicas y que, a su vez, interviene en el refinamiento de dichas representaciones que son la base para el desarrollo de las habilidades de CF. Los errores contextuales y la presencia de cierta cantidad de errores atípicos parecen ser los indicadores más fiables de un sistema fonológico más deteriorado relacionado con la abstracción y la manipulación de los sonidos del habla que conduce a mayores déficits en CF. Tener un PCC bajo también lleva a obtener peores puntuaciones en CF, pero no siempre es así en los niños con trastornos más leves, en los que el rendimiento obtenido es variable y viene explicado, principalmente, por las habilidades de percepción de habla.

En conjunto, los resultados indican que la percepción de habla es el predictor más fuerte de la CF, al menos durante la etapa preescolar en la que se está desarrollando el sistema fonológico, y puede ser un indicador de riesgo temprano de dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito, ya que empieza a desarrollarse desde los primeros momentos de vida y puede ser evaluada tempranamente, incluso antes que la CF.

Los resultados obtenidos tienen implicaciones para la práctica clínica del logopeda. En la intervención dirigida a mejorar las habilidades de CF no se puede descuidar el entrenamiento de la percepción de habla, contemplando siempre aquellos fonemas y estructuras silábicas en los que exista una dificultad. Son dos habilidades que pensamos que deben ir de la mano en los programas de intervención con el fin de asentar las bases del aprendizaje del lenguaje escrito y, de este modo, reducir los efectos negativos que éstas tienen en el proceso de aprendizaje.

Inversamente a lo que sucede en la CF, el rendimiento de la MF está más explicado por las habilidades de producción de habla, independientemente del tipo de medida utilizada, y la percepción de habla quedó más en un segundo plano, con una significancia tendencial tras

tener en cuenta las variables control de edad y vocabulario receptivo. De este modo, el PCC, como medida de precisión articulatoria global, fue un poderoso predictor de la MF, así como también lo fueron algunos tipos de error de habla. En este caso, los errores sistémicos, principalmente y, en menor medida, los errores estructurales fueron los que explicaron la mayor parte de la varianza de la MF. La tendencia más elevada a producir errores atípicos también estuvo asociada al peor rendimiento en esta habilidad de procesamiento fonológico, resultado que no se pudo explicar por las variables de edad, inteligencia no verbal o el nivel de vocabulario receptivo dado que fueron equiparables con el grupo de niños con menor tendencia a utilizar en su habla errores atípicos.

De estos hallazgos se derivan algunas conclusiones. En primer lugar, que el PCC se puede considerar un buen indicador para predecir el rendimiento de la MF, pero no lo es de manera tan clara para la CF. Con esta medida de precisión articulatoria es posible identificar rápidamente a los niños con más probabilidades de tener un rendimiento ineficaz en la MF para priorizarlos en la intervención logopédica.

En segundo lugar, la identificación de los tipos de error de habla que predicen las habilidades de MF nos ayuda a perfilar el tipo de estímulos a utilizar en la intervención dirigida a entrenar la MF. Parece que los déficits de MF se vinculan principalmente con errores de habla relacionados con la dificultad para recordar y asimilar información fonológica (errores sistémicos) y con la dificultad para mantener y fijar estructuras (errores estructurales), por lo que se deberán elegir los estímulos de intervención considerando estos errores.

La presencia de cierta cantidad de errores atípicos también interfiere en el rendimiento alcanzado en MF. Parece que la producción de este tipo de errores es indicativa de una alteración más grave del sistema fonológico con representaciones fonológicas más inestables que conducen a una peor capacidad para retener y recordar secuencias nuevas de fonemas. Como consecuencia, serán niños con más riesgo de presentar problemas en la decodificación lectora y en la escritura.

Por último, el hecho de que la percepción de habla sorprendentemente influyese menos en la MF, aun siendo una habilidad implicada en la tarea de RPSP, sugiere que es más importante la acción que ejerce la producción de habla a través del mecanismo de repetición subvocal, por lo que para mejorar el rendimiento de la MF quizás sea más efectivo incidir en los aspectos de producción de habla. Parece que las habilidades de percepción de habla

suponen un facilitador para el mantenimiento y recuerdo de la secuencia de sonidos, pero son las dificultades de producción las que interfieren en mayor medida.

La VD fue la habilidad más independiente de las habilidades de habla. Además, no fue una habilidad deteriorada en los niños con TF de nuestra muestra. Ni las dificultades de percepción ni las de producción de habla crearon interferencias en la rapidez de activación de las representaciones fonológicas, por lo que no se afectó la resolución de las tareas de VD. Sería interesante contrastar esto con una muestra de niños con TL que pueden presentar lentitud o inexactitud en el acceso a las representaciones fonológicas porque tal vez las relaciones con las variables de habla cambiarían.

En resumen, el presente trabajo ha aportado conocimiento en el campo de las relaciones entre el habla y las habilidades de procesamiento fonológico en niños con TF, aspecto poco estudiado en la literatura y, especialmente, entre la población de niños con el trastorno. La percepción y producción de habla han demostrado ser factores de la variación de la CF y MF observada entre los niños con TF de edad preescolar, pero se han comportado de manera diferencial según la habilidad.

El estudio muestra que la percepción de habla fue la habilidad más influyente en la CF y la producción de habla lo fue para la MF, lo cual indica que en la primera intervienen más los procesos relacionados con la capacidad de análisis de los sonidos del habla mientras que en la MF influyen más los procesos de programación y producción de habla.

Los errores de habla según el tipo de proceso de simplificación fonológica tampoco predijeron de manera uniforme las habilidades de procesamiento fonológico. Si bien en la CF influyeron más los errores contextuales, la MF se explicó mejor por los errores sistémicos y estructurales. Por tanto, la CF se relaciona con la competencia en el análisis de la secuencia fonológica, aspecto que se relaciona con la habilidad de aislar e identificar la información fonológica, mientras que la MF se relaciona más con la estabilidad de las categorías fonológicas o la información fonológica incompleta. Las distorsiones no se relacionaron con ninguna de las habilidades de procesamiento fonológico, por lo que los aspectos más motores poco influyen en el procesamiento de alto nivel y, en consecuencia, poco será el impacto sobre el aprendizaje del lenguaje escrito.

El criterio utilizado para diferenciar los grupos en función de la cantidad de errores atípicos es útil para discriminar entre niños con mejores y peores habilidades de CF y MF. Por

tanto, en la identificación de los niños con mayor riesgo de dificultades de aprendizaje del lenguaje escrito puede ser útil contemplar el análisis de los tipos de error de habla según la naturaleza del proceso de simplificación fonológica.

La aportación más relevante del estudio es la consideración conjunta de las habilidades de percepción de habla y las distintas medidas de producción de habla como predictoras de las habilidades de procesamiento fonológico, ya que hasta el momento no se ha contemplado un diseño tan completo. A nivel clínico, nos ha permitido marcar claras diferencias en los aspectos a tener en cuenta en la intervención según la habilidad de procesamiento fonológico.

La identificación temprana de los niños con mayor riesgo de presentar dificultades en las habilidades de procesamiento fonológico en base a estas variables de habla es fundamental para priorizar su intervención y, de este modo, reducir el impacto negativo sobre el aprendizaje de la lectura y la escritura antes del inicio de la instrucción formal. Se sabe que los programas de intervención temprana alcanzan tamaños del efecto superiores a 0.70, por lo que deberían incorporarse en los sistemas educativos (Luque, Giménez, Bordoy y Sánchez, 2016).

En conclusión, las habilidades de percepción y producción de habla influyen de manera decisiva en las distintas habilidades de procesamiento fonológico, principalmente en la CF y la MF, en los niños con TF de edad preescolar de habla española.

El desarrollo de las habilidades de CF depende en gran medida de la capacidad de los niños para discriminar y reconocer los sonidos del habla. El análisis inicial del habla y el establecimiento de las categorías fonológicas serán esenciales para, posteriormente, poder adquirir las habilidades de manipulación de los segmentos del habla. Una precisión articulatoria global baja y/o cometer errores de habla contextuales son aspectos de la producción del habla que interfieren en el desarrollo de la CF, pero en menor medida que las habilidades de percepción de habla. La mayor tendencia a cometer errores de habla atípicos se relaciona con adquirir menos habilidades de CF porque son niños con un sistema fonológico más alterado del que depende también la CF.

En la MF intervienen, principalmente, las habilidades de producción de habla dado el papel que tienen en el proceso de mantenimiento de la información fonológica a través del bucle articulatorio. En general, tener una precisión articulatoria pobre y, en particular, cometer errores de habla sistémicos y estructurales, y tener una mayor tendencia a cometer errores de habla atípicos supone más riesgo para el funcionamiento de la MF. Las habilidades de

percepción de habla interfieren en la MF porque forman parte del procesamiento de habla, aunque son las habilidades de producción de habla las que de una manera más fuerte influyen el rendimiento de la MF.

Limitaciones y futuras investigaciones

El trabajo de investigación realizado no está exento de limitaciones, a pesar del conocimiento aportado en el campo del TF. Una primera debilidad es el carácter transversal del estudio que impide identificar con certeza las habilidades de habla que mejor predicen el posterior rendimiento en la lectura y la escritura. Por ello, sería interesante seguir a los niños estudiados hasta la edad escolar para evaluar la repercusión directa o mediada por las habilidades de procesamiento fonológico de la percepción y producción de habla en el aprendizaje del lenguaje escrito para, de este modo, verificar si constituyen verdaderos indicadores de riesgo estables en el tiempo. Es posible que con la evolución del sistema fonológico y el aprendizaje del lenguaje escrito se desarrollen estrategias que den lugar a cambios en la influencia de la percepción y producción de habla sobre las habilidades de procesamiento fonológico.

Una segunda limitación está relacionada con la muestra. Contamos con un tamaño muestral aceptable, pero al ser una muestra mórbida no hubo el mismo número de niños en todos los niveles de gravedad, situándose la mayoría de participantes en un nivel moderado-leve como es habitual. Esto ha podido impedir que se recoja de forma más representativa toda la variabilidad real de este trastorno, aunque es sabido que si los efectos se presentan en muestras pequeñas se darán igualmente y con mayor tamaño en muestras más amplias. Por tanto, y de cara a la continuidad de este trabajo, sería adecuado solventarlo ampliando el número de niños con trastornos más severos.

Sería interesante estudiar el habla de los niños más pequeños para ver si predicen las habilidades de procesamiento fonológico (CF, MF y VD) unos años más tarde y así confirmar que constituyen indicadores tempranos de dificultades posteriores, ya que el habla se desarrolla o se puede evaluar antes que otras habilidades de procesamiento fonológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguado, G. (2006). *Contribuciones al diagnóstico del trastorno específico del lenguaje por medio de la repetición de pseudopalabras. Prueba y baremos*. Departamento de Educación: Universidad de Navarra. <https://dadun.unav.edu/handle/10171/19266>
- Aguilar Villagrán, M., Navarro Guzmán, J. I., Menacho Jiménez, I., Alcañal Cuevas, C., Marchena Consejero, E., y Olivier, P. R. (2010). Velocidad de nombrar y conciencia fonológica en el aprendizaje inicial de la lectura. *Psicothema*, 22(3), 436-442.
- Aguilar-Mediavilla, E. M., Sanz-Torrent, M., & Serra-Raventós, M. (2002). A comparative study of the phonology of pre-school children with specific language impairment (SLI), language delay (LD) and normal acquisition. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 16(8), 573-596. <https://doi.org/10.1080/02699200210148394>
- Aguilar-Mediavilla, E. M., y Serra-Raventós, M. (2003). *A-RE-HA: Análisis del retraso del habla*. TEA Ediciones.
- American Psychiatric Association (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5®) (5ª Ed)*. American Psychiatric Publishing.
- American Speech-Language-Hearing Association (s.f.). *Speech sound disorders: Articulation and phonological processes*. <http://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Articulation-and-Phonology/>
- Anthony, J. L., Aghara, R. G., Dunkelberger, M. J., Anthony, T. I., Williams, J. M., & Zhang, Z. (2011). What Factors Place Children With Speech Sound Disorders at Risk for Reading Problems? *American Journal of Speech-Language Pathology*, 20(2), 146-160. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2011/10-0053\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2011/10-0053))
- Anthony, J. L., & Francis, D. J. (2005). Development of Phonological Awareness. *Current Directions in Psychological Science*, 14(5), 255-259. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2005.00376.x>
- Anthony, J. L., & Lonigan, C. J. (2004). The Nature of Phonological Awareness: Converging Evidence From Four Studies of Preschool and Early Grade School Children. *Journal of Educational Psychology*, 96(1), 43-55. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.96.1.43>
- Anthony, J. L., Lonigan, C. J., Burgess, S. R., Driscoll, K., Phillips, B. M., & Cantor, B. G. (2002). Structure of Preschool Phonological Sensitivity: Overlapping Sensitivity to

- Rhyme, Words, Syllables, and Phonemes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82(1), 65-92. <https://doi.org/10.1006/jecp.2002.2677>
- Anthony, J. L., Lonigan, C. J., Driscoll, K., Phillips, B. M., & Burgess, S. R. (2003). Phonological sensitivity: A quasi-parallel progression of word structure units and cognitive operations. *Reading Research Quarterly*, 38(4), 470-487. <https://doi.org/10.1598/RRQ.38.4.3>
- Anthony, J. L., Williams, J. M., Aghara, R. G., Dunkelberger, M., Novak, B., & Mukherjee, A. D. (2010). Assessment of individual differences in phonological representation. *Reading and Writing*, 23(8), 969-994. <https://doi.org/10.1007/s11145-009-9185-7>
- Araújo, S., Inácio, F., Francisco, A., Faísca, L., Petersson, K. M., & Reis, A. (2011). Component Processes Subserving Rapid Automatized Naming in Dyslexic and Non-dyslexic Readers. *Dyslexia*, 17(3), 242-255. <https://doi.org/10.1002/dys.433>
- Araújo, S., Reis, A., Petersson, K. M., & Faísca, L. (2015). Rapid automatized naming and reading performance: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 868-883. <https://doi.org/10.1037/edu0000006>
- Archibald, L. M., Joanisse, M. F., & Munson, B. (2013). Motor Control and Nonword Repetition in Specific Working Memory Impairment and SLI. *Topics in Language Disorders*, 33(3), 255-267. <https://doi.org/10.1097/TLD.0b013e31829cf5e7>
- Archibald, L. M., & Gathercole, S. E. (2006). Short-term and working memory in specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 41(6), 675-693. <https://doi.org/10.1080/13682820500442602>
- Baddeley, A. (2007). *Working memory, thought, and action*. Oxford University Press.
- Baddeley, A., & Hitch, G. (1974). Working Memory. In G. H. Bower (Ed.), *Psychology of Learning and Motivation* (pp. 47-89). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60452-1](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1)
- Baddeley, A., Gathercole, S., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105(1), 158-173. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.105.1.158>
- Baird, G., Slonims, V., Simonoff, E., & Dworzynski, K. (2011). Impairment in non-word repetition: A marker for language impairment or reading impairment? *Developmental*

- Medicine and Child Neurology*, 53(8), 711-716. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.03936.x>
- Benway, N. R., Garcia, K., Hitchcock, E., McAllister, T., Leece, M. C., Wang, Q., & Preston, J. L. (2021). Associations Between Speech Perception, Vocabulary, and Phonological Awareness Skill in School-Aged Children With Speech Sound Disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 1-12. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00356
- Bird, J., Bishop, D. V., & Freeman, N. H. (1995). Phonological awareness and literacy development in children with expressive phonological impairments. *Journal of Speech and Hearing Research*, 38(2), 446-462. <https://doi.org/10.1044/jshr.3802.446>
- Bird, J., & Bishop, D. (1992). Perception and awareness of phonemes in phonologically impaired children. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 27(4), 289-311. <https://doi.org/10.3109/13682829209012042>
- Bishop, D. V., & Adams, C. (1990). A Prospective Study of the Relationship between Specific Language Impairment, Phonological Disorders and Reading Retardation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 31(7), 1027-1050. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1990.tb00844.x>
- Black, L. I., Vahratian, A., & Hoffman, H. J. (2015). *Communication disorders and use of intervention services among children aged 3–17 years; United States, 2012* (NHS Data Brief No. 205). National Center for Health Statistics.
- Boets, B., de Beeck, H. O., Vandermosten, M., Scott, S. K., Gillebert, C. R., Mantini, D., Bulthé, J., Sunaert, S., Wouters, J., & Ghesquière, P. (2013). Intact but less Accessible Phonetic Representations in Adults with Dyslexia. *Science (New York, N.Y.)*, 342(6163), 1251-1254. <https://doi.org/10.1126/science.1244333>
- Boets, B., Ghesquière, P., van Wieringen, A., & Wouters, J. (2007). Speech perception in preschoolers at family risk for dyslexia: Relations with low-level auditory processing and phonological ability. *Brain and Language*, 101(1), 19-30. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2006.06.009>
- Boets, B., Smedt, B. de, Cleuren, L., Vandewalle, E., Wouters, J., & Ghesquière, P. (2010). Towards a further characterization of phonological and literacy problems in Dutch-

- speaking children with dyslexia. *British Journal of Developmental Psychology*, 28(1), 5-31. <https://doi.org/10.1348/026151010X485223>
- Boets, B., Vandermosten, M., Poelmans, H., Luts, H., Wouters, J., & Ghesquière, P. (2011). Preschool impairments in auditory processing and speech perception uniquely predict future reading problems. *Research in Developmental Disabilities*, 32(2), 560-570. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.12.020>
- Bosch, L. (1983). Identificación de procesos fonológicos de simplificación en el habla infantil. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 3(2), 96-102.
- Bowey, J. A. (2005). Predicting individual differences in learning to read. In M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The science of reading: A handbook* (pp. 155–172). Blackwell.
- Brady, S., Shankweiler, D., & Mann, V. (1983). Speech perception and memory coding in relation to reading ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 35(2), 345-367. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(83\)90087-5](https://doi.org/10.1016/0022-0965(83)90087-5)
- Broomfield, J., & Dodd, B. (2004). The nature of referred subtypes of primary speech disability. *Child Language Teaching & Therapy*, 20(2), 135-151. <https://doi.org/10.1191/0265659004ct267oa>
- Brosseau-Lapr e, F., & Schumaker, J. (2020). Perception of Correctly and Incorrectly Produced Words in Children With and Without Phonological Speech Sound Disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(12), 3961-3973. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00119
- Brosseau-Lapr e, F., & Roepke, E. (2019). Speech Errors and Phonological Awareness in Children Ages 4 and 5 Years With and Without Speech Sound Disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(9), 3276-3289. https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-S-17-0461
- Brosseau-Lapr e, F., & Rvachew, S. (2017). Underlying manifestations of developmental phonological disorders in French-speaking pre-schoolers. *Journal of Child Language*, 44(6), 1337-1361. <https://doi.org/10.1017/S0305000916000556>
- Burgoyne, K., Lervag, A., Malone, S., & Hulme, C. (2019). Speech difficulties at school entry are a significant risk factor for later reading difficulties. *Early Childhood Research Quarterly*, 49, 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.06.005>

- Cabbage, K., & Carrell, T. (2014). The relationship between speech perception and production: Evidence from children with speech production errors. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *135*(4), 2420-2420. <https://doi.org/10.1121/1.4878036>
- Cabbage, K. L., Hogan, T. P., & Carrell, T. D. (2016). Speech perception differences in children with dyslexia and persistent speech delay. *Speech Communication*, *82*, 14-25. <https://doi.org/10.1016/j.specom.2016.05.002>
- Campbell, T. F., Dollaghan, C. A., Rockette, H. E., Paradise, J. L., Feldman, H. M., Shriberg, L. D., Sabo, D. L., & Kurs-Lasky, M. (2003). Risk factors for speech delay of unknown origin in 3-year-old children. *Child Development*, *74*(2), 346-357. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.7402002>
- Caravolas, M., & Bruck, M. (1993). The Effect of Oral and Written Language Input on Children's Phonological Awareness: A Cross-Linguistic Study. *Journal of Experimental Child Psychology*, *55*(1), 1-30. <https://doi.org/10.1006/jecp.1993.1001>
- Caravolas, M., Lervåg, A., Mousikou, P., Efrim, C., Litavský, M., Onochie-Quintanilla, E., Salas, N., Schöffelová, M., Defior, S., Mikulajová, M., Seidlová-Málková, G., & Hulme, C. (2012). Common Patterns of Prediction of Literacy Development in Different Alphabetic Orthographies. *Psychological Science*, *23*(6), 678-686. <https://doi.org/10.1177/0956797611434536>
- Cardoso-Martins, C., & Pennington, B. F. (2004). The Relationship Between Phoneme Awareness and Rapid Serial Naming Skills and Literacy Acquisition: The Role of Developmental Period and Reading Ability. *Scientific Studies of Reading*, *8*(1), 27-52. https://doi.org/10.1207/s1532799xssr0801_3
- Carroll, J. M., & Snowling, M. J. (2004). Language and phonological skills in children at high risk of reading difficulties. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, *45*(3), 631-640. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00252.x>
- Carroll, J. M., Snowling, M. J., Hulme, C., & Stevenson, J. (2003). The development of phonological awareness in preschool children. *Developmental Psychology*, *39*(5), 913-923. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.39.5.913>
- Catts, H. W., Adlof, S. M., Hogan, T. P., & Weismer, S. E. (2005). Are Specific Language Impairment and Dyslexia Distinct Disorders? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *48*(6), 1378-1396. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005/096\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/096))

- Cervera-Mérida, J.F. (2012). *Diseño, implementación y estudio de validez de Ánfora: análisis fonológico asistido por ordenador aplicado a la logopedia* [Tesis doctoral]. Universidad Católica de Valencia.
- Cervera-Mérida, J. F., & Ygual-Fernández, A. (2003). Intervención logopédica en los trastornos fonológicos desde el paradigma psicolingüístico del procesamiento del habla. *Revista de Neurología*, 36(1), 39-53.
- Cervera, J.F., Ygual, A., y Rosso, P. (2013). *ÁNFORA, Análisis Fonológico Asistido por ordenador*. Valencia, España. Nº registro propiedad intelectual 09/2012/315.
- Chiat, S. (2006). The developmental trajectory of nonword repetition. *Applied Psycholinguistics*, 27(4), 552-556. <http://dx.doi.org/10.1017/S014271640623039X>
- Claessen, M., Leitão, S., Kane, R., & Williams, C. (2013). Phonological processing skills in specific language impairment. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 15(5), 471-483. <https://doi.org/10.3109/17549507.2012.753110>
- Compton, D. L. (2003). Modeling the relationship between growth in rapid naming speed and growth in decoding skill in first-grade children. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 225-239. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.95.2.225>
- Conti-Ramsden, G., & Durkin, K. (2007). Phonological short-term memory, language and literacy: Developmental relationships in early adolescence in young people with SLI. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(2), 147-156. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01703.x>
- Cunningham, A. J., Burgess, A. P., Witton, C., Talcott, J. B., & Shapiro, L. R. (2021). Dynamic relationships between phonological memory and reading: A five year longitudinal study from age 4 to 9. *Developmental Science*, 24(1), 1-18. <https://doi.org/10.1111/desc.12986>
- De Barbieri Ortiz, Z., & Coloma Tirapegui, C. J. (2004). La conciencia fonológica en niños con trastorno específico de lenguaje. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 24(4), 156-163. [https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(04\)75798-8](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(04)75798-8)
- de Jong, P. F., & van der Leij, A. (1999). Specific contributions of phonological abilities to early reading acquisition: Results from a Dutch latent variable longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 91. <https://doi.org/10.1037//0022-0663.91.3.450>

- Defior, S. A., & Serrano, F. (2011). Procesos Fonológicos Explícitos e Implícitos, Lectura y Dislexia. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 79-94.
- Demoulin, C., & Kolinsky, R. (2016). Does learning to read shape verbal working memory? *Psychonomic Bulletin & Review*, 23(3), 703-722. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0956-7>
- Denckla, M. B., & Rudel, R. G. (1976). Rapid 'automatized' naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14(4), 471-479. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(76\)90075-0](https://doi.org/10.1016/0028-3932(76)90075-0)
- DeThorne, L. S., Hart, S. A., Petrill, S. A., Deater-Deckard, K., Thompson, L. A., Schatschneider, C., & Davison, M. D. (2006). Children's History of Speech-Language Difficulties: Genetic Influences and Associations With Reading-Related Measures. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(6), 1280-1293. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/092\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/092))
- Dodd, B. (2005). *Differential diagnosis and treatment of children with speech disorder*. Whurr.
- Dodd, B. (2011). Differentiating Speech Delay From Disorder: Does it Matter? *Topics in Language Disorders*, 31(2), 96-111. <https://doi.org/10.1590/S1516-80342011000400022>
- Dodd, B. (2014). Differential Diagnosis of Pediatric Speech Sound Disorder. *Current Developmental Disorders Reports*, 1(3), 189-196. <https://doi.org/10.1007/s40474-014-0017-3>
- Dodd, B., Holm, A., Hua, Z., & Crosbie, S. (2003). Phonological development: a normative study of British English-speaking children. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 17(8), 617-643. <https://doi.org/10.1080/0269920031000111348>
- Dunn, Ll. M., Dunn, L. M., y Arribas, D. (2006). *The Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT-III)*. Ediciones TEA.
- Eadie, P., Morgan, A., Ukoumunne, O. C., Ttofari Eecen, K., Wake, M., & Reilly, S. (2015). Speech sound disorder at 4 years: Prevalence, comorbidities, and predictors in a community cohort of children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(6), 578-584. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12635>

- Edwards, J., Beckman, M. E., & Munson, B. (2004). The interaction between vocabulary size and phonotactic probability effects on children's production accuracy and fluency in nonword repetition. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *47*(2), 421-436. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/034\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/034))
- Edwards, J., Fox, R. A., & Rogers, C. L. (2002). Final consonant discrimination in children: Effects of phonological disorder, vocabulary size, and articulatory accuracy. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *45*(2), 231-242. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2002/018\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2002/018))
- Ehri, L. C., Nunes, S. R., Willows, D. M., Schuster, B. V., Yaghoub-Zadeh, Z., & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, *36*(3), 250-287. <https://doi.org/10.1598/RRQ.36.3.2>
- Erskine, M. E., Munson, B., & Edwards, J. R. (2020). Relationship between early phonological processing and later phonological awareness: Evidence from nonword repetition. *Applied Psycholinguistics*, *41*(2), 319-346. <https://doi.org/10.1017/S0142716419000547>
- Farquharson, K., Hogan, T. P., & Bernthal, J. E. (2018). Working memory in school-age children with and without a persistent speech sound disorder. *International Journal of Speech-Language Pathology*, *20*(4), 422-433. <https://doi.org/10.1080/17549507.2017.1293159>
- Fowler, A. E. (1991). How early phonological development might set the stage for phoneme awareness. In S.A. Brady & D.P. Shankweiler (Eds.), *Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman* (pp. 97-117). Routledge.
- Fox, A. M. (2015). *Phonological Awareness and Executive Function in Children with Speech Sound Impairment* [Tesis doctoral]. <https://search.proquest.com/psycinfo/docview/1682042431/abstract/3DDF3F2610454CC1PQ/1>
- Foy, J. G., & Mann, V. A. (2001). Does strength of phonological representations predict phonological awareness in preschool children? *Applied Psycholinguistics*, *22*(03), 301-325. <https://doi.org/10.1017/S0142716401003022>

- Foy, J. G., & Mann, V. A. (2012). Speech production deficits in early readers: Predictors of risk. *Reading and Writing, 25*(4), 799-830. <https://doi.org/10.1007/s11145-011-9300-4>
- Fricke, S., Szczerbinski, M., Fox-Boyer, A., & Stackhouse, J. (2015). Preschool Predictors of Early Literacy Acquisition in German-speaking Children. *Reading Research Quarterly, 51*(1), 29-53. <https://doi.org/10.1002/rrq.116>
- García-Mateos, M., Mayor Cinca, M., Á, de Santiago Herrero, J., & Zubiauz de Pedro, B. (2014). Prevalencia de las patologías del habla, del lenguaje y de la comunicación. Un estudio a lo largo del ciclo vital. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 34*(4), 163-170. <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2014.03.003>
- Gathercole, S. E. (1999). Cognitive approaches to the development of short-term memory. *Trends in Cognitive Sciences, 3*(11), 410-419. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(99\)01388-1](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(99)01388-1)
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language, 29*(3), 336-360. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(90\)90004-J](https://doi.org/10.1016/0749-596X(90)90004-J)
- Georgiou, G. K., Parrila, R., & Kirby, J. R. (2009). RAN Components and Reading Development From Grade 3 to Grade 5: What Underlies Their Relationship? *Scientific Studies of Reading, 13*(6), 508-534. <https://doi.org/10.1080/10888430903034796>
- Georgiou, G. K., Parrila, R., Kirby, J. R., & Stephenson, K. (2008). Rapid naming components and their relationship with phonological awareness, orthographic knowledge, speed of processing, and different reading outcomes. *Scientific Studies of Reading, 12*(4), 325-350. <https://doi.org/10.1080/10888430802378518>
- Georgiou, G. K., Parrila, R., & Papadopoulos, T. C. (2008). Predictors of word decoding and reading fluency across languages varying in orthographic consistency. *Journal of Educational Psychology, 100*(3), 566-580. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.3.566>
- Georgiou, G. K., Torppa, M., Manolitsis, G., Lyytinen, H., & Parrila, R. (2012). Longitudinal predictors of reading and spelling across languages varying in orthographic consistency. *Reading and Writing, 25*(2), 321-346. <https://doi.org/10.1007/s11145-010-9271-x>

- Gillon, G. T. (2000). The efficacy of phonological awareness intervention for children with spoken language impairment. *Language, speech, and hearing services in schools*, 31(2), 126-141. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.3102.126>
- Goswami, U. (2000). Phonological representations, reading development and dyslexia: Towards a cross-linguistic theoretical framework. *Dyslexia*, 6(2), 133-151. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0909\(200004/06\)6:2<133::AID-DYS160>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0909(200004/06)6:2<133::AID-DYS160>3.0.CO;2-A)
- Hakvoort, B., de Bree, E., van der Leij, A., Maassen, B., van Setten, E., Maurits, N., & van Zuijen, T. L. (2016). The Role of Categorical Speech Perception and Phonological Processing in Familial Risk Children With and Without Dyslexia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(6), 1448-1460. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-L-15-0306
- Hatcher, P.J., Duff, F.J., & Hulme, C. (2014). *Sound Linkage: An integrated programme for overcoming reading difficulties*. John Wiley & Sons.
- Hayiou-Thomas, M. E., Carroll, J. M., Leavett, R., Hulme, C., & Snowling, M. J. (2017). When does speech sound disorder matter for literacy? The role of disordered speech errors, co-occurring language impairment and family risk of dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 58(2), 197-205. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12648>
- Hazan, V., & Barrett, S. (2000). The development of phonemic categorization in children aged 6–12. *Journal of Phonetics*, 28(4), 377-396. <https://doi.org/10.1006/jpho.2000.0121>
- Hearnshaw, S., Baker, E., & Munro, N. (2019). Speech Perception Skills of Children With Speech Sound Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(10), 3771-3789. https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-S-18-0519
- Hesketh, A. (2004). Early literacy achievement of children with a history of speech problems. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 39(4), 453-468. <https://doi.org/10.1080/13682820410001686013>
- Hesketh, A., Adams, C., & Nightingale, C. (2000). Metaphonological Abilities of Phonologically Disordered Children. *Educational Psychology*, 20(4), 483-498. <https://doi.org/10.1080/713663751>

- Hitchcock, E. R., Harel, D., & Byun, T. M. (2015). Social, Emotional, and Academic Impact of Residual Speech Errors in School-Aged Children: A Survey Study. *Seminars in Speech and Language, 36*(4), 283–294. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1562911>
- Hogan, T. P., Catts, H. W., & Little, T. D. (2005). The Relationship Between Phonological Awareness and Reading: Implications for the Assessment of Phonological Awareness. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 36*(4), 285-293. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2005/029\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2005/029))
- Holm, A., Farrier, F., & Dodd, B. (2008). Phonological awareness, reading accuracy and spelling ability of children with inconsistent phonological disorder. *International Journal of Language & Communication Disorders, 43*(3), 300-322. <https://doi.org/10.1080/13682820701445032>
- Hulme, C., Hatcher, P. J., Nation, K., Brown, A., Adams, J., & Stuart, G. (2002). Phoneme Awareness Is a Better Predictor of Early Reading Skill Than Onset-Rime Awareness. *Journal of Experimental Child Psychology, 82*(1), 2-28. <https://doi.org/10.1006/jecp.2002.2670>
- Hulme, C., & Snowling, M. J. (2014). The interface between spoken and written language: Developmental disorders. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 369*(1634). <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0395>
- Hurford, D. P. (1991). The possible use of IBM-compatible computers and digital-to-analog conversion to assess children for reading disabilities and to increase their phonemic awareness. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 23*(2), 319-323. <https://doi.org/10.3758/BF03203386>
- Jain, C., Priya, M. B., & Joshi, K. (2020). Relationship between temporal processing and phonological awareness in children with speech sound disorders. *Clinical Linguistics & Phonetics, 34*(6), 566-575. <https://doi.org/10.1080/02699206.2019.1671902>
- Joye, N., Broc, L., Olive, T., & Dockrell, J. (2019). Spelling Performance in Children with Developmental Language Disorder: A Meta-Analysis across European Languages. *Scientific Studies of Reading, 23*(2), 129-160. <https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1491584>

- Kalaiah, M. K. (2015). Relation between Phonological Processing, Auditory Processing and Speech Perception among Bilingual Poor Readers. *Journal of Audiology & Otology*, 19(3), 125-131. <https://doi.org/10.7874/jao.2015.19.3.125>
- Keren-Portnoy, T., Vihman, M. M., DePaolis, R. A., Whitaker, C. J., & Williams, N. M. (2010). The Role of Vocal Practice in Constructing Phonological Working Memory. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(5), 1280-1293. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/09-0003\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/09-0003))
- Kirby, J. R., Georgiou, G. K., Martinussen, R., & Parrila, R. (2010). Naming Speed and Reading: From Prediction to Instruction. *Reading Research Quarterly; Newark*, 45(3), 341-362. <https://doi.org/10.1598/RRQ.45.3.4>
- Kirby, J. R., Parrila, R. K., & Pfeiffer, S. L. (2003). Naming speed and phonological awareness as predictors of reading development. *Journal of Educational Psychology*, 95(3), 453-464. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.3.453>
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp S. (2014). *Batería neuropsicológica infantil-NEPSY-II*. Pearson.
- Landerl, K., Ramus, F., Moll, K., Lyytinen, H., Leppänen, P. H. T., Lohvansuu, K., O'Donovan, M., Williams, J., Bartling, J., Bruder, J., Kunze, S., Neuhoff, N., Tóth, D., Honbolygó, F., Csépe, V., Bogliotti, C., Iannuzzi, S., Chaix, Y., Démonet, J.-F., ... Schulte-Körne, G. (2013). Predictors of developmental dyslexia in European orthographies with varying complexity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(6), 686-694. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12029>
- Landerl, K., & Wimmer, H. (2000). Deficits in phoneme segmentation are not the core problem of dyslexia: Evidence from German and English children. *Applied Psycholinguistics*, 21(2), 243-262. <https://doi.org/10.1017/S0142716400002058>
- Landerl, K., & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography: An 8-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 100(1), 150-161. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.1.150>
- Larrivee, L. S., & Catts, H. W. (1999). Early Reading Achievement in Children With Expressive Phonological Disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 8(2), 118-128. <https://doi.org/10.1044/1058-0360.0802.118>

- Law, J. M., Vandermosten, M., Ghesquiere, P., & Wouters, J. (2014). The relationship of phonological ability, speech perception, and auditory perception in adults with dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(482), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00482>
- Leitão, S., & Fletcher, J. (2004). Literacy outcomes for students with speech impairment: Long-term follow-up. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 39(2), 245-256. <https://doi.org/10.1080/13682820310001619478>
- Leitão, S., Hogben, J., & Fletcher, J. (1997). Phonological processing skills in speech and language impaired children. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 32(2s), 91-111. <https://doi.org/10.1111/j.1460-6984.1997.tb01626.x>
- Lervåg, A., Bråten, I., & Hulme, C. (2009). The cognitive and linguistic foundations of early reading development: A Norwegian latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, 45(3), 764-781. <https://doi.org/10.1037/a0014132>
- Lervåg, A., & Hulme, C. (2009). Rapid Automatized Naming (RAN) Taps a Mechanism That Places Constraints on the Development of Early Reading Fluency. *Psychological Science*, 20(8), 1040-1048. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02405.x>
- Lervåg, A., & Hulme, C. (2010). Predicting the Growth of Early Spelling Skills: Are There Heterogeneous Developmental Trajectories? *Scientific Studies of Reading*, 14(6), 485-513. <https://doi.org/10.1080/10888431003623488>
- Lewis, B. A., Avrich, A. A., Freebairn, L. A., Hansen, A. J., Sucheston, L. E., Kuo, I., Taylor, H. G., Iyengar, S. K., & Stein, C. M. (2011). Literacy Outcomes of Children With Early Childhood Speech Sound Disorders: Impact of Endophenotypes. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 54(6), 1628-1643. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0124\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0124))
- Lewis, B. A., Avrich, A. A., Freebairn, L. A., Taylor, H. G., Iyengar, S. K., & Stein, C. M. (2011). Subtyping Children With Speech Sound Disorders by Endophenotypes. *Topics in language disorders*, 31(2), 112-127. <https://doi.org/10.1097/TLD.0b013e318217b5dd>
- Lewis, B. A., Freebairn, L. A., Hansen, A. J., Stein, C. M., Shriberg, L. D., Iyengar, S. K., & Gerry Taylor, H. (2006). Dimensions of early speech sound disorders: A factor analytic

- study. *Journal of Communication Disorders*, 39(2), 139-157. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2005.11.003>
- Lewis, B. A., Freebairn, L. A., & Taylor, H. G. (2000a). Academic outcomes in children with histories of speech sound disorders. *Journal of Communication Disorders*, 33(1), 11-30. [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(99\)00023-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(99)00023-4)
- Lewis, B. A., Freebairn, L. A., & Taylor, H. G. (2000b). Follow-Up of Children with Early Expressive Phonology Disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 33(5), 433-444. <https://doi.org/10.1177/002221940003300504>
- Lewis, B. A., Freebairn, L., Tag, J., Benchek, P., Morris, N. J., Iyengar, S. K., Gerry Taylor, H., & Stein, C. M. (2018). Heritability and longitudinal outcomes of spelling skills in individuals with histories of early speech and language disorders. *Learning and Individual Differences*, 65, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.05.001>
- Lewis, B. A., Freebairn, L., Tag, J., Ciesla, A. A., Iyengar, S. K., Stein, C. M., & Taylor, H. G. (2015). Adolescent Outcomes of Children With Early Speech Sound Disorders With and Without Language Impairment. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 24(2), 150-163. https://doi.org/10.1044/2014_AJSLP-14-0075
- Lewis, D., Hoover, B., Choi, S., & Stelmachowicz, P. (2010). The Relationship Between Speech Perception in Noise and Phonological Awareness Skills for Children with Normal Hearing. *Ear and Hearing*, 31(6), 761-768. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e3181e5d188>
- Lipka, O. (2017). Reading fluency from grade 2–6: A longitudinal examination. *Reading and Writing*, 30(6), 1361-1375. <https://doi.org/10.1007/s11145-017-9729-1>
- Lonigan, C. J., Burgess, S. R., & Anthony, J. L. (2000). Development of emergent literacy and early reading skills in preschool children: Evidence from a latent-variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, 36(5), 596-613. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.36.5.596>
- Loucas, T., Baird, G., Simonoff, E., & Slonims, V. (2016). Phonological processing in children with specific language impairment with and without reading difficulties. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 51(5), 581-588. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12225>

- Luque, J. L., Giménez, A., Bordoy, S., & Sánchez, A. (2016). De la teoría fonológica a la identificación temprana de las dificultades específicas de aprendizaje de la lectura. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 36(3), 142-149. <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2015.10.001>
- Magnusson, E., & Naucler, K. (1990). Can Preschool Data Predict Language-Disordered Children's Reading and Spelling at School? *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 42(6), 277-282. <https://doi.org/10.1159/000266083>
- Mann, V. A., & Foy, J. G. (2003). Phonological awareness, speech development, and letter knowledge in preschool children. *Annals of Dyslexia*, 53(1), 149-173. <https://doi.org/10.1007/s11881-003-0008-2>
- Mann, V. A., & Foy, J. G. (2007). Speech development patterns and phonological awareness in preschool children. *Annals of Dyslexia*, 57(1), 51-74. <https://doi.org/10.1007/s11881-007-0002-1>
- Masso, S., Baker, E., McLeod, S., & Wang, C. (2017). Polysyllable Speech Accuracy and Predictors of Later Literacy Development in Preschool Children With Speech Sound Disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(7), 1877-1890. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-S-16-0171
- McBride-Chang, C. (1996). Models of speech perception and phonological processing in reading. *Child Development*, 67(4), 1836-1856.
- McCormack, J., McLeod, S., McAllister, L., & Harrison, L. J. (2009). A systematic review of the association between childhood speech impairment and participation across the lifespan. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 11(2), 155-170. <https://doi.org/10.1080/17549500802676859>
- McGrath, L. M., Pennington, B. F., Willcutt, E. G., Boada, R., Shriberg, L. D., & Smith, S. D. (2007). Gene \times Environment interactions in speech sound disorder predict language and preliteracy outcomes. *Development and Psychopathology*, 19(4), 1047-1072. <https://doi.org/10.1017/S0954579407000533>
- McNeill, B. C., Wolter, J., & Gillon, G. T. (2017). A Comparison of the Metalinguistic Performance and Spelling Development of Children With Inconsistent Speech Sound Disorder and Their Age-Matched and Reading-Matched Peers. *American Journal of*

- Speech-Language Pathology*, 26(2), 456-468. https://doi.org/10.1044/2016_AJSLP-16-0085
- Melby-Lervåg, M., & Lervåg, A. (2012). Oral Language Skills Moderate Nonword Repetition Skills in Children With Dyslexia: A Meta-Analysis of the Role of Nonword Repetition Skills in Dyslexia. *Scientific Studies of Reading*, 16(1), 1-34. <https://doi.org/10.1080/10888438.2010.537715>
- Melby-Lervåg, M., Lyster, S.-A. H., & Hulme, C. (2012). Phonological skills and their role in learning to read: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 138(2), 322-352. <https://doi.org/10.1037/a0026744>
- Metsala, J. L. (1999). Young children's phonological awareness and nonword repetition as a function of vocabulary development. *Journal of Educational Psychology*, 91(1), 3-19. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.1.3>
- Millman, R. E., & Mattys, S. L. (2017). Auditory Verbal Working Memory as a Predictor of Speech Perception in Modulated Maskers in Listeners With Normal Hearing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(5), 1236-1245. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-S-16-0105
- Mody, M. (2003). Phonological basis in reading disability: A review and analysis of the evidence. *Reading and Writing*, 16(1), 21-39. <https://doi.org/10.1023/A:1021741921815>
- Moll, K., Ramus, F., Bartling, J., Bruder, J., Kunze, S., Neuhoff, N., Streiftau, S., Lyytinen, H., Leppänen, P. H. T., Lohvansuu, K., Tóth, D., Honbolygó, F., Csépe, V., Bogliotti, C., Iannuzzi, S., Démonet, J.-F., Longeras, E., Valdois, S., George, F., ... Landerl, K. (2014). Cognitive mechanisms underlying reading and spelling development in five European orthographies. *Learning and Instruction*, 29, 65-77. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.09.003>
- Moll, K., Thompson, P. A., Mikulajova, M., Jagercikova, Z., Kucharska, A., Franke, H., Hulme, C., & Snowling, M. J. (2016). Precursors of Reading Difficulties in Czech and Slovak Children At-Risk of Dyslexia. *Dyslexia*, 22(2), 120-136. <https://doi.org/10.1002/dys.1526>

- Montgomery, J. W. (1995). Examination of phonological working memory in specifically language-impaired children. *Applied Psycholinguistics*, *16*(4), 355-378. <https://doi.org/10.1017/S0142716400065991>
- Montgomery, J. W., Magimairaj, B. M., & Finney, M. C. (2010). Working memory and specific language impairment: An update on the relation and perspectives on assessment and treatment. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *19*(1), 78-94. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2009/09-0028\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2009/09-0028))
- Munson, B., Edwards, J., & Beckman, M. E. (2005). Relationships between nonword repetition accuracy and other measures of linguistic development in children with phonological disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *48*(1), 61-78. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005/006\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/006))
- Myers, S., & Robertson, E. K. (2015). A closer look at phonology as a predictor of spoken sentence processing and word reading. *Journal of Psycholinguistic Research*, *44*(4), 399-415. <http://dx.doi.org/10.1007/s10936-014-9292-8>
- Nathan, L., Stackhouse, J., Goulandris, N., & Snowling, M. J. (2004). The Development of Early Literacy Skills Among Children With Speech Difficulties: A Test of the Critical Age Hypothesis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *47*(2), 377-391. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/031\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/031))
- Nation, K., & Hulme, C. (2011). Learning to read changes children's phonological skills: Evidence from a latent variable longitudinal study of reading and nonword repetition. *Developmental Science*, *14*(4), 649-659. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2010.01008.x>
- National Early Literacy Panel. (2008). *Developing early literacy: Report of the National Early Literacy Panel*. National Institute for Literacy. <https://lincs.ed.gov/publications/pdf/NELPReport09.pdf>
- National Institute on Deafness and other Communication Disorders. (2016). *Quick statistics about voice, speech and language*. <https://www.nidcd.nih.gov/health/statistics/quick-statistics-voice-speech-language>.
- Nielsen, A.-M. V., & Juul, H. (2016). Predictors of early versus later spelling development in Danish. *Reading and Writing*, *29*(2), 245-266. <https://doi.org/10.1007/s11145-015-9591-y>

- Nijland, L. (2009). Speech perception in children with speech output disorders. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 23(3), 222-239. <http://dx.doi.org/10.1080/02699200802399947>
- Nikolopoulos, D., Goulandris, N., Hulme, C., & Snowling, M. J. (2006). The cognitive bases of learning to read and spell in Greek: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94(1), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2005.11.006>
- Nikolopoulos, Dimitris, Goulandris, N., Hulme, C., & Snowling, M. J. (2006). The cognitive bases of learning to read and spell in Greek: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94(1), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2005.11.006>
- Nithart, C., Demont, E., Majerus, S., Leybaert, J., Poncelet, M., & Metz-Lutz, M.-N. (2009). Reading Disabilities in SLI and Dyslexia Result From Distinct Phonological Impairments. *Developmental Neuropsychology*, 34(3), 296-311. <https://doi.org/10.1080/87565640902801841>
- Nittrouer, S. (2002). Learning to perceive speech: How fricative perception changes, and how it stays the same. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 112(2), 711-719. <https://doi.org/10.1121/1.1496082>
- Norton, E. S., & Wolf, M. (2012). Rapid Automatized Naming (RAN) and Reading Fluency: Implications for Understanding and Treatment of Reading Disabilities. *Annual Review of Psychology*, 63(1), 427-452. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100431>
- Ortiz, R., Estévez, A., Muñetón, M., & Domínguez, C. (2014). Visual and auditory perception in preschool children at risk for dyslexia. *Research in developmental disabilities*, 35(11), 2673-2680. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.07.007>
- Overby, M. S., Masterson, J. J., & Preston, J. L. (2015). Preliteracy speech sound production skill and linguistic characteristics of grade 3 spellings: A study using the Templin archive. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(6), 1654-1669. https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-S-14-0276
- Overby, M. S., Trainin, G., Smit, A. B., Bernthal, J. E., & Nelson, R. (2012). Preliteracy speech sound production skill and later literacy outcomes: A study using the templin

- archive. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 43(1), 97-115. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2011/10-0064\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2011/10-0064))
- Pellicer-Magraner, A. (2017). *Procesamiento lingüístico y cognitivo en adultos con dislexia compensada* [Tesis doctoral no publicada]. Universidad Católica de Valencia.
- Pennington, B. F., & Bishop, D. V. (2009). Relations Among Speech, Language, and Reading Disorders. *Annual Review of Psychology*, 60(1), 283-306. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.60.110707.163548>
- Peterson, R. L., Arnett, A. B., Pennington, B. F., Byrne, B., Samuelsson, S., & Olson, R. K. (2018). Literacy acquisition influences children's rapid automatized naming. *Developmental Science*, 21(3), 1-9. <https://doi.org/10.1111/desc.12589>
- Peterson, R. L., Pennington, B. F., Shriberg, L. D., & Boada, R. (2009). What influences literacy outcome in children with speech sound disorder? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52(5), 1175-1188. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0024\)](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0024))
- Preston, J. L. (2008). *Phonological processing and speech production in preschoolers with speech sound disorders* [Tesis doctoral]. <https://search.proquest.com/psycinfo/docview/622060486/74CE56F5A5BF4E11PQ/23>
- Preston, J.L., & Edwards, M. L. (2010). Phonological awareness and types of sound errors in preschoolers with speech sound disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(1), 44-60. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/09-0021\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/09-0021))
- Preston, J.L., & Edwards, M. L. (2007). Phonological Processing Skills of Adolescents With Residual Speech Sound Errors. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 38(4), 297-308. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2007/032\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2007/032))
- Preston, J. L., & Edwards, M. L. (2009). Speed and accuracy of rapid speech output by adolescents with residual speech sound errors including rhotics. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 23(4), 301-318. <https://doi.org/10.1080/02699200802680833>
- Preston, J. L., Hull, M., & Edwards, M. L. (2013). Preschool speech error patterns predict articulation and phonological awareness outcomes in children with histories of speech sound disorders. *American journal of speech-language pathology / American Speech-*

- Language-Hearing Association*, 22(2), 173-184. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2012/12-0022\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2012/12-0022))
- Preston, J. L., Irwin, J. R., & Turcios, J. (2015). Perception of speech sounds in school-age children with speech sound disorders. *Seminars in speech and language*, 36(4), 224-233. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1562906>
- Prezas, R. F., & Hodson, B. W. (2007). Diagnostic evaluation of children with speech sound disorders. *Canadian Language and Literacy Research Network*, 1-8. <https://www.literacyencyclopedia.ca/pdfs/topic.php?topId=21>
- Raitano, N. A., Pennington, B. F., Tunick, R. A., Boada, R., & Shriberg, L. D. (2004). Pre-literacy skills of subgroups of children with speech sound disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 45(4), 821-835. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00375.x>
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: Insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126(4), 841-865. <https://doi.org/10.1093/brain/awg076>
- Raven, J.C. (2003). *Test de Matrices Progresivas Raven*. Ediciones TEA.
- Rispens, J., & Baker, A. (2012). Nonword repetition: The relative contributions of phonological short-term memory and phonological representations in children with language and reading impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55(3), 683-694. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0263\)](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0263))
- Roman, A. A., Kirby, J. R., Parrila, R. K., Wade-Woolley, L., & Deacon, S. H. (2009). Toward a comprehensive view of the skills involved in word reading in Grades 4, 6, and 8. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102(1), 96-113. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2008.01.004>
- Rvachew, S. (2006). Longitudinal Predictors of Implicit Phonological Awareness Skills. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 15(2), 165-176. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2006/016\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2006/016))
- Rvachew, S. (2007). Phonological Processing and Reading in Children With Speech Sound Disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 16(3), 260-270. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2007/030\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2007/030))

- Rvachew, S., Chiang, P.-Y., & Evans, N. (2007). Characteristics of Speech Errors Produced by Children With and Without Delayed Phonological Awareness Skills. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 38*(1), 60-71. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2007/006\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2007/006))
- Rvachew, S., & Grawburg, M. (2006). Correlates of Phonological Awareness in Preschoolers With Speech Sound Disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 49*(1), 74-87. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/006\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/006))
- Rvachew, S., & Grawburg, M. (2008). Reflections on Phonological Working Memory, Letter Knowledge, and Phonological Awareness: A Reply to Hartmann (2008). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 51*(5), 1219-1226. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/07-0158\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/07-0158))
- Rvachew, S., Ohberg, A., Grawburg, M., & Heyding, J. (2003). Phonological Awareness and Phonemic Perception in 4-Year-Old Children With Delayed Expressive Phonology Skills. *American Journal of Speech-Language Pathology, 12*(4), 463-471. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2003/092\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2003/092))
- Santos-Carvalho, B. dos, Mota, H. B., y Keske-Soares, M. (2008). Phoneme Discrimination Picture Test: A proposal. *Revista Da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 13*(3), 207-217. <https://doi.org/10.1590/S1516-80342008000300003>
- Savage, R., & Frederickson, N. (2005). Evidence of a highly specific relationship between rapid automatic naming of digits and text-reading speed. *Brain and Language, 93*(2), 152-159. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2004.09.005>
- Savage, R., Pillay, V., & Melidona, S. (2008). Rapid serial naming is a unique predictor of spelling in children. *Journal of Learning Disabilities, 41*(3), 235-250. <https://doi.org/10.1177/0022219408315814>
- Savage, R. S., Frederickson, N., Goodwin, R., Patni, U., Smith, N., & Tuersley, L. (2005). Relationships Among Rapid Digit Naming, Phonological Processing, Motor Automaticity, and Speech Perception in Poor, Average, and Good Readers and Spellers. *Journal of Learning Disabilities, 38*(1), 12-28. <https://doi.org/10.1177/00222194050380010201>
- Scarborough, H. S., & Brady, S. A. (2002). Toward a Common Terminology for Talking about Speech and Reading: A Glossary of the “Phon” Words and Some Related Terms.

- Journal of Literacy Research*, 34(3), 299-336.
https://doi.org/10.1207/s15548430jlr3403_3
- Schaars, M. M. H., Segers, E., & Verhoeven, L. (2017). Predicting the integrated development of word reading and spelling in the early primary grades. *Learning and Individual Differences*, 59, 127-140. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.09.006>
- Schuele, C. M. (2004). The impact of developmental speech and language impairments on the acquisition of literacy skills. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 10(3), 176-183. <https://doi.org/10.1002/mrdd.20014>
- Schuele, C. M., & Boudreau, D. (2008). Phonological awareness intervention: Beyond the basics. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 39, 3-20. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2008/002\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2008/002))
- Shriberg, L. D., Austin, D., Lewis, B. A., McSweeney, J. L., & Wilson, D. L. (1997). The Percentage of Consonants Correct (PCC) Metric. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40(4), 708-722. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4004.708>
- Shriberg, L. D., & Kwiatkowski, J. (1982). Phonological disorders III: A procedure for assessing severity of involvement. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 47(3), 256-270. <https://doi.org/10.1044/jshd.4703.256>
- Sices, L., Taylor, H. G., Freebairn, L., Hansen, A., & Lewis, B. (2007). Relationship between speech-sound disorders and early literacy skills in preschool-age children: Impact of comorbid language impairment. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics: JDBP*, 28(6), 438-447. <https://doi.org/10.1097/DBP.0b013e31811ff8ca>
- Siegel, L. S. (2003). Basic cognitive processes and reading disabilities. In H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham (Eds.), *Handbook of learning disabilities* (pp. 158–181). The Guilford Press.
- Snowling, M., Bishop, D. V., & Stothard, S. E. (2000). Is Preschool Language Impairment a Risk Factor for Dyslexia in Adolescence? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41(5), 587-600. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00651>
- Snowling, M. J., Lervåg, A., Nash, H. M., & Hulme, C. (2019). Longitudinal relationships between speech perception, phonological skills and reading in children at high-risk of dyslexia. *Developmental Science*, 22(1). <https://doi.org/10.1111/desc.12723>

- Snowling, M. J., & Melby-Lervåg, M. (2016). Oral language deficits in familial dyslexia: A meta-analysis and review. *Psychological Bulletin, 142*(5), 498-545. <https://doi.org/10.1037/bul0000037>
- Stackhouse, J., & Wells, B. (1997). *Children's speech and literacy difficulties*. Whurr Publishers Ltd.
- Stainthorp, R., Powell, D., & Stuart, M. (2013). The relationship between rapid naming and word spelling in English. *Journal of Research in Reading, 36*(4), 371-388. <https://doi.org/10.1111/jrir.12002>
- Suárez-Coalla, P., García-de-Castro, M., & Cuetos, F. (2013). Predictors of reading and writing in Spanish. *Infancia y Aprendizaje, 36*(1), 77-89. <https://doi.org/10.1174/021037013804826537>
- Sutherland, D., & Gillon, G. T. (2005). Assessment of Phonological Representations in Children With Speech Impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 36*(4), 294-307. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2005/030\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2005/030))
- Sutherland, D., & Gillon, G. T. (2007). Development of phonological representations and phonological awareness in children with speech impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders, 42*(2), 229-250. <http://dx.doi.org/10.1080/13682820600806672>
- Swanson, H. L., & Hsieh, C. J. (2009). Reading disabilities in adults: A selective meta-analysis of the literature. *Review of Educational Research, 79*(4), 1362-1390. <https://doi.org/10.3102/0034654309350931>
- Thatcher, K. L. (2010). The development of phonological awareness with specific language-impaired and typical children. *Psychology in the Schools, 47*(5), 467-480. <https://doi.org/10.1002/pits.20483>
- Tilanus, E. A., Segers, E., & Verhoeven, L. (2013). Diagnostic profiles of children with developmental dyslexia in a transparent orthography. *Research in Developmental Disabilities, 34*(11), 4194-4202. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.08.039>
- Torppa, M., Georgiou, G. K., Niemi, P., Lerkkanen, M. K., & Poikkeus, A. M. (2017). The precursors of double dissociation between reading and spelling in a transparent

- orthography. *Annals of Dyslexia*, 67(1), 42-62. <https://doi.org/10.1007/s11881-016-0131-5>
- Torres, F., Fuentes-López, E., Fuente, A., & Sevilla, F. (2020). Identification of the factors associated with the severity of the speech production problems in children with comorbid speech sound disorder and developmental language disorder. *Journal of Communication Disorders*, 88, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2020.106054>
- Torrington Eaton, C., & Ratner, N. B. (2016). An exploration of the role of executive functions in preschoolers' phonological development. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 30(9), 679-695. <https://doi.org/10.1080/02699206.2016.1179344>
- Uppstad, P. H., & Tønnessen, F. E. (2007). The notion of 'phonology' in dyslexia research: Cognitivism - and beyond. *Dyslexia*, 13(3), 154-174. <https://doi.org/10.1002/dys.332>
- Vaessen, A., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Faísca, L., Reis, A., & Blomert, L. (2010). Cognitive development of fluent word reading does not qualitatively differ between transparent and opaque orthographies. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 827-842. <https://doi.org/10.1037/a0019465>
- Vaessen, A., & Blomert, L. (2010). Long-term cognitive dynamics of fluent reading development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 105(3), 213-231. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.11.005>
- Vaessen, A., & Blomert, L. (2013). The Cognitive Linkage and Divergence of Spelling and Reading Development. *Scientific Studies of Reading*, 17(2), 89-107. <https://doi.org/10.1080/10888438.2011.614665>
- Vandewalle, E., Boets, B., Ghesquière, P., & Zink, I. (2012). Development of Phonological Processing Skills in Children With Specific Language Impairment With and Without Literacy Delay: A 3-Year Longitudinal Study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55(4), 1053-1067. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0308\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0308))
- Vanvooren, S., Poelmans, H., De Vos, A., Ghesquière, P., & Wouters, J. (2017). Do prereaders' auditory processing and speech perception predict later literacy? *Research in Developmental Disabilities*, 70, 138-151. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.09.005>

- Verhagen, W., Aarnoutse, C., & Leeuwe, J. van. (2008). Phonological Awareness and Naming Speed in the Prediction of Dutch Children's Word Recognition. *Scientific Studies of Reading, 12*(4), 301-324. <https://doi.org/10.1080/10888430802132030>
- Wagner, R. K., & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin, 101*(2), 192-212. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.101.2.192>
- Waring, R., Eadie, P., Liow, S. R., & Dodd, B. (2018). The phonological memory profile of preschool children who make atypical speech sound errors. *Clinical Linguistics & Phonetics, 32*(1), 28-45. <https://doi.org/10.1080/02699206.2017.1326167>
- Waring, R., Eadie, P., Rickard Liow, S., & Dodd, B. (2017). Do children with phonological delay have phonological short-term and phonological working memory deficits? *Child Language Teaching and Therapy, 33*(1), 33-46. <https://doi.org/10.1177/0265659016654955>
- Watson, B. U., & Miller, T. K. (1993). Auditory Perception, Phonological Processing, and Reading Ability/Disability. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 36*(4), 850-863. <https://doi.org/10.1044/jshr.3604.850>
- Wayland, R. P., Eckhouse, E., Lombardino, L., & Roberts, R. (2010). Speech perception among school-aged skilled and less skilled readers. *Journal of Psycholinguistic Research, 39*(6), 465-484. <https://doi.org/10.1007/s10936-009-9141-3>
- Wiig, E. H., Semel, E., y Secord, W. A. (2009). *Clinical Evaluation of Language Fundamentals-Preschool-2-Spanish (CELF-Preschool-2)*. Pearson.
- Wimmer, H., Mayringer, H., & Landerl, K. (2000). The double-deficit hypothesis and difficulties in learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology, 92*(4), 668-680. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.4.668>
- Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology, 91*(3), 415-438. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.3.415>
- Wolff, U. (2014). RAN as a predictor of reading skills, and vice versa: Results from a randomised reading intervention. *Annals of Dyslexia, 64*(2), 151-165. <https://doi.org/10.1007/s11881-014-0091-6>

- Wolff, U., & Lundberg, I. (2003). A technique for group screening of dyslexia among adults. *Annals of Dyslexia*, 53(1), 324-339. <https://doi.org/10.1007/s11881-003-0015-3>
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Faísca, L., Saine, N., Lyytinen, H., Vaessen, A., & Blomert, L. (2010). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading: A cross-language investigation. *Psychological Science*, 21(4), 551-559. <https://doi.org/10.1177/0956797610363406>
- Ziegler, J. C., Pech-Georgel, C., George, F., & Lorenzi, C. (2009). Speech-perception-in-noise deficits in dyslexia. *Developmental Science*, 12(5), 732-745. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2009.00817.x>

ANEXOS

Anexo 1. Palabras de la tarea de denominación de imágenes AF125 (Cervera, 2012)

Perro	Avestruz	Reina	Cuchara	Linterna	Fichas
Mariposa	Hipopótamo	Rey	Cuchillo	Llave	Dos
Tortuga	Piña	Indio	Tenedor	Pañuelo	Cuatro
Gato	Arroz	Vaquero	Pincel	Papel	Tres
Loro	Pan	Bruja	Cesta	Tijeras	Blanco
Tigre	Plátano	Mago	Pinza	Globo	Negro
Dragón	Fresa	Torero	Piedras	Esponja	Azul
Gallina	Yogurt	Plancha	Pie	Tronco	Amarillo
Serpiente	Naranja	Espejo	Pala	Sierra	Verde
Jirafa	Chocolate	Lámpara	Flauta	Tirita	Rojo
Dinosaurio	Manzana	Taza	Lápiz	Vaso	Bolsa
Cocodrilo	Bicicleta	Reloj	Goma	Espada	Plástico
León	Calcetín	Jaula	Sacapuntas	Chupete	Cuerda
Rinoceront	Falda	Jarra	Grapadora	Algodón	Cristales
Caballo	Bragas	Florero	Peine	Chapa	Tambor
Cebra	Calzoncillos	Flor	Hacha	Metro	Juegos
Foca	Guantes	Dedo	Regla	Niño	Playa
Gorila	Gafas	Dientes	Coche	Cama	Clavos
Elefante	Zapatillas	Cepillo	Camión	Caña	Tornillo
Rana	Pirata	Cara	Libro	Cerillas	Percha
Vaca	Hada	Uña	Caja	Dado	

Anexo 2. Listado de errores atípicos

Errores estructurales atípicos

- Omisión grupos consonánticos (Aguilar y Serra, 2003)
- Omisión sílabas tónicas (Preston y Edwards, 2010)
- Reduplicación (Aguilar y Serra, 2003)

Errores sistémicos atípicos

- Nasalización (Aguilar y Serra, 2003; Preston y Edwards, 2010)
- Desnasalización (Bosch, 1983; Preston y Edwards, 2010)
- Sonorización (Aguilar y Serra, 2003)
- Ensondecimiento (Preston y Edwards, 2010)
- Fricatización (Bosch, 1983; Preston y Edwards, 2010)
- Africación (Aguilar y Serra, 2003)
- Pérdida lateralidad (Aguilar y Serra, 2003; Bosch, 1983)
- Posteriorización (Bosch, 1983; Preston y Edwards, 2010)
- Palatización (Aguilar y Serra, 2003; Bosch, 1983; Preston y Edwards, 2010)
- Despalatización (Aguilar y Serra, 2003)

Errores contextuales atípicos

- Migración (Preston y Edwards, 2010)
- Metátesis (Aguilar y Serra, 2003)
- Coalescencias (Aguilar y Serra, 2003)

Anexo 3. Tarea de percepción de habla: pares mínimos*Ítems de entrenamiento*

casa-perro

pito-pato

mano-mono

cama-caca

Ítems

besa-mesa

cono-codo

caña-calla

sapo-tapo

coco-cojo

fuego-juego

casa-caja

pela-pera

lata-rata

bala-pala

boda-bota

pela-tela

rama-rana

sapo-saco

bata-gata

tubo-cubo

caza-caja

caza-calla

silla-chilla

casa-caza

moño-mono

barco-banco

niña-riña

oca-boca

ola-cola

pato-plato

lobo-globo

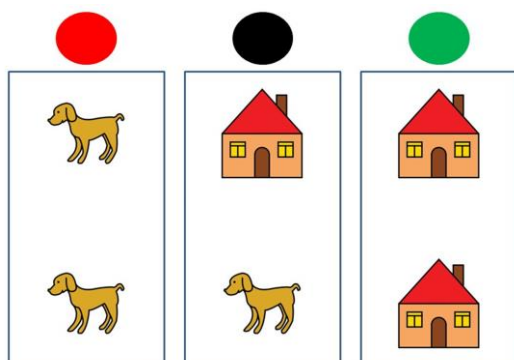
pata-pasta

peca-pesca

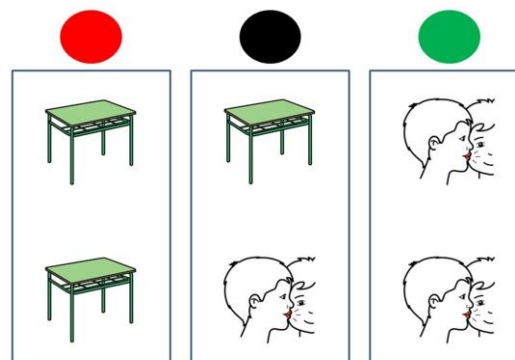
clavo-calvo

Ejemplos de presentación de los ítems

Audio escuchado: casa-perro



Audio escuchado: besa-besa



Anexo 4. Tareas de conciencia fonológica**1. Omisión de sílabas:**Omisión de sílabas finales

Di el nombre de estos dibujos, pero sin decir el final.

Ejemplo 1: chupete (chupe-)

Ejemplo 2: camiseta (cami-)

Ítems	Respuesta esperada	Respuesta	Puntuación
Bombilla	Bombi-		
Rana	Ra-		
Gallina	Galli-		
Perro	Pe-		
Caña	Ca-		

Omisión de sílabas iniciales

Di el nombre de estos dibujos, pero sin decir el principio.

Ejemplo 1: oveja (-veja)

Ejemplo 2: uvas (-vas)

Ítems	Respuesta esperada	Respuesta	Puntuación
Elefante	-lefante		
Ojo	-jo		
Ala	-la		
Iglesia	-glesia		
Oreja	-reja		
Ratón	-tón		
Silla	-lla		
Coche	-che		
Paloma	-loma		

2. Omisión de sílabas previamente especificadas

Di el nombre de estos dibujos, pero sin decir TA.

Ejemplo 1: tapa (pa-), carpeta (carpe-), raqueta (raque-), taza (-za)

Omisión sílaba MA

Ítems	Respuesta esperada	Respuesta	Puntuación
Goma	go-		
Cama	ca-		
Maceta	-ceta		
Mano	-no		
Meleta	-leta		

Omisión sílaba BO

Ítems	Respuesta esperada	Respuesta	Puntuación
Rabo	ra-		
Globo	glo-		
Botón	-tón		
Bota	-ta		
Botella	-tella		

3. Identificación de la rima

Di la palabra que no rima.

Ejemplo 1: pino, chino, pito

Ejemplo 2: pollo, foco, moco

Ítems	Respuesta esperada	Respuesta	Puntuación
Casa-pasa-tapa	tapa		
Sol-dos-gol	dos		
Sal-mal-pan	pan		
Tiza-misa-pisa	tiza		
Pelo-perro-celo	perro		
Pecho-queso-peso	pecho		

4. Rotación de sílabas

Di el nombre de estos dibujos al revés.

Rotación de bisílabas

Ejemplo 1: pato-topa

Items	Respuesta esperada	Respuesta	Puntuación
Pito	topi		
Queso	soque		
Casa	saca		
Barco	cobar		
Árbol	bolar		
Fresa	safre		

Rotación de trisílabas

Ejemplo 1: camisa-samica

Items	Respuesta esperada	Respuesta	Puntuación
Caballo	llobaca		
Cocina	nacico		
Pelota	talope		
Cortina	naticor		
Profesor	sorfepro		
Estrella	llatrees		

5. Omisión de fonemas

Si quitamos el sonido /__/ a la palabra /_____/, ¿qué queda?

Ejemplo 1: pelos /s/-pelo Ejemplo 2: melón /l/-meón

Items	Respuesta esperada	Respuesta	Puntuación
Malo /o/	mal		
Pino /n/	pio		
Faro /f/	aro		
Cola /k/	ola		
Meto /t/	meo		
Pincho /tʃ/	pino		
Ceras /θ/	eras		

Anexo 5. Listado de pseudopalabrasPseudopalabras con sílabas frecuentes**Dos sílabas Respuesta**

Tufa

Esmo

Mengo

Tres sílabas Respuesta

Conamo

Paesma

Diconcias

Cuatro sílabas Respuesta

Entosame

Deteraco

Bacomputer

Pseudopalabras con sílabas no frecuentes**Dos sílabas Respuesta**

Chegue

Osfu

Blismu

Tres sílabas Respuesta

Burrefo

Geoncu

Gosandión

Cuatro sílabas Respuesta

Ustiñole

Denomugue

Prantecolde

