



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

Tesis doctoral

**PATRONES FONOLÓGICOS COMPARADOS: DESARROLLO TÍPICO, DESARROLLO
PROLONGADO Y SÍNDROME DE DOWN**

(COMPARED PHONOLOGICAL PATTERNS: TYPICAL DEVELOPMENT, PROTRACTED
DEVELOPMENT AND DOWN SYNDROME)

Programa de Doctorado en Educación y Psicología

Patricio Alejandro Vergara Ponce

Oviedo, 2021



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

Tesis doctoral

**PATRONES FONOLÓGICOS COMPARADOS: DESARROLLO TÍPICO, DESARROLLO
PROLONGADO Y SÍNDROME DE DOWN**

(COMPARED PHONOLOGICAL PATTERNS: TYPICAL DEVELOPMENT, PROTRATED
DEVELOPMENT AND DOWN SYNDROME)

Programa de Doctorado en Educación y Psicología

Patricio Alejandro Vergara Ponce

Director

Dr. Eliseo Diez Itza

Departamento de Psicología
Universidad de Oviedo

Oviedo, 2021



RESUMEN DEL CONTENIDO DE TESIS DOCTORAL

1.- Título de la Tesis	
Español/Otro Idioma: PATRONES FONOLÓGICOS COMPARADOS: DESARROLLO TÍPICO, DESARROLLO PROLONGADO Y SÍNDROME DE DOWN.	Inglés: COMPARED PHONOLOGICAL PATTERNS: TYPICAL DEVELOPMENT, PROTRACTED DEVELOPMENT AND DOWN SYNDROME.
2.- Autor	
Nombre: PATRICIO ALEJANDRO VERGARA PONCE	DNI/Pasaporte/NIE: .
Programa de Doctorado: EDUCACIÓN Y PSICOLOGÍA	
Órgano responsable: CENTRO INTERNACIONAL DE POSTGRADO	

RESUMEN (en español)

La presente investigación doctoral aborda el estudio de los patrones fonológicos infantiles típicos y atípicos, entendidos como diferencias sistemáticas con el sistema fonológico adulto, que se observan en el desarrollo del lenguaje. La importancia de la adquisición fonológica en el ámbito clínico y educativo contrasta con la escasez de investigaciones científicas que sustenten la necesaria “práctica basada en la evidencia”, orientando la evaluación y la intervención.

El objetivo general es explorar algunos patrones del desarrollo fonológico infantil en sus etapas tardías, a partir de la evaluación de varios grupos de niños con desarrollo típico, con desarrollo fonológico prolongado y con síndrome de Down. Los métodos de evaluación se basan en la “Prueba de Fonología en Español” y en la recogida de muestras de Habla Espontánea, utilizando para el análisis fonológico el programa *Phon* del proyecto PhonBank/Talkbank. Se combina para la descripción fonológica el paradigma de los procesos fonológicos y el de la fonología no lineal.

Los resultados corresponden a cuatro estudios: (1) Analiza la transición crítica en el desarrollo fonológico típico entre los 4 y 5 años a partir del estudio de la reducción de los grupos consonánticos (homosilábicos y heterosilábicos); (2) Compara los patrones evolutivos del desarrollo típico y del desarrollo fonológico prolongado en ese periodo crítico, también a través de los grupos consonánticos homosilábicos y, adicionalmente, de los segmentos líquidos /l/ y /r/ cuando no forman parte de un grupo; (3) Compara los patrones del desarrollo típico entre 3 y 5 años, con los de niños y adolescentes con



síndrome de Down y, por otro lado, analiza las diferencias en función del método de elicitación (Prueba de Fonología en Español/Habla Espontánea); (4) Analiza el caso clínico de un niño de 4 años diagnosticado con “desarrollo fonológico prolongado” y plantea una propuesta de intervención. Los estudios 1 y 3 se enmarcan en el “Proyecto SYNDROLING”, una investigación comparada de los perfiles del desarrollo típico y del desarrollo en síndromes genéticos neuroevolutivos; los estudios 2 y 4 forman parte del “*Cross-linguistic Phonology Project*”, una investigación translingüística internacional de desarrollo fonológico típico y prolongado que tiene por objetivo determinar los patrones universales vs específicos del sistema de adquisición fonológica y sus implicaciones clínicas y educativas.

Los estudios que conforman esta tesis doctoral sugieren que los niños de 4 años y 5 años con desarrollo típico se hallarían en etapas diferentes del desarrollo fonológico tardío y se produciría aquí una transición crítica en la fonología infantil. El desarrollo fonológico prolongado se diferenciaría del desarrollo fonológico típico al no observarse dicha y no constituiría un mero retraso cronológico y cuantitativo respecto del desarrollo típico, sino que los grupos con desarrollo fonológico prolongado presentan características específicas que muestran perfiles atípicos. El desarrollo fonológico en niños y adolescentes con síndrome de Down se caracteriza por una frecuencia de procesos fonológicos atípicamente alta en relación con la de los niños con desarrollo típico de edades verbales (léxicas) equiparables y por una asincronía en relación con el desarrollo léxico. Aunque los resultados no son concluyentes sobre perfiles fonológicos simplemente retrasados versus desordenados, la frecuencia altamente aumentada de procesos, asincrónica con la edad verbal y la edad mental, sugiere trayectorias de desarrollo atípicas del desarrollo fonológico en la población con síndrome de Down. El método de evaluación basado en la Prueba de Fonología en Español generó una mayor frecuencia de procesos, pero no pareció afectar los perfiles de los niños con desarrollo típico. En cambio, determinó menos estructura de sílabas y más procesos de sustitución en los niños y adolescentes con síndrome de Down. Las implicaciones clínicas muestran la necesidad de considerar tanto factores segmentales como estructurales en la evaluación y la intervención fonológicas, ajustando los objetivos y estrategias de tratamiento de acuerdo con las fortalezas y necesidades de cada niño.



RESUMEN (en Inglés)

The present doctoral research addresses the study of typical and atypical children's phonological patterns, considered as systematic differences with the adult phonological system, as they are observed in language development. The importance of phonological acquisition in the clinical and educational setting contrasts with the scarcity of scientific research to support the necessary "evidence-based practice", guiding assessment and intervention.

The general objective is to explore some patterns of children's phonological development in its late stages, based on the assessment of several groups of children with typical development, with protracted phonological development and with Down syndrome. The evaluation methods are based on the "Spanish Phonology Test" and on the collection of Spontaneous Speech samples, using for phonological analysis the Phon program of the PhonBank/Talkbank project. The phonological description combines the paradigm of phonological processes and that of non-linear phonology.

The results were obtained from four studies: (1) Analyzes the critical transition in typical phonological development between 4 and 5 years olds based on the study of the reduction of consonant clusters (Tautosyllabic and heterosyllabic); (2) Compares the patterns of typical development and protracted phonological development in that critical period, also through the Tautosyllabic consonant clusters and, additionally, of the liquid segments /l/ and /r/ when they are not part of a cluster; (3) Compares the patterns of typical development between 3 and 5 years of age with those of children and adolescents with Down syndrome and, on the other hand, analyzes the differences as a function of the elicitation method (Spanish Phonology Test/Spontaneous Speech); (4) Analyzes the clinical case of a 4-year-old child diagnosed with "protracted phonological development" and presents a proposal for intervention. Studies 1 and 3 are part of the "SYNDROLING Project", a comparative research of typical developmental profiles and development in neurodevelopmental genetic syndromes; studies 2 and 4 are part of the "Cross-linguistic Phonology Project", an international cross-linguistic research of typical and prolonged phonological development that aims to determine universal vs. specific patterns of phonological acquisition system and their clinical and educational implications.

The studies that conform this doctoral dissertation suggest that 4-year-old and 5-



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

year-old children with typical development would be at different stages of late phonological development, and that a critical transition in children's phonology would occur at this point. Protracted phonological development would differ from typical phonological development by not observing such a transition and would not constitute a mere chronological and quantitative delay with respect to typical development, but rather groups with prolonged phonological development present specific characteristics that show atypical profiles. Phonological development in children and adolescents with Down syndrome is characterized by an atypically high frequency of phonological processes in relation to that of typically developing children of comparable verbal (lexical) ages and by an asynchrony in relation to lexical development. Although the results are inconclusive about simply delayed versus disordered phonological profiles, the highly increased frequency of processes, asynchronous with verbal age and mental age, suggests atypical developmental trajectories of phonological development in the Down syndrome population. The Spanish Phonology Test-based assessment method generated a higher frequency of processes, but did not appear to affect the profiles of typically developing children. Instead, it determined less syllable structure and more substitution processes in the children and adolescents with Down syndrome. Clinical implications show the need to consider both segmental and structural factors in phonological assessment and intervention, adjusting treatment goals and strategies according to the strengths and needs of each child.

SR. PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA DE DOCTORADO
EN _____

La presente Tesis Doctoral se ha llevado a cabo gracias a las becas doctorales de la Fundación Carolina de España convocatoria 2018, Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile (Ref. 72200009) como parte del Programa “Formación de Capital Humano Avanzado” convocatoria 2019 y al plan estratégico área formación docente de la Universidad Austral de Chile.



Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

A Nataly, Dominga y Mateo

AGRADECIMIENTOS

Durante el desarrollo de esta tesis doctoral me vinculé de una u otra manera con innumerables personas, que me entregaron su apoyo en distintos aspectos y que contribuyeron en su medida a la consecución de esta investigación. A todos ellos quisiera expresarles mis más sinceros agradecimientos.

A mi director de tesis Eliseo Diez Itza, por su dedicación, compromiso, orientación y consejos durante todo este tiempo. Gracias por transmitirme el deseo por alcanzar la excelencia en todo el proceso investigativo.

A Barbara May Bernhardt y Denisse Pérez por el entusiasmo, confianza depositada en mí y por demostrar que los grandes objetivos, aunque se ven distantes y borrosos, resultan alcanzables.

A Milagros Fernández y Lara Lorenzo del grupo de investigación Koiné de la Universidad de Santiago de Compostela por compartir de forma generosa sus conocimientos en el uso del programa PHON.

A los académicos de la Facultad de Psicología y Logopedia de la Universidad de Oviedo María Paz Collao, Fernando Cuetos, Verónica Martínez y Sergio Muñiz que me permitieron sentir que el lenguaje de la ciencia era el café de cada día.

A mis compañeros de doctorado y visitantes, quienes han hecho que esta experiencia sea única, acogedora y memorable.

A mi familia que siempre me ha apoyado en las distintas aventuras emprendidas a lo largo de todos estos años.

Muchas gracias a todos los niños y sus familias que fueron parte de esta investigación y que son la fuente de inspiración y motivación para continuar por el camino de la ciencia.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Génesis de los Estudios en Fonología Infantil.....	1
1.1.1 Las Bases de la Fonología Infantil y de la Fonología Clínica en la Lingüística Aplicada.....	1
1.1.2 El Estudio de la Fonología Infantil en la Tradición Educativa y Clínica.....	3
1.1.3 Las Regularidades Fónicas: Leyes Fonéticas y Patrones Fonológicos.....	4
1.1.4 De las Sustituciones Segmentales a las Reglas Fonotácticas y los Procesos Fonológicos.....	6
1.1.5 La Fonología de la Palabra Completa.....	9
1.2 La Descripción de los Patrones Fonológicos y de las Representaciones.....	15
1.2.1 La Emergencia de los "Templates" o Moldes como Patrones de la Fonología Temprana.....	15
1.2.2 Los Modelos de Representación Léxica.....	20
1.2.3 Teorías Fonológicas y No Lineales.....	25
1.2.3.1 La Teoría Estandar en Fonología.....	25
1.2.3.2 En Enfoque de los Procesos Fonológicos.....	28
1.2.3.3 La Fonología No Lineal.....	30
1.2.3.4 Teoría de la Optimidad.....	38
1.2.3.5 Hipótesis de Sonoridad.....	41
1.3 Metodología de Evaluación de la Fonología Infantil.....	43
1.3.1 Métodos Basados en el Análisis del Habla Espontánea.....	44
1.3.1.1 El Proyecto CHILDES/TalkBank.....	46
1.3.1.2 La Base de Datos PhonBank y el Programa Phon.....	44
1.3.2 Métodos Basados en la Evaluación mediante Test de Articulación...60	
1.3.2.1 Prueba de Fonología en Español.....	64
1.3.3 Comparación de los Métodos de Evaluación.....	66
1.3.4 Proceso de Transcripción.....	70
1.4 Estudios de los Patrones Fonológicos Típicos y Atípicos.....	78
1.4.1 Estudios del Desarrollo Fonológico Típico.....	79
1.4.2 Estudios de Fonología Clínica: Patrones Fonológicos Atípicos.....	87
1.4.2.1 Desarrollo Fonológico Prolongado.....	88
1.4.2.2 Síndrome de Down.....	93
1.5 Enfoques en la Intervención Fonológica.....	102

1.5.1	Terapia Tradicional o Enfoque Fonético.....	104
1.5.2	Enfoques Fonémicos.....	105
1.5.2.1	Terapia de Contrastes de Pares Mínimos.....	105
1.5.2.2	Terapia de Ciclos.....	108
1.5.2.3	Terapia Metafonológica.....	109
1.5.3	Intervención Basada en la Fonología No Lineal.....	110
2	OBJETIVOS.....	112
2.1	Objetivo General.....	112
2.2	Objetivos por Estudios.....	113
2.2.1	Estudio 1: Patrones fonológicos de los grupos consonánticos en niños chilenos: transición crítica en las etapas tardías de adquisición.....	113
2.2.2	Estudio 2: Adquisición de los grupos consonánticos en niños chilenos con desarrollo típico y desarrollo fonológico prolongado.....	114
2.2.3	Estudio 3: Evaluación de perfiles fonológicos en niños y adolescentes con síndrome de Down: el efecto de los métodos de elicitación.....	115
2.2.4	Estudio 4: Asincronía entre las estructuras y segmentos de las palabras: un niño de 4 años que habla español de Granada con desarrollo fonológico prolongado.....	116
3	ARTÍCULOS.....	117
3.1	Artículo 1: Patrones fonológicos de los grupos consonánticos en niños chilenos: transición crítica en las etapas tardías de adquisición.....	119
3.2	Artículo 2: Adquisición de los grupos consonánticos en niños chilenos con desarrollo típico y desarrollo fonológico prolongado.....	145
3.3	Artículo 3. Evaluación de perfiles fonológicos en niños y adolescentes con síndrome de Down: el efecto de los métodos de elicitación.....	166
3.4	Artículo 4: Asincronía entre estructuras y segmentos de la palabra: un niño que habla español de Granada con desarrollo fonológico prolongado.....	177
4	RESULTADOS/DISCUSIÓN.....	208
4.1	Patrones en el Desarrollo Fonológico Típico.....	208
4.1.1	Efecto de la Edad: Transición Crítica entre 4 y 5 Años.....	208
4.1.2	Diferencias entre Grupos Consonánticos.....	209
4.1.3	Efecto del Método de Evaluación Fonológica en el Desarrollo Típico.....	213
4.2	Patrones en el Desarrollo Fonológico Prolongado.....	201
4.2.1	Efecto de la Edad en la Coincidencia Completa de los GCs.....	215

4.2.2	Coincidencia de las Unidades Temporales vs Coincidencia de la Palabra Completa.....	217
4.2.3	Producción de los Segmentos /l/ y /r/ Aislados y como C2 en los GCs.....	218
4.2.4	Patrones de Reducción de los GCs.....	219
4.2.5	Patrones de Sustitución de Segmentos /l/ y /r/ Aislados y como C2 en los GCs.....	220
4.2.6	Efecto del Acento, la Sonoridad y el Punto de Articulación de C1 en los Patrones de Reducción de los GCs.....	222
4.3	Síndrome de Down.....	223
4.3.1	Perfiles Fonológicos Basados en la Frecuencia de Procesos.....	224
4.3.2	Efectos del Método de Evaluación: Prueba de Fonología vs Habla Espontánea.....	226
4.3.3	Efecto de la Posición en la Estructura Silábica de la Palabra.....	228
4.3.4	Efectos sobre la Inteligibilidad del Habla.....	229
4.3.5	La Cuestión de las Diferencias: Cuantitativas (Retraso) vs Cualitativas (Trayectorias Específicas).....	229
4.4	Estudio Complementario de un Caso Clínico con Desarrollo Fonológico Prolongado.....	230
4.4.1	Perfil del Caso.....	230
4.4.2	Implicaciones Clínicas.....	233
4.5	Limitaciones de los Estudios.....	233
5.	CONCLUSIONES.....	236
	REFERENCIAS.....	239
	APÉNDICES.....	295

LISTA DE TABLAS

INTRODUCCIÓN.....	1
Tabla 1. <i>Tipos de procesos fonológicos</i>	30
Tabla 2. <i>Análisis desde la Top del aducto /ala/</i>	40
Tabla 3. Descripción de la lista de palabras que componen la <i>Prueba de Fonología en español</i>	65
Tabla 4. <i>Porcentajes de referencia de las medidas WWM, WSM y PCC</i>	78
Tabla 5. <i>Adquisición de segmentos vocálicos y consonánticos del español</i>	79
Tabla 6. Adquisición de Grupos Consonánticos Tautosilábicos del Español.....	81
Tabla 7. <i>Adquisición de las estructuras silábicas</i>	83
Tabla 8. <i>Supresión de los procesos fonológicos por edad</i>	84
Tabla 9. <i>Descripción de los PFS comúnmente descritos para el DT y SD</i>	98
Estudio 1.....	119
Tabla 1. <i>Diferencias en las medias de adquisición de los GCs, prueba de Mann-Whitney y tamaño del efecto en función de la edad</i>	133
Tabla 2. <i>Diferencias en las medias de adquisición de los GCs, prueba de Wilcoxon y tamaño del efecto en función del tipo de grupo</i>	135
Tabla 3. <i>Porcentajes de adquisición de los GCs, prueba de Wilcoxon y tamaño del efecto en función del tipo de segmento C1 y C2</i>	138
Tabla 4. <i>Frecuencia y proporciones de los patrones de omisión y sustitución por segmento C1 o C2</i>	139
Estudio 2.....	145
Tabla 1. <i>Adquisición de fonemas líquidos y GCs tautosilábicos en español</i>	149
Tabla 2. <i>Participantes</i>	152
Tabla 3. <i>Patrones de omisión y sustitución de los segmentos aislados /l/ - /r/ y C2 en GCs</i>	156
Estudio 3.....	166
Tabla 1. <i>Índice de procesos fonológicos (total y por clases), medias y desviaciones estándar para grupos y métodos, valores de ANOVA F 2x2 y tamaños del efecto d de Cohen</i>	171
Tabla 2. <i>Diferencias de subgrupos en la frecuencia de procesos (PPI) y contrastes post-hoc de Tukey de HSD</i>	172
Tabla 3. <i>Porcentaje de coincidencia total en posiciones de inicio complejo y coda, valores de prueba t y tamaños del efecto d de Cohen</i>	173

Estudio 4.....	177
Table 1. <i>Consonant and glide inventory of Granada Spanish</i>	182
Table 2. <i>Global phonological measures for Juan and age peers</i>	184
Table 3. <i>Word structure and consonant interactions</i>	188
Table 4. <i>Singleton consonant matches by word position</i>	191
Table 5. <i>Feature mismatches for consonants in substitutions</i>	193
Table 6. <i>Cross-vowel sequence match proportions by feature category</i>	196
Table 7. <i>Contiguous consonant sequence matches and mismatches</i>	198
Table 8. <i>Proposed goals and treatment strategies for the first period of treatment</i>	202

LISTA DE FIGURAS

INTRODUCCIÓN.....	1
<i>Figura 1.</i> Modelo psicolingüístico de procesamiento del habla.....	21
<i>Figura 2.</i> Ejemplo de regla de fonología generativa.....	25
<i>Figura 3.</i> La jerarquía de la fonología no lineal de la palabra al segmento.....	34
<i>Figura 4.</i> La jerarquía prosódica.....	35
<i>Figura 5.</i> El nivel de temporización de pan /'pan/.....	35
<i>Figura 6.</i> Estructura geométrica del español.....	36
<i>Figura 7.</i> Posibles candidatos contenidos en el aducto /ala/.....	39
<i>Figura 8.</i> Escala universal de sonoridad.....	42
<i>Figura 9.</i> Espacio de trabajo en Phon [<i>workspace</i>].....	49
<i>Figura 10.</i> Administrador del Proyecto [<i>Project Manager</i>].....	50
<i>Figura 11.</i> Niveles de representación en Phon.....	51
<i>Figura 12.</i> Reproductor multimedia en Phon.....	52
<i>Figura 13.</i> Transcripción en Phon.....	53
<i>Figura 14.</i> Mapa de transcripción con AFI.....	54
<i>Figura 15.</i> Alineación y silabificación en Phon.....	55
<i>Figura 16.</i> Análisis fonético acústico del habla.....	56
<i>Figura 17.</i> Parámetros de análisis en Phon.....	57
<i>Figura 18.</i> Reporte de PCC en Phon.....	58
<i>Figura 19.</i> Objetivos de tratamiento con AutoPATT.....	59
<i>Figura 20.</i> Alfabeto Fonético Internacional.....	71
<i>Figura 21.</i> Extensión del AFI para los desórdenes del habla (AFI, 2015).....	74
Estudio 1.....	119
<i>Figura 1.</i> Porcentajes de adquisición por edades de los subtipos de GC-HM.....	136
<i>Figura 2.</i> Porcentajes de adquisición por edades de los subtipos de GC-HT.....	137
Estudio 2.....	145
<i>Figura 1.</i> (a, b) Diferencias entre el CUT y CC de segmentos aislados /l/ - /r/ y sus respectivos GCs.....	154
<i>Figura 2.</i> Patrones de desajuste sobre los objetivos totales en la producción de GCs tautosilábicos por grupos.....	155
<i>Figura 3.</i> Factores involucrados en la producción de CC.....	157

Estudio 3.....	166
<i>Figura 1.</i> Perfiles de frecuencia relativa de procesos por clases (en porcentajes) para subgrupos SD y grupo DT.....	172

1. INTRODUCCIÓN

La unidad temática de la presente tesis doctoral deriva de su objetivo general de proporcionar fundamento científico basado en la investigación a los logopedas y fonoaudiólogos en su actividad clínica de intervención en casos de alteraciones del desarrollo fonológico. La denominada “práctica basada en la evidencia” se ha convertido en un objetivo prioritario demandado desde las organizaciones profesionales (ASHA, 2005; Carballo et al., 2008). La práctica clínica se enfrenta en un alto número de casos a distintas alteraciones de la producción fonológica, lo cual contrasta con la escasez de investigaciones del desarrollo fonológico típico y atípico. Las bases de la intervención en el ámbito de la fonología clínica derivan del conocimiento de los patrones fonológicos infantiles, entendidos como diferencias sistemáticas con el sistema fonológico adulto (Rose y Inkelas, 2011). Los estudios comparados permiten establecer si los patrones en casos de alteraciones fonológicas presentan diferencias cuantitativas o cualitativas frente a los patrones del desarrollo fonológico típico, lo cual debe orientar la evaluación, la intervención y el pronóstico en fonología clínica.

1.1. Génesis de los Estudios en Fonología Infantil

1.1.1. Las Bases de la Fonología Infantil y de la Fonología Clínica en la Lingüística Aplicada

El estudio moderno del nivel fónico del lenguaje tuvo su principal impulso en los trabajos del Círculo Lingüístico de Praga (Marrero, 2011). Uno de los miembros más destacados de este grupo de lingüistas fue Roman Jakobson, quien sentó las primeras bases para el estudio de la fonología infantil y de la fonología clínica. Durante su estancia en

Noruega y Suecia entre 1939 y 1941 se centró en el “estudio comparado de los sistemas lingüísticos, en especial los fonológicos, en devenir y en disgregación” (Jakobson, 1941, pp. 9-10), lo que constituyó el primer programa de investigación sistemática de la fonología infantil que le llevó a formular por primera vez “las leyes fónicas del lenguaje infantil” (Jakobson, 1941). En esta obra fundamental, propuso que la lingüística debía ir más allá de la forma acabada de la lengua, que era necesario compararla con los otros dos aspectos fundamentales de la estructura lingüística: su desarrollo, observable en el niño, y su deterioro, observable en las perturbaciones lingüísticas, particularmente en la afasia. Junto con su discípulo Morris Halle (Jakobson y Halle, 1956), continuó desarrollando esta perspectiva evolutiva y clínica en el marco de la fonología general, subrayando la necesidad de acudir a la riqueza de los datos empíricos y anticipando la rama de la lingüística clínica:

“Cualquier descripción y clasificación de los síndromes afásicos debe comenzar con la cuestión de qué aspectos del lenguaje están deteriorados (...) este problema no puede ser resuelto sin la participación de profesionales de la lingüística conocedores de los patrones y funcionamiento del lenguaje”. (Jakobson y Halle, 1956, p. 55).

La vocación de Román Jakobson de aplicar la lingüística teórica al estudio del lenguaje infantil cautivó a Charles Ferguson desde su época de estudiante en la Universidad de Pennsylvania (Ferguson, 1995). Desde entonces Ferguson buscó su magisterio y mentoría que le llevaron, dos décadas más tarde, a fundar el estudio moderno de la fonología infantil a partir de su incorporación a la Universidad de Stanford en 1967 y a través del “Stanford University Child Phonology Project” iniciado ese mismo año y culminado en una gran obra colectiva sobre el desarrollo fonológico (Ferguson, Menn y Stoel-Gammon, 1992). Este

proyecto se convirtió en el centro internacional para el estudio del desarrollo fonológico con una fuerte orientación empírica basada en el análisis de corpus, y en él se formó toda una generación de investigadores que construirían el campo de la fonología infantil: entre otros, David Ingram, Marlys Macken, Lise Menn, Carol Stoel-Gammon y Marilyn Vihman.

1.1.2. El Estudio de la Fonología Infantil en la Tradición Educativa y Clínica

En la segunda etapa histórica de estudio del lenguaje infantil, tras la etapa de los diarios, se introdujo un cambio metodológico marcado por el auge de la psicometría que llevó a estudios de muestras amplias en el ámbito escolar (Diez-Itza, 1992). En este contexto, tras un análisis muy exhaustivo de los estudios de la producción de sonidos del habla en la etapa anterior, Wellman et al. (1931) crearon un test de articulación para preescolares en el Instituto de Bienestar Infantil de la Universidad de Iowa, reconocida como la sede de los primeros pasos de la logopedia científica y profesional en EE.UU.

La orientación aplicada en el contexto escolar y clínico también aparece formulada en la fundamentación del estudio doctoral pionero de Poole (1934: 159): “¿Qué significa hablar bien en el caso de un preescolar? ¿Cuándo se puede considerar que existe un trastorno de producción de los sonidos del habla? ¿A qué edad necesitaría un tratamiento especializado de corrección de la articulación?”.

Del mismo modo justificó Mildred Templin (1947) la creación de un test de screening de la articulación de los sonidos del habla: poder identificar a los preescolares a partir de 3 años que necesitan terapia. Esta autora desarrolló un amplio programa de investigación del lenguaje infantil, tanto transversal como longitudinal, con especial énfasis en la producción

fonológica, para fundamentar la intervención clínica, promoviendo la investigación por parte de los logopedas en las escuelas públicas (Templin, 1953b). A partir de esta investigación, junto con Frederic Darley, publicó un test “diagnóstico” de articulación cuyo uso se generalizó e inspiró muchas de las pruebas posteriores en distintas lenguas (Templin y Darley, 1960).

Esta tradición educativa y clínica se funde con la de la lingüística aplicada en la figura de Paula Menyuk, quien se inspira en las propuestas de Jakobson y sus colaboradores sobre el análisis del habla y la fonología infantil (Jakobson, 1962; Jakobson, Fant y Halle, 1951) para investigar el papel jerárquico de los rasgos distintivos en la adquisición de la fonología infantil (Menyuk, 1968). Su investigación abarca tanto niños con desarrollo típico, cuyos datos provienen del análisis de la producción espontánea de oraciones, como niños con alteraciones fonológicas, cuyos datos obtuvo mediante el test Templin-Darley. Paula Menyuk contribuyó decisivamente al desarrollo de la fonología infantil desde su formación inicial como logopeda. Creó el programa de lingüística aplicada en la Universidad de Boston donde ejerció un magisterio fundamental en la formación de investigadores del lenguaje infantil con orientación clínica y fonológica, como Lise Menn.

1.1.3. Las Regularidades Fónicas: Leyes Fonéticas y Patrones Fonológicos

En el último cuarto del siglo XIX, una de las contribuciones más significativas a la lingüística proviene de la explicación por parte de los neogramáticos alemanes de los cambios fónicos diacrónicos en términos de leyes fonéticas inexorables, leyes que obedecerían a condicionamientos puramente fonéticos. En respuesta a este planteamiento,

Baudouin de Courtenay (1895) subrayó la complejidad de los cambios fónicos (alternancias y divergencias) y la imposibilidad científica de atribuirlos exclusivamente a causas acústicas. En su lugar, propone leyes psicológicas y de uso comunicativo del lenguaje, en consonancia con su concepción del fonema como representación mental de los sonidos, donde los procesos lingüísticos interactúan con otros procesos mentales. En este sentido, otorga a los niveles morfológico y semántico un papel fundamental en la explicación de las alternancias fonológicas y entiende que la interacción de múltiples factores obedecería a una “ley de regularidad”, “oculta en las profundidades”, que se manifiesta superficialmente en distintas tendencias o patrones de cambio. Los cambios más radicales se producen en el lenguaje infantil donde la abundancia de alternancias y divergencias prefigura los patrones adultos.

Las regularidades emergentes en las primeras palabras del lenguaje infantil también fueron constatadas por Jespersen (1922), quien destacó la sistematicidad de las alternancias infantiles, tales como determinadas sustituciones, donde un lingüista podría establecer relaciones entre ambos sonidos que indican el cumplimiento de “leyes sonoras” en la producción distorsionada de las palabras.

Edward Sapir (1925), a su vez, adopta la noción de “patrones sonoros del lenguaje” y rechaza la noción de procesos fonéticos “mecánicos” que tratan de explicar de manera simplista los cambios fónicos como una serie de variaciones en los hábitos sensoriomotores. Más allá de los factores fisiológicos, los procesos fonéticos responderían a complejos factores psicológicos que determinan los patrones de organización del sistema de sonidos de una lengua.

1.1.4. De las Sustituciones Segmentales a las Reglas Fonotácticas y los Procesos Fonológicos

Tanto la aproximación lingüística de Jakobson, como la de los educadores y logopedas que iniciaron el estudio de la fonología infantil, como es el caso de Menyuk, se centraron en la producción de los sonidos del habla o segmentos, su orden de adquisición y su relación con dificultades de articulación y percepción. Se comparaban los cambios infantiles con el patrón adulto y, por lo tanto, aunque se hablaba de reglas fonológicas, se consideraban en términos de sustituciones segmentales dentro del sistema adulto normativo, de modo que la fonología infantil se seguía concibiendo, en cierta medida, como un “sistema fónico intermediario” caracterizado por errores y confusiones que derivaban de restricciones “fisiológicas” (perceptivas y articulatorias), que impedían la correcta imitación de los sonidos del habla adulta, tal y como se había formulado a finales del siglo XIX (Passy, 1890, p. 23).

A partir de la década de 1960, se empezaron a reconocer las características propias del lenguaje infantil y se incorporaron análisis basados en la noción de regla fonológica, adaptada de la gramática generativa en un sentido evolutivo que originalmente no tenía. A través de distintos trabajos que culminaron en el libro “The Sound Pattern of English”, Chomsky y Halle (1968) describieron el sistema de reglas fonológicas que constituirían el componente fonológico de la gramática desde la perspectiva generativa. La forma, organización y aplicación de las reglas fonológicas, desde esta perspectiva, obedecería a unos principios generales (Chomsky, 1967). Sin embargo, estos autores consideran excesivamente complejo explicar sobre bases empíricas el proceso de adquisición fonológica y prefieren mantener un modelo que ellos mismos reconocen como idealizado e instantáneo, en el que

los principios y reglas fonológicas vienen dados a priori, y que es fundamentalmente formal en el sentido de que carece de “realidad psicológica” (Chomsky y Halle, 1968, p. 331).

No obstante, la incipiente fonología infantil adoptó la noción de regla fonológica en un sentido amplio para explicar los cambios en el desarrollo fonológico. En un estudio pionero, Jones (1968) señaló la inadecuación de una aproximación puramente segmental y postuló una aproximación basada en reglas fonotácticas que operan en el marco de la palabra. Sobre la base de los planteamientos de Jones, Lise Menn (1971) adaptó y aplicó reglas fonotácticas al estudio longitudinal del “discurso primitivo” de su hijo *Daniel* desde los 16 a los 25 meses. Observó la independencia del sistema fonológico infantil, resultante de reglas sincrónicas, y su relación con el sistema adulto a través de reglas de reducción, así como cinco estadios o etapas evolutivas marcados por los cambios de reglas. Menn reivindica la palabra como unidad de análisis en la que operan las reglas y observa la importancia determinante de las palabras que el niño maneja en la evolución de dichas reglas, mientras que el orden de adquisición segmental postulado por Jakobson no se puede verificar. En la misma línea, en el primer número de la emblemática revista “*Journal of Child Language*”, Ingram (1974) señala cómo operan determinadas reglas en los procesos de adquisición fonológica demostrando las capacidades de organización y generalización del niño. El desarrollo fonológico reflejaría la aplicación de procesos muy generales que afectan a clases enteras de sonidos, de modo que identificando las reglas generales se podrían entender las estrategias que los niños siguen. En cuanto a la relación entre el sistema infantil y el adulto, adopta la posición de Stampe (1969), según la cual el sistema infantil se basa en una representación mental del sistema adulto limitada por la percepción incorrecta del

mismo, aunque Ingram considera que además responde a principios organizativos que el niño aplica para sistematizar los datos. Concretamente el niño utilizaría formas y sílabas canónicas sobre las que operarían las reglas. En este artículo inicial describe algunas reglas fonológicas generales como reduplicación, diminutivos, omisión de sílaba átona, reducción de grupos, sonorización y asimilación.

En estos primeros estudios, la noción de regla fonológica se identifica a menudo con la de “proceso fonológico”, de tal manera que en autores como Ingram (1974) ambas denominaciones son intercambiables. Si bien es cierto que Chomsky y Halle utilizan a menudo el término proceso para referirse a la aplicación de una o varias reglas, la fonología generativa se basa en un “sistema de reglas”, mientras que la noción de un “sistema de procesos” corresponde a la “Fonología Natural” de Stampe (1969). Esto ha llevado en muchas ocasiones a incluir la “Fonología Natural” en la órbita de la fonología generativa, en contra incluso de los argumentos de sus propios autores (Donegan y Stampe, 1979), cuando en realidad es la única de las teorías fonológicas planteadas en esa época que no se basa en la fonología generativa (Dinnsen, 1979). Esta confusión deriva de la explicación que ofrece Stampe de la adquisición fonológica como resultado de la progresiva limitación, ordenación y supresión de un conjunto de procesos fonológicos innatos que responden a las “restricciones de la capacidad humana para el habla” (Stampe, 1969, p. 443). Retorna con ello, citando explícitamente a Passy (1890), a las posiciones del siglo XIX mencionadas anteriormente, según las cuales las variaciones en el lenguaje infantil vienen dadas por una imitación defectuosa de las palabras adultas causada por falta de agudeza auditiva y falta de flexibilidad en los órganos del habla, si bien la explicación de la adquisición fonológica era de

corte conductista, basada en la corrección y la práctica, hasta aprender los “hábitos articulatorios” (Passy, 1890, p. 23). De esta manera, rechaza la noción de un sistema fonológico infantil propio en favor de un sistema infantil que replica de manera deformada el sistema adulto, debido a la aplicación sistemática de dichos procesos fonológicos innatos. La noción de procesos fonológicos no es formal, sino que responde a leyes naturales que operan sobre las representaciones fonológicas para simplificar la producción del habla. Esta noción más intuitiva de reglas fonológicas, entendidas como procesos de simplificación, determinó que en el ámbito de la fonología clínica se adoptara preferentemente el término “procesos fonológicos” (Ingram, 1976).

1.1.5. La Fonología de la Palabra Completa

La tendencia a analizar los cambios fonológicos infantiles en el marco de la palabra y, por lo tanto, en un nivel no segmental, condujo al primer modelo o teoría propio de la fonología infantil: la fonología de la palabra completa. Esta aproximación, cuyas primeras formulaciones se presentan en Waterson (1971), Ferguson y Farwell (1975) y Macken (1979), prefiguró la fonología no lineal y se adelantó a las posteriores corrientes emergentistas y basadas en el uso que abogan por modelos de “abajo a arriba” a partir del análisis de las realidades comunicativas del lenguaje infantil (Fernández-Pérez, 2003, 2006; Vihman y Keren-Portnoy, 2013).

Uno de los primeros hitos en este sentido fue la teoría prosódica planteada por Natalie Waterson (1971), que considera que el niño construye su propio sistema fonológico, que es independiente del sistema fonológico del adulto, aunque mantiene correspondencias

con el mismo al compartir estructuras o esquemas similares. Las primeras producciones infantiles, que estarían determinadas por el input adulto, mostrarían ya patrones que responden a cinco tipos de estructuras definidas por los rasgos fónicos comunes que el niño percibe y trata de reproducir: labial, continua, sibilante, oclusiva y nasal (Waterson, 1971, p. 183). Si bien este planteamiento entronca con las clásicas restricciones perceptivas y articulatorias, Waterson ofrece complementariamente una explicación psicolingüística de la selección de los rasgos básicos que determina los distintos tipos de estructuras fónicas que constituyen el sistema fonológico inicial del niño. Basándose en Piaget (1936), sugiere que dichas estructuras son esquemas que provienen de una percepción gestáltica u holística de las palabras por parte del niño, de tal manera que las estructuras de un mismo tipo son esquemas que comparten rasgos básicos, mientras que dentro de los cinco tipos de estructuras se observan esquemas distintos que responden a rasgos diferenciales. Esta perspectiva permite vincular tanto el desarrollo fonológico como el gramatical con el desarrollo cognitivo, que evoluciona en el sentido de una progresiva diferenciación (Brown, 1958). La aproximación segmental supone que la evolución fonológica parte del análisis de segmentos que se van sumando o combinando en palabras, mientras que desde la perspectiva prosódica el desarrollo fonológico viene determinado inicialmente por la forma completa de las palabras que constituyen su input más temprano y que son importantes y significativas para el niño, a partir de las cuales se van diferenciando progresivamente los segmentos. Los rasgos básicos de dichas palabras determinan el patrón que adquirirá, es decir, los rasgos que aprenderá a percibir y que constituirán los diferentes tipos de estructuras de su sistema fonológico, lo cual explica muy bien las diferencias individuales e

irregularidades en los patrones fonológicos tempranos, que no alcanza a predecir el orden universal de adquisición propuesto por Jakobson.

Las aspiración inicial de Charles Ferguson al impulsar el Child Phonology Project era someter a investigación empírica basada en los datos comunicativos infantiles los planteamientos de Jakobson y, por tanto, incorporar también una perspectiva psicológica de corte cognitivo a la explicación del desarrollo fonológico. A la hora de enfrentarse a las transcripciones del habla infantil, Ferguson (1968) propuso adoptar el método contrastivo o comparado de la lingüística diacrónica para observar el proceso del desarrollo como el cambio de las estructuras fonológicas en etapas sucesivas, tal y como Roger Brown había procedido para analizar el desarrollo gramatical. Tuvo que desarrollar toda una metodología creando un “Taller de fonética” dentro del Proyecto de Fonología Infantil, donde se desarrollaban las técnicas para anotar las emisiones infantiles transcritas y resolver los problemas. Sin embargo, se le plantea un problema metodológico que resuelve apelando al análisis en el marco de la palabra, lo que condujo a la formulación clásica de la fonología de la palabra completa en Ferguson y Farwell (1975).

En el método contrastivo del que parte, se establecen “correspondencias” entre sonidos, y en el lenguaje infantil se pueden establecer correspondencias entre fonos, para lo cual es necesario identificarlos y clasificarlos utilizando la palabra como base de la comparación (Ferguson y Farwell, 1975, p. 420). Los datos de observación permiten establecer “clases de fonos” (noción similar a la de fonemas) y “árboles de fonos” que permiten observar una gran variabilidad que dificulta establecer los contrastes fonológicos, las formas subyacentes únicas o las reglas fonológicas sistemáticas, por lo que las formas

tradicionales de análisis no son aplicables. Además, algunas formas de las palabras se vuelven menos precisas y el niño muestra una gran selectividad a la hora de producir unas palabras y otras no. También observan en el lenguaje de los niños palabras o expresiones que suponen excepciones, bien porque son “progresivas”, es decir, su forma fonética es más avanzada que el del resto de las palabras; o bien porque son “regresivas”, es decir, su forma fonética es más primitiva que el resto del léxico infantil. Estas expresiones revelan asincronías entre el desarrollo perceptivo y articulatorio de los segmentos y el desarrollo del sistema fonológico.

Para entender todos estos aspectos de los datos es necesario tener en cuenta que el desarrollo fonológico de los niños tiene lugar en distintos parámetros, de los cuales el fonético solo es uno de ellos, y es necesario tener en cuenta el parámetro léxico. Parafraseando a Yakov Malkiel (1967), Ferguson y Farwell (1975, p. 429) señalan que “cada palabra tiene su propia historia” en diacronía, y de igual modo en el lenguaje infantil los cambios fónicos varían de una palabra a otra, ya que cada una plantea dificultades diferentes. Por lo tanto, no se pueden establecer contrastes fonológicos (pares mínimos), sino contrastes entre palabras. El desarrollo fonológico opera así de modo diferente en cada niño a partir de un léxico idiosincrático y de preferencias y estrategias individuales que determinan trayectorias de desarrollo diferenciadas en cada niño.

Ferguson y Farwell plantean un modelo fonológico a partir del análisis de los datos reales que es muy diferente tanto de los modelos estructuralistas como de los generativistas, en tanto en cuanto evita su “fascinación” por la búsqueda de confirmación de teorías universalmente válidas. Aunque mantiene la noción de contraste, no separa desarrollo fonético y fonológico. Aunque subraya las diferencias individuales, incorpora la noción de

“tendencias fonéticas universales”, determinadas “fisiológicamente” en el marco de procesos semántico-sintácticos. Aunque enfatiza la primacía de los items léxicos en el desarrollo fonológico, mantiene que los cambios fonéticos sincrónicos obedecen a reglas.

En suma, su modelo plantea que “los niños aprenden palabras de los demás, construyen sus propias fonologías y gradualmente desarrollan la conciencia fonológica” (Ferguson y Farwell, 1975, pp. 437-438). El modelo tiene cuatro grandes implicaciones:

1. La primacía del aprendizaje léxico en el desarrollo fonológico al que se superpone en etapas posteriores la adquisición fonológica organizada.
2. La construcción de abstracciones o generalizaciones fonológicas por parte del niño a partir de su repertorio fónico y a medida que incorpora nuevas palabras del input.
3. El desarrollo gradual de la conciencia fonológica a través del “descubrimiento” de la organización fonológica.
4. El avance del desarrollo fonológico a diferentes ritmos y por diferentes rutas que se extiende a cualquier momento de la fonología adulta, considerado una etapa más en el desarrollo, cuyo dinamismo obedece al uso comunicativo.

La tercera aportación clásica a la fonología de la palabra completa la formuló Marlys Macken a partir del análisis longitudinal de la producción consonántica de una niña hablante del español de México. Los datos revelan distintos fenómenos que se explican mejor considerando que la palabra es la unidad de adquisición (Macken, 1979). Las palabras serían unidades prosódicas, seleccionadas en función de sus consonantes, que se procesan de modo flexible para generar un output con “patrones preferidos”, de tal manera que se

destaca la centralidad de la palabra y de los “patrones de palabras”. Sin embargo, el protagonismo de la palabra completa lo observa solo en las primeras etapas (1;7-2;1), mientras que en las etapas posteriores (2;2-2;5) el sistema fonológico se describe adecuadamente en términos de contrastes fonémicos y de las tradicionales reglas o procesos fonológicos (supresión de sílaba inicial, reducción de grupo consonántico y omisión de consonte en posición inicial o final), con lo que el fonema reemplazaría la palabra como unidad estructural básica del sistema fonológico y la variabilidad dejaría paso a la sistematicidad (Macken, 1979, p. 12).

En las primeras etapas, la “fuerza de los patrones” de las palabras preferidas proporciona la única explicación plausible de los cambios que introduce la niña en las palabras y en los fonemas, que pueden persistir en las etapas tardías como formas congeladas de patrones de palabras tempranos resistentes al cambio, en la línea de las expresiones fonéticas “extrasistemáticas” o regresivas señaladas por Ferguson a partir del trabajo doctoral de Moskowitz (1970, p. 21). La primacía de los patrones de la palabra como principio organizador del desarrollo fonológico en las etapas tempranas se fundamenta en las siguientes observaciones:

1. Todas las palabras muestran formas que responden a patrones consistentes.
2. El desarrollo gradual de las clases de patrones es un proceso en el que los nuevos patrones derivan de la expansión de los patrones de palabras previos.
3. A medida que se aprenden nuevos patrones algunas palabras cambian su patrón.

4. Tres de cada cuatro procesos de simplificación operan cambios para producir patrones de palabras preferidos.
5. Diversas sustituciones inusuales y errores de pronunciación solo pueden ser explicados por la noción de “fuerza del patrón”.

Macken (1979) interpreta sus observaciones en el mismo sentido cognitivo que sus predecesores en esta línea, considerando que demuestran que el niño es activo en la organización de su sistema fonológico, entendida como una tarea de resolución de problemas, tal y como plantean Kiparsky y Menn (1977). En este sentido, la palabra tendría realidad psicológica y ocuparía el lugar más alto en una jerarquía evolutiva en la que aparecería a continuación el fonema y, finalmente, los rasgos distintivos de acuerdo con las etapas evolutivas del desarrollo cognitivo caracterizadas por reorganizaciones en sistemas más complejos tal y como postulaba Piaget (1936). Esta dimensión cognitiva, lleva a Macken a sugerir que los patrones fonológicos pueden estar también determinados por estilos cognitivos, que en unos niños muestran tendencias al procesamiento global y en otros al procesamiento analítico.

1.2. La Descripción de los Patrones Fonológicos y de las Representaciones

La fonología de la palabra en el estudio de la etapa temprana de adquisición abrió la puerta a una aproximación a la representaciones fonológicas basada en “templates” o moldes según la cual la estructura fonológica de las palabras se representa mediante moldes fonotácticos, que incluyen la estructura silábica y otras estructuras de orden superior como la estructura métrica (Vihman y Croft, 2007). El enfoque de los “templates” se relaciona con

aproximaciones a la fonología de corte fonético, basadas en ejemplares y en el uso (exemplar and usage-based approaches), como las que inspiran las Gramáticas de la Construcción Radical (Croft, 2001), cuyo antecedente lo constituye la gramática gestáltica de Lakoff (1977) con su propuesta de constelaciones específicas de relaciones gramaticales que se constituyen en patrones complejos.

Sin embargo, la teorización fonológica tiende a ir en dirección opuesta a la aproximación basada en los moldes, al intentar simplificar primero y luego generalizar las estructuras fonológicas abstractas. El hecho de que las restricciones impuestas por dicha generalización presenten, en la realidad de los datos de distintas lenguas, complejas variaciones en los patrones fonológicos, conduce a la proliferación de constructos teóricos adicionales “ad hoc” que no resisten la contrastación empírica (Ewen y van der Hulst, 2002).

Un compromiso entre la perspectiva de los templates con la teorización fonológica es la continuidad que se establece entre la etapa temprana y las etapas posteriores hasta la fonología del adulto, que permite enlazar este enfoque con algunas de las teorías fonológicas que proliferaron a partir de la propuesta generativa de Chomsky y Halle (1968).

En particular, las teorías “no lineales” convergen con la aproximación basada en moldes en cuanto a la representación multilínea que sitúa distintos rasgos en distintas posiciones del esqueleto prosódico. El principal antecedente de ambos enfoques proviene de la aproximación prosódica a la fonología planteada por Firth (1957), quien utiliza la metáfora de la notación musical para describir las representaciones fonológicas. La consecuencia lógica de esta representación no lineal es la necesidad de considerar la palabra como la

unidad básica de análisis fonológico, que caracteriza al enfoque de los moldes y a la fonología no lineal.

1.2.1. La Emergencia de los “Templates” o Moldes como Patrones de la Fonología Temprana

La aproximación basada en moldes ofrece pues un marco amplio en el que caben distintas categorías fonológicas y que se fundamenta en tres principios generales:

- (1) La relación entre la estructura lingüística y su función comunicativa en la interacción social, que determina que el punto de partida para analizar la estructura lingüística debe ser la relación entre sonido y significado que define los signos lingüísticos. De este modo, la unidad fonológica básica es el molde de la palabra que a su vez constituye una unidad simbólica (Clark, 1996).
- (2) La necesidad de que la teoría gramatical esté en consonancia con la variabilidad de los datos empíricos entre lenguas, dialectos, hablantes, enunciados de un mismo hablante, y de las unidades lingüísticas en distintos contextos (Croft, 2000).
- (3) La necesidad de que la teoría lingüística sea plausible psicológicamente, es decir, que no separe sus modelos formales o modulares de la competencia lingüística de su realidad empírica de modo que no pueden ser sometidos a evaluación psicolingüística, por ejemplo, a partir de los datos del desarrollo del lenguaje (Bybee, 2001).

Este modelo permite salvar la necesidad de “proteger” el modelo de la competencia adulta frente a los datos infantiles que ha llevado a plantear una discontinuidad artificiosa entre la fonología infantil y la adulta o una continuidad apriorística basada en que la

competencia adulta está predeterminada de manera innata. Frente a este blindaje de la competencia adulta, el modelo basado en moldes propone un desarrollo gradual del conocimiento de la estructura lingüística, a partir de unos pocos moldes iniciales que aumentan su variedad al tiempo que el niño induce otras categorías y estructuras fonológicas a partir de los mismos. El resultado de este proceso de diferenciación y generalización del conocimiento de las estructuras fonológicas de las palabras es el modelo adulto de las representaciones fonológicas basadas en moldes, de modo que “los moldes del adulto son más generales y más variados que los del niño, pero se trata de una diferencia de grado y no clase” (Vihman y Croft, 2007, p. 47). De hecho, los experimentos con pseudopalabras en adultos muestran su alta sensibilidad a las regularidades fonotácticas del léxico (Frisch, 2000). Los niños mayores a su vez se benefician más del almacenamiento léxico previo, de modo que sería “sería el propio nivel de representación fono-léxico subyacente al vocabulario infantil en cada momento, el que explicaría la actuación en las tareas de repetición de palabras, y especialmente de pseudopalabras” (Mariscal y Gallego, 2013, pp. 69-70)

Los patrones fonológicos de las primeras palabras, que a su vez provienen de la etapa del balbuceo (Vihman et al., 1985; Diez-Itza, 2006), sirven de base para los primeros moldes que se pueden identificar en las etapas tempranas observando la consistencia de los patrones en distintas palabras y a lo largo del tiempo, la influencia de los patrones en sustituciones atípicas y la tendencia a producir palabras que pueden acomodarse al patrón.

Los moldes no son innatos, ni universales, sino que emergen a partir de tres fuentes de conocimiento fonológico: la familiarización progresiva con los patrones segmentales típicos

de la lengua del entorno; el control motor y la experiencia de producción de patrones similares a los del adulto desde el balbuceo; y el conocimiento creciente de la estructura del propio léxico inicial infantil. Las primeras palabras reflejan la sensibilidad del niño a la coincidencia de sus propios patrones emergentes y las palabras usadas frecuentemente por los adultos de su entorno, aunque la variabilidad individual no procede tanto del input adulto como del filtro que aplica cada niño al aprender las palabras.

Las categorías fonológicas segmentales se definen por su posición en la estructura más amplia de los moldes de la palabra, en la línea de las reglas estadísticas de selección que plantea Pierrehumbert (2003). Incluso las categorías más abstractas, como los rasgos, se definen a partir de su distribución en los patrones determinados por los moldes. Los moldes fonotácticos serían pues básicos mientras que las categorías fonológicas serían derivadas. Además, esta aproximación que parte de los moldes se ve confirmada por el hecho de que las categorías de sonidos más generales y abstractas difieren en las distintas posiciones de la palabra o sílaba, como es el caso de la realización de las consonantes en la posición inicial frente a la posición final, de tal manera que se pueden diferenciar las consonantes iniciales de las finales como categorías fonológicas diferentes. De hecho, las categorías “consonante” y “vocal” se definen por su posición respectiva en la sílaba como periférica o nuclear. Si las categorías fonológicas segmentales se definen en relación con su posición en el molde de la palabra, este debe considerarse la unidad primaria de representación fonológica de la que “emergen” las categorías segmentales (Bybee, 2001).

Las categorías fonológicas postuladas por la aproximación basada en moldes serían: primero las palabras, después los moldes de las palabras, y finalmente las sílabas y

segmentos como subcomponentes de los moldes fonológicos definidos en términos de sus particulares posiciones en los moldes. La adquisición parte pues de las palabras, siendo los moldes generalizaciones acerca de la estructura fonológica de las palabras, lo que confirmaría “la primacía del aprendizaje léxico en el desarrollo fonológico” que se postuló a partir del Child Phonology Project (Ferguson y Farwell, 1975).

1.2.2. Los Modelos de Representación Léxica

La extensión natural del enfoque léxico y de los moldes fue ir más allá del nivel descriptivo de las producciones infantiles (*output*), tratando de explicar las representaciones mentales que las vinculaban al input adulto desde enfoques que se engloban bajo la etiqueta de psicolingüísticos (McLeod, 2016; Menn et al., 2013). En general, la noción de representaciones fonológicas tiene un sentido muy amplio en los distintos modelos (Goswami, 2012; Pierrehumbert, 2016).

Las teorías o modelos psicolingüísticos tienen el potencial para explicar la adquisición fonológica tomando en cuenta procesos psicológicos como la percepción, almacenamiento, planificación y producción (Baker et al., 2001; McCormack, 1997). Un modelo psicolingüístico ampliamente reconocido es el de Stackhouse y Wells (1997, Figura 1), este ha sido tradicionalmente utilizado por el campo de las patologías de habla y lenguaje para determinar los déficits cognitivos subyacentes específicos que pueden dar lugar a dificultades de habla y/o alfabetización (McLeod, 2016).

En un modelo psicolingüístico el primer punto del procesamiento comienza con el *input* o lo que el niño escucha y termina con el *output* que es usualmente la producción de

las palabras. Todos los eventos intermedios entre el *input* y *output* son de interés para la psicolingüística. Este modelo parte del principio de que los niños almacenan las representaciones subyacentes de las palabras (información fonológica) en un almacén léxico o *lexicón* (Maxwell, 1984). Al respecto, Stackhouse y Wells (1997) sugieren que el lexicón contiene información fonológica, semántica, gramatical, ortográfica y de programación motora.

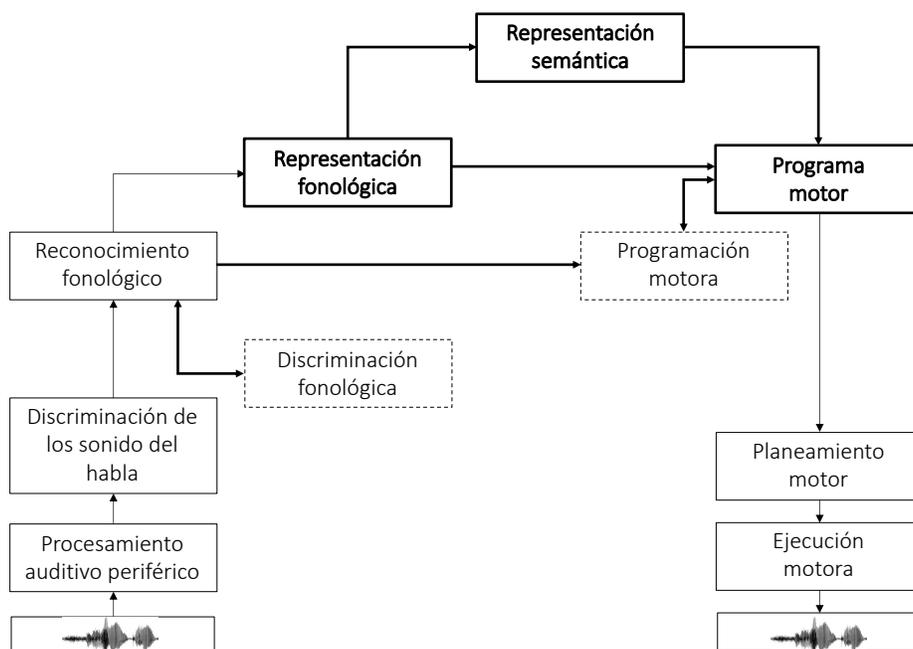


Figura 1. Modelo psicolingüístico de procesamiento del habla (Stackhouse & Wells, 1997).

Estos enfoques tienen sus primeros antecedentes en los modelos de un léxico (Macken, 1979; Smith, 1973) y del doble léxico (Kiparsky y Menn, 1977; Menn, 1983), que evolucionaron hacia concepciones emergentistas más recientes, como el “Modelo de los Atractores Enlazados” (Menn et al, 2013).

En los modelos de un solo léxico, como el de Smith (1973), se considera que los niños tienen representaciones subyacentes del tipo de la del adulto y el lexicón se correspondería

con dichas representaciones conteniendo información acerca de la pronunciación adulta de las palabras. Sin embargo, Smith (1978) revisó su hipótesis original acerca de la percepción infantil añadiendo un filtro perceptivo en su modelo. Macken (1978, 1980, 1992) reanaliza el modelo de Smith, al que añade nuevas reglas que mejoran la exactitud de output infantil, distinguiendo dos tipos de representaciones, la fonológica y la fonética, y una serie de reglas que unen los dos niveles (perceptivas, articulatorias y fonológicas abstractas). La representación de la palabra es la misma en los distintos momentos evolutivos, lo que cambian son las reglas.

Los modelos del doble léxico propuestos por Kiparsky y Menn (1977) y Menn (1983) trataban de sortear la principal dificultad de considerar un solo léxico: la distintas variantes de una misma palabra y de la producción de un mismo fonema en distintas palabras (Bernhardt y Stemberger, 1998), planteando dos niveles de representación del lexema, la representación del input o de reconocimiento (léxico del input) y la del output o de producción (léxico del output). Esta distinción permite entender la desconexión entre lo que el niño puede reconocer y lo que puede producir, especialmente el hecho de que formas de palabras antiguas bien establecidas persistan cuando el niño deja de aplicar las reglas o restricciones que las crearon originalmente. La explicación sería que dichas formas están almacenadas en el léxico del output y no se generan on-line. El léxico del output se refiere a representaciones fonológicas de base articulatoria que permiten al niño la producción de las palabras, describiéndolo como “formas-de-decir-palabras” (Menn, 1983). De este modo, el niño tendría representaciones mentales idiosincráticas en el léxico del output, mientras que

almacenaría representaciones de tipo adulto en el léxico del input, que se modifican off-line mediante reglas o procesos.

Las principales limitaciones de este modelo son: su dificultad para explicar la continuidad del desarrollo fonológico, empezando por el origen de la doble representación, la desatención a las propiedades auditivas del input, al feedback somestésico y auditivo de la propia producción verbal, y a la obtención, almacenamiento y uso de la información acerca de la distancia entre los que niños dice y las personas a su alrededor dicen, por lo que “distaría mucho de ser un modelo psicolingüístico” (Menn et al., 2013, p. 472).

Formulaciones más recientes buscan un mejor modelo conceptual del desarrollo de las representaciones fonológicas en el que las experiencias del niño crean las representaciones de las palabras, los sonidos y los patrones fonotácticos, como es el “Modelo de los Atractores Enlazados” (Menn et al., 2013), que se inspira en los modelos emergentistas de la fonología (p. ej., Boyland, 2009; Bybee 2006, 2010; Johnson, 2006; McMurray, Cole, y Munson 2011; Peperkamp 2003; Pierrehumbert 2002, 2003). Su contribución más importante es que permiten considerar la representación de una palabra como algo que se desarrolla progresivamente en cuanto a fuerza, precisión y accesibilidad, teniendo en cuenta la frecuencia de las palabras sin ignorar la importancia de la estructura lingüística.

La fonología basada en “templates” o moldes ya tiende a incorporar el modelo “usage-based” al desarrollo de las representaciones del output, lo que viene a aportar el “Modelo de los Atractores Enlazados” es su aplicación a otros tres aspectos fundamentales de las representaciones fonológicas: el desarrollo de las representaciones del input del

modelo adulto de la palabra, la red de relaciones entre las representaciones del input y la representación auditiva por parte del niño de sus propias producciones (Munson, Edwards, y Beckman, 2012). En este modelo, se contemplan aspectos de las representaciones que se corresponderían con registros brutos del sonido, junto con otros aspectos que derivan de la aplicación de filtros basados en el conocimiento previo, como las probabilidades fonotácticas o el sentido del mensaje. Al mismo tiempo, mantiene nociones básicas de modelos previos: “templates” (atractores para la forma del output), restricciones del output (qué sonidos pueden producirse y en qué secuencia y posición silábica), formas del output almacenadas (persistencia de formas idiomáticas), y reglas o trasducciones (que relacionan lo que percibe con lo que dice).

En suma, el “Modelo de los Atractores Enlazados” codifica el conocimiento fonológico del hablante como una serie con tres clases de atractores enlazados: “templates” del output (producción), “templates” del input (percepción), y las correspondencias entre output e input (tanto reglas bien definidas como conexiones menos regladas). Estas tres clases de atractores se construyen progresivamente a través de la experiencia de escuchar comprender y hablar. La fuerza de un atractor puede variar en un gradiente que va de un mínimo a un alto grado, lo que permite escapar de la clásica simplificación en la que el hablante o tiene o no tiene una representación de una palabra o de un sonido.

De este modo, el “Modelo de los Atractores Enlazados” incorpora a la vez el modelo del doble léxico y el modelo de los “templates” en un nuevo modelo de fonología infantil, que es compatible con los actuales modelos “usage-based” de la fonología adulta, y que se desarrolla a través de las experiencias de usar las palabras, almacenarlas y comprenderlas.

1.2.3. Teorías Fonológicas Lineales y No Lineales

1.2.3.1. La “Teoría Estándar” en Fonología

Las teorías fonológicas modernas toman como referencia inicial la fonología generativa que culmina con la obra de Chomsky y Hall (1968) “*The Sound Pattern of English*”. En este libro, postulan un componente fonológico de la gramática que permitiría relacionar las estructuras fonológicas subyacentes con las representaciones fonéticas para la pronunciación de la frase, a través de un conjunto de reglas (Prieto, 2014). Un ejemplo de regla de fonología generativa es la que establece que las vocales se nasalizan justo antes de una consonante nasal (Figura 2, tomada de McLeod, 2016, p. 51).

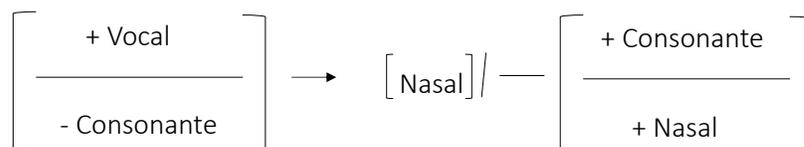


Figura 2. Ejemplo de regla de fonología generativa.

La principal innovación de la teoría de Chomsky y Halle (1968) frente a los planteamientos pregenerativos es su intento de hacer explícitos los principios que relacionan las representaciones fonéticas y fonológicas, los dos niveles asociados en la estructura de los sonidos del habla, cuya existencia ya era generalmente aceptada al menos desde Badouin de Courtenay (1890). Si bien la “teoría estándar” de la gramática generativa propuso unas características de las representaciones que suponían una ruptura con la tradición estructuralista, la contribución esencial fue establecer los principios de la asociación entre las representaciones fonéticas y fonológicas como un sistema de reglas o un algoritmo de

conversión en una serie de pasos. La teoría se centra pues en describir dichas reglas particulares y su interdependencia con una precisión formal sin precedentes hasta entonces.

Desde esta aproximación, una teoría fonológica es en primer lugar y sobre todo un sistema de descripción y notación explícito que especifica el carácter formal de las representaciones fonéticas y fonológicas, de las reglas que la relacionan y del procedimiento efectivo para su aplicación (Anderson, 1981). Se asume que las reglas se representan y organizan en una misma lista lineal que determina su orden de aplicación. Las representaciones en todos los niveles tienen una estructura básica de dos dimensiones tratada como una matriz y dividida en elementos secuenciales de tamaño uniforme (segmentos), cada uno de los cuales se compone de rasgos simultáneos sin una estructura jerárquica adicional. Las reglas fonológicas operan en tales cadenas borrando, insertando o permutando segmentos o cambiando uno o más de sus rasgos.

A pesar de que Chomsky y Halle (1968) plantean sus reglas para la fonología del adulto y reconocen explícitamente la imposibilidad de adecuarlas al lenguaje infantil, como se ha señalado más arriba, la noción de regla se aplicó de distintos modos al lenguaje infantil (Ingram, 1974; Menn, 1971). Grunwell (1982) señala que la fonología generativa se ha aplicado fácilmente al habla de los niños porque las reglas fonológicas generativas pueden explicar sustituciones, distorsiones, omisiones, adiciones, metátesis y coalescencias. Asimismo, desde este paradigma se han identificado 4 tendencias universales en la adquisición de la fonológica: (a) tendencia a la armonía de consonantes y vocales; (b) reducción de grupos de consonantes; (c) simplificaciones sistémicas (reglas de omisión y

sustitución); y simplificación gramatical (p. ej., usar una sola sílaba CV para todas las sílabas átonas).

En un orden cronológico, la Teoría de la Fonología Natural de David Stampe (1969), la única de las teorías fonológicas presentadas en la obra colectiva de referencia editada por Dinnsen (1979) que no está en la órbita de la Fonología Generativa, fue la primera en adquirir relevancia para la investigación de la fonología infantil de la mano de Ingram (1974). En este enfoque, la noción de reglas fonológicas quedó subsumida, especialmente en el ámbito de la fonología clínica infantil, en la de procesos fonológicos, cuya naturaleza es muy diferente ya que Stampe trataba de explicar el cambio fonológico sobre la base de procesos naturales alternativos a las nociones del estructuralismo o el generativismo.

En paralelo, se puso en cuestión la aproximación segmental y lineal de la “Teoría Estándar” con sus convenciones de notación, pues no se acomodaba fácilmente a categorías fonológicas de más alto nivel como la sílaba, o fenómenos suprasegmentales por encima de la secuencia de segmentos como los contornos tonales y acentuales (Schane, 1979). Por lo tanto, surgieron propuestas no segmentales que apuntaban a la necesidad de considerar la sílaba como una unidad de nivel superior separada de los segmentos de los que se compone (Hooper, 1972; Vennemann, 1972), y tratar los fenómenos suprasegmentales independientemente de las consonantes y vocales de la cadena segmental, ya que no son rasgos de las mismas sino que constituyen líneas separadas de representación, tal y como postula la fonología autosegmental (Goldsmith, 1976). Como se ha señalado antes, la propuesta de este autor converge con la fonología prosódica de Firth (1957), que fue aplicada al desarrollo infantil por Waterson (1971, 1987). Autores como Selkirk (1984) y

Nespor y Vogel (1986) también entienden el análisis de la palabra como un todo y ponen énfasis en el input por parte del niño, quien reproduciría aquellas señales que mejor perciba. Progresivamente, el enfoque no lineal, por su mayor capacidad descriptiva y explicativa, ha tendido a sustituir al enfoque de los procesos fonológicos, sobre todo su en su aplicación a la fonología clínica (Bernhardt y Stoel-Gammon, 1994).

Posteriormente, también en la línea generativa, surgieron teorías fonológicas no derivacionales como la teoría de la optimidad (Prince y Smolensky, 1993), en la que autores como Gnanadesikan (2004) o Lleó (2002) entienden las producciones infantiles como una reordenación de restricciones, la cual explica la coexistencia de varias formas fonéticas infantiles para la misma forma fonética adulta. Para Polo (2016), tanto la teoría de la optimidad como la fonología prosódica ofrecen la posibilidad de especificar ámbitos de aplicación que van más allá del segmento, como la sílaba y la palabra prosódica, e intentan dar cuenta de la variabilidad interindividual.

1.2.3.2. El Enfoque de los Procesos Fonológicos

Stampe (1969, 1979) en sus artículos “La adquisición de las representaciones fonéticas” [*The Acquisition of Phonetic Representation*] y “Una disertación sobre la fonología natural” [*A Dissertation on Natural Phonology*] establece un sustento teórico fundamental para el estudio de la fonología infantil. Se basa en el supuesto de que el desarrollo fonológico parte de un sistema innato y universal de procesos fonológicos, cuya aplicación progresivamente se va limitando, ordenando y suprimiendo. Los procesos fonológicos son definidos como operaciones sobre las representaciones mentales que permiten sustituir una

clase o secuencia de sonidos por otros de menor complejidad. Su contribución ha sido fundamental en el desarrollo de los procesos de evaluación y tratamiento de los trastornos de los sonidos del habla y ha sido el modelo fonológico con mayor impacto en el área de los trastornos del lenguaje (McLeod, 2016).

El principal impulsor de este enfoque fue David Ingram (1976) con su libro “Trastornos Fonológicos en el niño” [*Phonological Disability in Children*], traducido por Laura Bosch al castellano, ámbito donde adquirió un amplio uso. Ingram aplica los principios de la fonología natural para el estudio de la adquisición fonológica, describiendo en detalle los tipos de procesos fonológicos que es posible observar durante el desarrollo del lenguaje (Tabla 1) y, además, establece las bases para la evaluación e intervención fonológica. Esta clasificación de los procesos fonológicos ha sido adaptada en España por Bosch (1983) y Diez-Itza (1995) y en Chile por Pandolfi et al. (1994) y por Maggiolo y Pavez (2000).

Tabla 1. *Tipos de procesos fonológicos* (Ingram, 1976).

Proceso	Subtipo de Proceso		Ejemplo
Procesos de estructura silábica	Supresión de consonantes finales		<i>dog</i> →[dɔ-gə] (perro)
	Supresión de sílaba átona		<i>blanket</i> →[ba] (manta)
	Reduplicación		<i>blanket</i> →[babi] (manta)
	Reducción de grupos consonánticos		<i>play</i> →[peɪ] (jugar)
	Epéntesis		<i>bread</i> →[bɹɛɪd] (pan)
Procesos de asimilación	Metátesis		<i>blue</i> →[bu:l] (azul)
	Contigua	Progresiva	<i>knob</i> →[nap] (terrón)
		Regresiva	<i>pocket</i> →[bat] (bolsillo)
	No contigua	Progresiva	---
Regresiva		---	
Procesos de sustitución	Obstruyentes	Oclusivización	<i>safe</i> →[deɪf] (seguro)
		Anteriorización	<i>shoes</i> →[su:z] (zapatos)
	Nasales	Desnasalización	<i>broom</i> →[bub] (escoba)
	Líquidas		<i>lady</i> →[deɪdi:] (señora)
	Semiconsonantes		<i>leaf</i> →[zuf] (hoja)
	Líquidas y nasales silábicas		<i>flower</i> →[fawa] (flor)
	Vocales		<i>basket</i> →[sɪkɪ] (cesta)
	Omisión		<i>sun</i> →[ʌn] (sol)
	Procesos múltiples		<i>pig</i> →[bɪk] (cerdo)

1.2.3.3. La Fonología No Lineal

La “Fonología No Lineal” se relaciona con la aproximación a la fonología generativa llamada “Fonología Autosegmental” (Goldsmith, 1976, 1979). Esta comparte con la Fonología Generativa el compromiso con una descripción formal de los procesos fonológicos pero se distingue de la “teoría estándar” en dos aspectos: el desarrollo de un análisis fonológico multilineal, en el que diferentes rasgos pueden situarse en diferentes niveles que están organizados mediante “líneas de asociación” y una condición de “formación correcta”; y en segundo lugar, el análisis de los fenómenos fonológicos menos en términos de reglas que determinan cambios de rasgos, y más en términos de reglas que suprimen y reorganizan los distintos autosegmentos a través del reajuste de las líneas de asociación.

Goldsmith (1979) señala que:

La fonología americana ha mostrado una rigidez peculiar en su concepción de la forma de las representaciones fonológicas. Uno de los objetivos de la fonología autosegmental es investigar las consecuencias de considerar en fonología estructuras más complejas, o más articuladas, que una simple cadena lineal de segmentos (...) las consecuencias para la fonología generativa del análisis y representación fonológica multilínea. (p. 203)

Explícitamente reconoce que la idea del análisis fonológico por encima y más allá de las unidades fonemáticas o segmentos proviene de los lingüistas firthianos y su enfoque prosódico, aunque la fonología autosegmental difiere de ellos en muchos aspectos.

Junto con la fonología prosódica y la fonología autosegmental, la teoría métrica (Lieberman 1975; Lieberman y Prince 1977) constituye otro de los fundamentos de la fonología no lineal, abogando por la incorporación de nociones prosódicas como la sílaba y el pie a la teoría fonológica para facilitar la explicación de los hechos fonológicos (Prieto, 2014). Surgió también como respuesta a distintos aspectos anómalos en el tratamiento del acento por parte de la teoría estándar, y planteó que “el acento no es un rasgo distintivo sino una estructura rítmica, una manifestación lingüística del ritmo equivalente a la que se manifiesta en la música o el verso” (Morales-Front, 2014, p. 238), lo cual explica por qué no hay un correlato fonético único del acento: el ritmo sería una abstracción mental y, por lo tanto, una entidad fonológica. Además, la acentuación no dependería de características inherentes a los segmentos sino de su posición dentro de una secuencia.

El marco de referencia de estos enfoques de la fonología no lineal, caracterizado por la naturaleza jerarquizada de las relaciones entre las unidades fonológicas, fue aplicado pronto a la explicación del desarrollo típico infantil (Menn, 1978) y posteriormente a la fonología clínica (Gandour, 1981; Spencer, 1984).

La adopción de un modelo basado en la fonología no lineal para la evaluación e intervención en los trastornos fonológicos tiene su primer hito fundamental en el trabajo doctoral de Barbara Bernhardt (1990). Presenta la génesis del estudio de la fonología clínica desde la concepción tradicional del análisis de errores en los sonidos aislados, que evolucionó hacia el análisis de rasgos distintivos, hasta el análisis de las producciones como derivadas de reglas sistemáticas que operan en el nivel de la sílaba o la palabra y determinan patrones fonológicos, que da lugar al enfoque de los procesos fonológicos que durante dos décadas se impuso ampliamente en el estudio del desarrollo fonológico típico y atípico (Ingram, 1976).

El enfoque de la fonología no lineal aplicada a la clínica parte precisamente de una crítica al enfoque de los procesos fonológicos, aunque reconoce su validez a la hora de describir algunos aspectos de la fonología infantil. Bernhardt y Stoel-Gammon (1994) señalan tres limitaciones fundamentales del enfoque de los procesos fonológicos:

1. Describe negativamente el sistema del niño al centrarse solo en los patrones de error en las producciones (output), de modo que necesita ser complementado con análisis fonéticos, fonémicos, y silábicos de todo el sistema.
2. Aunque hay cierto consenso acerca de la naturaleza de los procesos fonológicos en el desarrollo típico, no ocurre así en el caso de los niños con trastornos

fonológicos, donde se observa una notable variación entre autores y métodos clínicos (Grunwell, 1985; Hodson y Paden, 1991; Shriberg y Kwiatkowski, 1980; Weiner, 1979).

3. Plantea la adquisición fonológica como una “progresión negativa” compleja (el niño debe suprimir progresivamente los procesos), en un sentido opuesto a la idea de que el desarrollo evoluciona desde sistemas simples a complejos, lo que plantea muchas dificultades a la hora de su aplicación clínica.

En el enfoque no lineal se pone el foco en las producciones del niño y no en las del adulto, por lo que en lugar de referirse a patrones de error se prefiere el término coincidencia (match) o no coincidencia (nonmatch), entendiendo esta última como producto del desarrollo del sistema fonológico propio del niño y no como resultado de simplificaciones del lenguaje adulto.

La fonología no lineal pone el énfasis en las representaciones fonológicas tratando de capturar las relaciones entre palabras, sílabas, segmentos y rasgos, a través de representaciones jerárquicas, lo cual reduce la necesidad de multiplicar las reglas fonológicas para describir los patrones fonológicos (Kaye, 1989). Postula niveles separados y jerárquicamente organizados para las unidades prosódicas y segmentales. Aunque autónomos, los niveles están necesariamente ligados en las representaciones mediante “líneas de asociación”, donde cada segmento tiene su posición silábica y cada sílaba tiene “contenido” segmental. A su vez, los segmentos se componen de rasgos jerárquicamente organizados y no aparecen como un conjunto desorganizado, por lo que Goldsmith (1976)

consideró los rasgos como auto-segmentos con una arquitectura geométrica que luego se conoció como “geometría de rasgos” (Clements, 1985).

Bernhardt y Stoel-Gammon (1994) proporcionan ejemplos de la estructura jerárquica de las representaciones fonológicas, como el que se reproduce en la Figura 3.

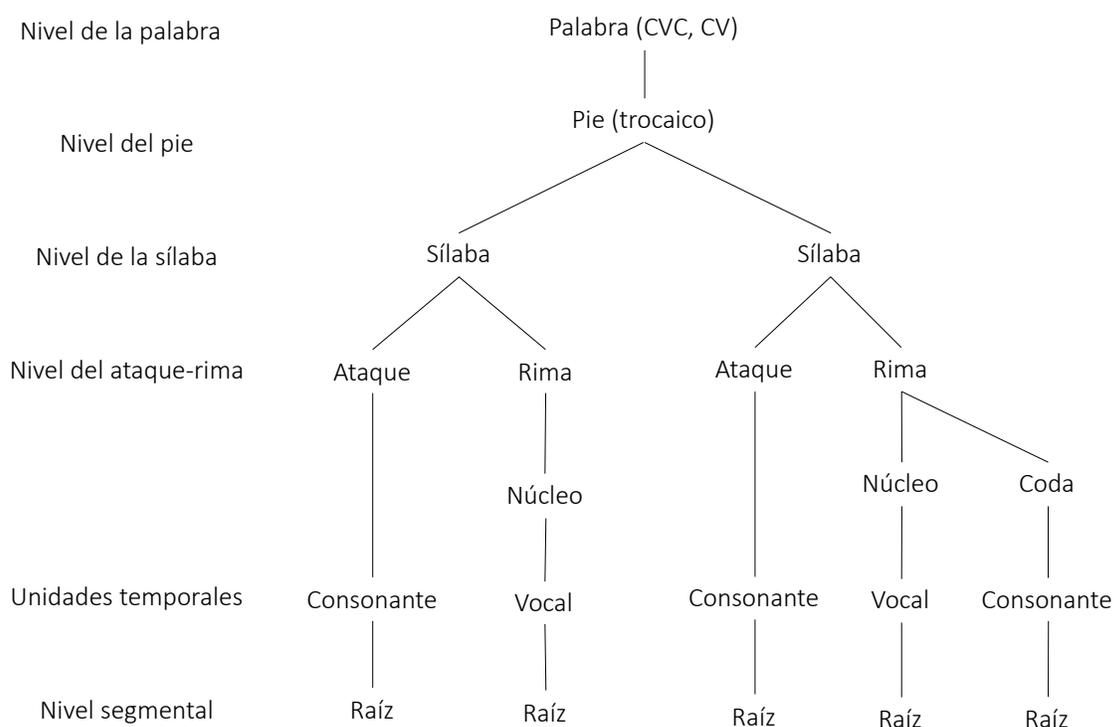


Figura 3. La jerarquía de la fonología no lineal de la palabra al segmento (Bernhardt y Stoel-Gammon, 1994).

Dicha estructura jerárquica comienza por los niveles de la palabra prosódica y pies (Φ) (Figura 4). Por ejemplo, la palabra “peine” se compone solo de una sílaba acentuada, en este caso la primera y, por lo tanto, es una palabra compuesta solo de un pie métrico (siguiendo el ejemplo de Klassen, 2017).

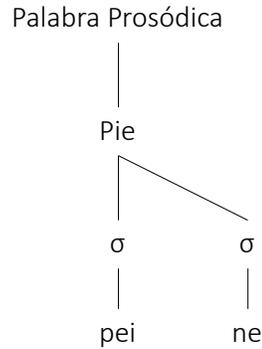


Figura 4. La jerarquía prosódica

La palabra “*pan*” tiene un pie (Φ), y también solo una sílaba (σ). En la Figura 5, se muestra el nivel de la forma de la sílaba o lo que también es llamado como unidades de temporización donde cada segmento de la palabra tiene al menos una unidad de tiempo. La forma de la palabra “*pan*” es CVC (consonante-vocal-consonante), en términos de la estructura de la sílaba, está formada por un ataque, un núcleo y una coda. El núcleo y la coda forman la rima (Klassen, 2017).

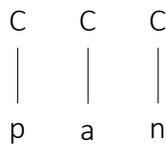


Figura 5. El nivel de temporización de *pan* /'pan/.

Las características de las distintas consonantes y vocales se encuentran debajo de las unidades de temporización. Estas se distribuyen en una estructura geométrica de nodos interconectados (Figura 6). Los nodos corresponden a las características fonológicas que

distinguen a los segmentos del español: modo de articulación, función laríngea y lugar de articulación (Klassen, 2017).

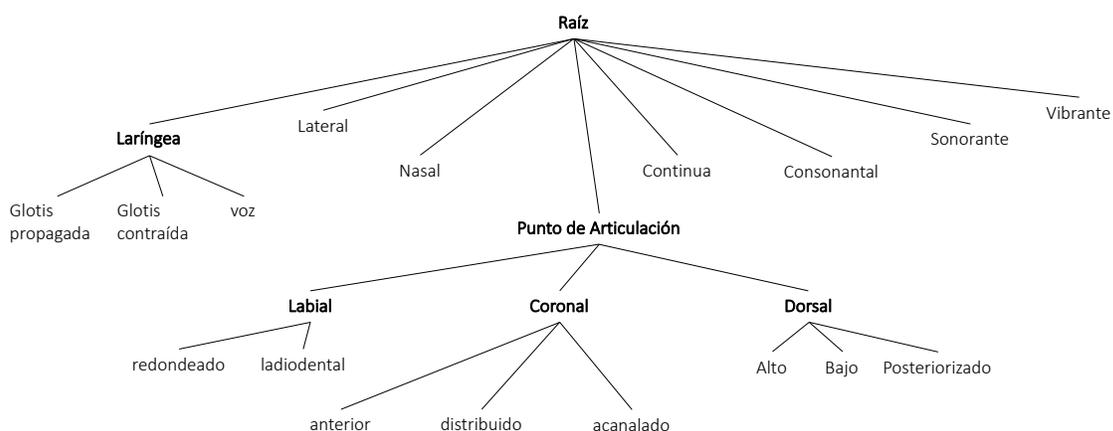


Figura 6. Estructura geométrica del español (Klassen, 2017)

Los procesos de desarrollo se producen en los distintos niveles de representación. Por ejemplo en el nivel de la sílaba, la estructura no marcada CV se mantiene hasta que otras estructuras se establecen en virtud de la exposición al input. Puesto que los niveles son autónomos, el desarrollo en cada uno de ellos puede ocurrir independientemente, es decir, asincrónicamente. Por ejemplo, en el desarrollo de los rasgos algunos se establecen antes que otros en distintos niños y en el mismo niño. En los niveles superiores, un niño puede desarrollar todas las unidades segmentales de su lengua, pero retrasarse a la hora de codificar algunos aspectos de la estructura prosódica o viceversa. La organización jerárquica de la representación implica también que los aspectos dominantes del sistema tengan precedencia en el desarrollo tanto inter como intra niveles. Los rasgos de alto nivel en la geometría tenderán a ser especificados antes que los de más bajo nivel (Chin y Dinnsen,

1991). La realización de los segmentos dependería de las estructuras disponibles en el nivel silábico y de la palabra, de tal manera que aunque todos los rasgos de un segmento estén establecidos, el segmento puede no aparecer en una posición de la palabra y de la sílaba no establecida o débilmente establecida. Otras interacciones entre los niveles prosódicos y segmentales pueden determinar restricciones en la realización de rasgos, por ejemplo, en el orden segmental dentro de la palabra (Bernhardt y Gilbert, 1992), lo que explica la aparición de los “templates” en la forma de algunas metátesis (Velleman, 1992).

Las aplicaciones del enfoque de la fonología no lineal para la intervención en fonología clínica están ampliamente desarrolladas en el libro “Fonología no lineal aplicada a la Clínica” [*Nonlinear Phonology for Clinical Application*] de Bernhardt y Stemberger (2000). Los aspectos generales de dichas aplicaciones son:

1. De acuerdo con el concepto de autonomía de los niveles, han de analizarse separadamente la estructura prosódica y la geometría de rasgos, definiendo también por separado los objetivos de la intervención.
2. De acuerdo con el concepto de asociación de los niveles, han de analizarse restricciones del sistema en términos de interacciones entre niveles, es decir, restricciones de rasgos en ciertas posiciones silábicas, de modo que se definan objetivos de intervención para reducir tales restricciones de interacción.
3. Se han de considerar tres niveles en la estructura prosódica: palabra, sílaba y esqueleto (CV). El análisis de la estructura prosódica a partir de estos tres niveles implica: el inventario de las estructuras de sílaba y palabra, el análisis comparado de las formas infantiles y la forma adulta (match), el listado de los rasgos y segmentos

que aparecen en determinadas casillas consonánticas o vocálicas, y el análisis de las indicaciones de casillas en el esqueleto subyacente como por ejemplo el alargamiento compensatorio de una vocal adyacente.

4. Se asume una subespecificación radical (por defecto), con lo que solo rasgos especificados del sistema aparecen en la geometría de rasgos y se convierten en objetivos de intervención.
5. Se plantean objetivos de intervención que tienen en cuenta tendencias fonéticas (Hodson y Paden, 1991).

Se entiende así que el análisis en términos de porcentajes de ocurrencia de los procesos fonológicos proporciona solo una imagen parcial de los errores que puede incluso llevar a confusión en aquellos casos en los que los procesos ocurren solo en ciertas posiciones de la palabra o afectan solo a clases de sonidos particulares.

En este sentido, los enfoques no lineales proporcionan un análisis más profundo del sistema fonológico que el enfoque de los procesos fonológicos. Conceptos como la subespecificación, la autonomía de niveles y los principios de asociación entre niveles resultan particularmente útiles en el análisis clínico y proporcionan una comprensión más profunda de los fenómenos fonológicos.

1.2.3.4. Teoría de la Optimidad

En el libro “Teoría de la Optimidad” [*Optimality Theory: Constraint Interaction in Generative Grammar*], Prince y Smolensky (1993) sientan las bases para el análisis fonológico desde un nuevo enfoque donde la noción fundamental es la de restricción (McLeod, 2016).

La idea principal de la Teoría de la Optimidad (Top) es que la forma superficial (educto) se obtiene mediante un proceso de selección entre todas las representaciones subyacentes (aductos), es decir, entre los eductos posibles (candidatos) correspondientes a un aducto concreto. Es un proceso no derivacional, paralelo y llevado a cabo en un solo paso (Ver Figura 7, Colina, 2014, p. 292).

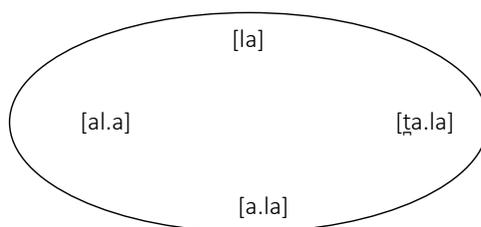


Figura 7. Posibles candidatos contenidos en el aducto /ala/

Para obtener el educto se deben considerar dos factores importantes. Por un lado, un conjunto de restricciones universales, presentes en todas las lenguas humanas que exigen que la relación entre el aducto y el educto cumplan ciertas condiciones. Y, por otro lado, una jerarquía de restricciones propia de cada lengua. Las restricciones pueden ser de fidelidad, marcidez o alineamiento.

El educto para el aducto /ala/ será el candidato que mejor satisfaga las restricciones universales y la jerarquía propia del español. En la tabla 2, se representan los eductos en la columna de la izquierda y las restricciones en la fila superior, de izquierda a derecha según su jerarquía. Una restricción a la izquierda de una línea continua tiene mayor rango que la de la derecha; si se encuentran separadas por una línea de puntos indica que no existe evidencia de rango entre ambas. El incumplimiento de una restricción se indica con asterisco;

cuando un candidato es eliminado se indica con un asterisco más un signo de exclamación, cuando el candidato es eliminado los casilleros de la derecha aparecen sombreados (Colina, 2014).

En español, la forma correcta es [a.la], por lo tanto, la jerarquía correcta es DEP-IO, MAX-IO » ATAQUE. Es decir, las restricciones que prohíben epéntesis o elisión tendrían un rango más alto que la que exige la presencia de ataque - ATAQUE (Tabla 2).

Tabla 2. *Análisis desde la Top del aducto /ala/ (Colina, 2014).*

/ala/	DEP-IO	MAX-IO	ATAQUE
a. al.a			*!
b. la		*!	
c. <u>ʔ</u> a.la	*!		
d. a.la			*

Aunque la “Teoría de la Optimidad”, al igual que la “Teoría Estándar”, se formuló para explicar la fonología del adulto también se aplicó a la comprensión del desarrollo fonológico típico (Barlow y Gierut, 1999). La idea que también es común a otros enfoques es que el objetivo durante el desarrollo es la correspondencia con la producción del adulto lo que lograría el niño favoreciendo las restricciones de fidelidad y desfavoreciendo las de marcidez. Un ejemplo es el modelo de adquisición de las palabras polisílabas (James, van Doorn y McLeod, 2008) que propone cinco etapas, en cada una de las cuales se dilucidan restricciones de fidelidad relevantes:

- Etapa 1 (1;0 a 2;3) fidelidad a la sílaba tónica y a la duración de la palabra completa.
- Etapa 2 (2;4 a 3;11) fidelidad al número de sílabas de la palabra (reducción de la ocurrencia de sílabas átonas, reducción de grupos y supresión de consonantes finales).
- Etapa 3 (4;0 a 6;11) fidelidad a todos los fonemas de las palabras que puede coincidir con un periodo de disprosodia.
- Etapa 4 (7;0 a 10;11) fidelidad al ritmo de la palabra con una delimitación precisa entre sílabas tónicas y átonas.
- Etapa 5 (11;0 en adelante) producción de las palabras polisilábicas como el adulto.

También se ha aplicado la teoría de la optimidad a la fonología clínica identificando la violación a las restricciones. Especialmente, las que llaman violaciones fatales que implican una restricción de alto rango. La producción óptima sería aquella que viola el menor número de restricciones o las de menor rango. A medida que el sistema madura los niños reordenan las restricciones hasta que alcanzan la producción de las palabras como el adulto (Edwards, 2007).

1.2.3.5. Hipótesis de Sonoridad

La sonoridad se refiere a la intensidad de un sonido en relación con otros con la misma tonalidad, acento y longitud (Ladefoged, 1993), dependiendo, del rasgo de sonoridad y el grado de apertura de los órganos fonoarticulatorios, es decir, los sonidos sonoros con articulación abierta (p. ej. vocales y líquidas) tienen más sonoridad que los sordos con articulación cerrada (p. ej. oclusivas y fricativas) (McLeod, 2016). La jerarquía de sonoridad

comúnmente utilizada en terapia de lenguaje (Gierut, 1999; Ohala, 1999; Steriade, 1990) propone que las oclusivas sordas son las de más bajo rango de sonoridad (valor 7), mientras que las vocales son las de más alto rango (valor 0).

El “Principio de Secuenciación de la Sonoridad” gobierna la permisibilidad de secuencias de consonantes dentro de una sílaba (Gierut, 1999). De este modo, los valores de baja sonoridad se encuentran en los márgenes de las sílabas y los sonidos con valores altos en el centro de la sílaba (Clements, 1990) (Figura 8). Por ejemplo, en la palabra /plan/, la vocal /a/ tiene la más alta sonoridad y se encuentra en la zona media de la sílaba. Los siguientes sonidos más sonoro son la líquida /l/ y la nasal /n/ y se encuentran a ambos lados de la vocal. El sonido menos sonoro es el oclusivo /p/, que se a su vez se encuentra en el margen de la sílaba.

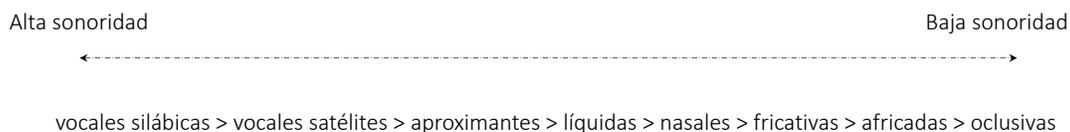


Figura 8. Escala universal de sonoridad.

Ohala (1999) tuvo en cuenta la hipótesis de sonoridad cuando describió la producción de grupos consonánticos de niños entre 1;9 y 3;2 al reducir grupos homosilábicos en posición inicial de palabra de fricativa + oclusiva (/sp/) y de fricativa + nasal (/sn/) de tal manera que la consonante que se mantenía era sistemáticamente la de menor sonoridad. Wyllie-Smith, McLeod, y Ball (2006) también observaron la hipótesis de sonoridad en la producción de

grupos consonánticos en posición inicial por parte de niños de 2 años, al igual que en un estudio internacional de Yavaş (2006) de niños hablantes de turco, noruego y hebreo.

La hipótesis de sonoridad también se ha utilizado en fonología clínica como base teórica para tomar decisiones en la selección de objetivos de intervención en casos de trastorno fonológico o desarrollo fonológico prolongado (Anderson, 2000; Baker, 2000; Ball y Müller, 2002; Gierut, 1998, 1999; Gierut y Champion, 2001). También se ha utilizado para analizar las habilidades de conciencia fonológica (Yavaş, 2000; Yavaş y Core, 2001; Yavaş y Gogate, 1999) y la producción de grupos consonánticos en dichos casos (Anderson, 2000; Baker, 2000; Chin, 1996; Gierut, 1998, 1999; Gierut y Champion, 2001; Wyllie-Smith et al., 2006; Yavaş y McLeod, 2010).

1.3. Metodología de Evaluación de la Fonología Infantil

La evaluación de la fonología infantil se inscribe en el más amplio marco del análisis de los distintos niveles de la producción y comprensión del lenguaje infantil. Desde el punto de vista metodológico, se han utilizado variados procedimientos para evaluar la adquisición y desarrollo del lenguaje, que pueden agruparse en dos métodos fundamentales: el método basado en el análisis de muestras de habla espontánea y el método basado en la administración de pruebas estandarizadas. En el primer caso, se halla todo el caudal de estudios orientados a la investigación y, en el segundo caso, se encuentran los estudios con finalidad clínica y de orientación educativa. Esta distinción no es tajante y existen múltiples investigaciones, especialmente con metodología experimental, que se basan en test de lenguaje; a la inversa, en el ámbito clínico se reclama a menudo la necesidad de

complementar la evaluación psicométrica con el análisis del habla espontánea, por su mayor validez ecológica.

1.3.1. Métodos Basados en el Análisis del Habla Espontánea

El estudio científico del lenguaje infantil se inicia con el método de los diarios, en el último tercio del siglo XIX y, tras un paréntesis donde se imponen los métodos psicométricos, cobra un auge importante a partir de la segunda mitad del siglo XX con el retorno al estudio del lenguaje a partir de corpus de habla recogidos en situaciones conversacionales, que marca el inicio del estudio moderno del lenguaje infantil (Diez-Itza, 1992).

El interés de los investigadores pioneros del lenguaje infantil, que recopilaron diarios detallados del desarrollo de los niños, estaba centrado fundamentalmente en el desarrollo del vocabulario en el contexto amplio del desarrollo psicológico, mientras que las aportaciones más interesantes sobre fonología infantil provenían en esa época de los lingüistas que trataban de explicar los orígenes y las leyes de los cambios fonéticos diacrónicos, que en algunos casos remitían a las variaciones en el habla infantil (Passy, 1890).

Desde el principio, por lo tanto, se produjo una disociación teórico-metodológica que, en algunos casos, tiende a persistir, aunque el Proyecto de Fonología Infantil de Stanford, supuso el encuentro de la metodología de análisis de muestras de habla en situaciones naturales con la teoría lingüística de la tradición estructuralista y de las nuevas corrientes generativas.

Las referencias a la fonología infantil en el método de los diarios fueron ampliamente revisadas por Wellman et al. (1931) en su libro “Los Sonidos del Habla de Los Niños”,

distinguiendo las que aparecen en diarios que estudian el desarrollo en general del niño, como los de Darwin (1877) o de Dearborn (1910), y las que aparecen en diarios centrados específicamente en el lenguaje como el pionero de Taine (1877) o incluso en el estudio de la fonología infantil como el de Holmes (1927). Muchos de estos estudios hacen un recuento del repertorio de sonidos que articula el niño o de los cambios longitudinales a lo largo de varios meses en la pronunciación de determinadas palabras, así como de los errores de pronunciación o los defectos de habla, incluyendo en algún caso propuestas de “instrucción”.

Aunque dejó paso a los métodos psicométricos, el método de los diarios siguió vigente y algunos de los publicados en época posterior como el de Leopold (1939-1949), que recoge en cuatro tomos un detalladísimo análisis del desarrollo lingüístico de su hija Hildegard, continuaron siendo una referencia fundamental cuando se inició el estudio moderno del lenguaje infantil (Ferguson y Farwell, 1975). El precursor en la metodología moderna basada en muestras de habla espontánea que continúa la tradición de los diarios fue Roger Brown (1958, 1973), quien fuera el artífice del llamado “giro comunicativo” marcado por “la idea de que el lenguaje y su desarrollo no pueden ser aislados de su contexto conversacional” (Diez-Itza, Snow y MacWhinney, 1999, p. 518). Este cambio hacia el análisis del uso comunicativo del lenguaje fue propiciado también por la posibilidad tecnológica de grabación magnética de las conversaciones infantiles, que Roger Brown acometió en el caso de tres niños (Adan, Eva y Sara), cuyas grabaciones transcritas constituyeron el primer corpus de habla infantil compartido con la comunidad científica internacional, que sirvió de inspiración al proyecto CHILDES [*Child Language Data Exchange System* – Sistema de Intercambio de Datos del Lenguaje Infantil], que surgió en el marco de la “Asociación

Internacional para el Estudio del Lenguaje Infantil” (IASCL) a finales de los años 70 y fue coordinado inicialmente por Brian MacWhinney y Catherine Snow (MacWhinney y Snow, 1985), hasta su expansión en el más amplio proyecto TALKBANK continuado por Brian MacWhinney (2000).

1.3.1.1. El Proyecto CHILDES/TalkBank

Este proyecto ha contribuido de manera muy significativa al crecimiento exponencial del estudio del lenguaje infantil en las últimas dos décadas, en las que se han publicado más del 80% de los artículos científicos de adquisición del lenguaje que encontramos en las bases de datos de la *Web of Science* y *Scopus*. Factores fundamentales en este auge son el trabajo multidisciplinar en esta área, el uso de las nuevas tecnologías y la conectividad entre los investigadores que el proyecto CHILDES ha propiciado desde sus inicios, dando lugar a miles de publicaciones científicas que se sustentan en sus bases de datos. Su objetivo fundamental ha sido fomentar la investigación en el estudio de la comunicación humana con énfasis en la comunicación oral, apoyando el intercambio de datos entre investigadores y el acceso directo a grabaciones y transcripciones de muestras de lenguaje de diversas regiones del mundo.

El proyecto TalkBank, continuación y ampliación del proyecto CHILDES, se puso en marcha entre los años 1999-2004 y actualmente proporciona bases de datos en 14 áreas de investigación (ver en <https://talkbank.org>), que incluyen corpus de más de 34 lenguas aportados por cientos de investigadores que están comprometidos en un sistema de intercambio abierto de datos.

1.3.1.2. La Base de Datos PhonBank y el Programa Phon

Para los investigadores interesados en el estudio de la fonología infantil, TalkBank ofrece el sistema PhonBank (Rose y MacWhinney, 2014), que es una base de datos que incluye corpus analizados fonológicamente de niños con desarrollo típico y atípico que los diferentes investigadores ponen a disposición de toda la comunidad científica. En este momento, PhonBank cuenta con un índice de corpus que comprende diversas áreas tales como: clínica, idioma inglés, francés, escandinavo, español, chino, alemán, árabe, griego, quechua, bilingüe, entre otros (ver en <https://phonbank.talkbank.org/access/>). Como parte del proyecto Phonbank, se ha impulsado el desarrollo del programa computacional *Phon* (Hedlund y Rose, 2020), que se ha utilizado en los análisis fonológicos de los estudios que constituyen la presente tesis doctoral.

El Programa Phon

Phon es un potente programa informático gratuito y de acceso abierto, creado por los lingüistas Gregory Hedlund e Yvan Rose de la *Memorial University of Newfoundland* en Canadá, que permite transcribir, almacenar y analizar los datos del habla en contextos clínicos y/o de investigación. Se viene desarrollando desde hace más de 15 años y sus versiones se actualizan regularmente.

Algunas de las ventajas de Phon son su compatibilidad con Windows, Mac OS y Linux, soporte para utilizar el Alfabeto Fonético Internacional (AFI), incluida la extensión de símbolos para los trastornos del habla (AFI, 2015), la posibilidad de revisar el audio o video en paralelo a la transcripción, los métodos especializados que proporciona para codificación

y análisis de datos, o la posibilidad de compartir entre académicos y/o clínicos manteniendo la privacidad en los casos que sea necesario o acceso abierto.

Aplicado a los estudios de adquisición fonológica prolongada, Phon apoya a los clínicos e investigadores en la construcción de los corpus y análisis fonológicos de niños y adultos, promoviendo la práctica basada en la evidencia, ya que una vez introducidos los datos en el programa Phon se pueden calcular medidas a lo largo del tiempo y ello representa una forma valiosa de rastrear el progreso clínico.

Componentes de Phon

Los datos de Phon se estructuran en tres componentes principales: el proyecto, el corpus y la sesión. El programa indica la ubicación donde se almacenarán los datos llamado *espacio de trabajo* [*workspace*] (Figura 9), esta ubicación preestablecida puede ser modificada posteriormente por el usuario.

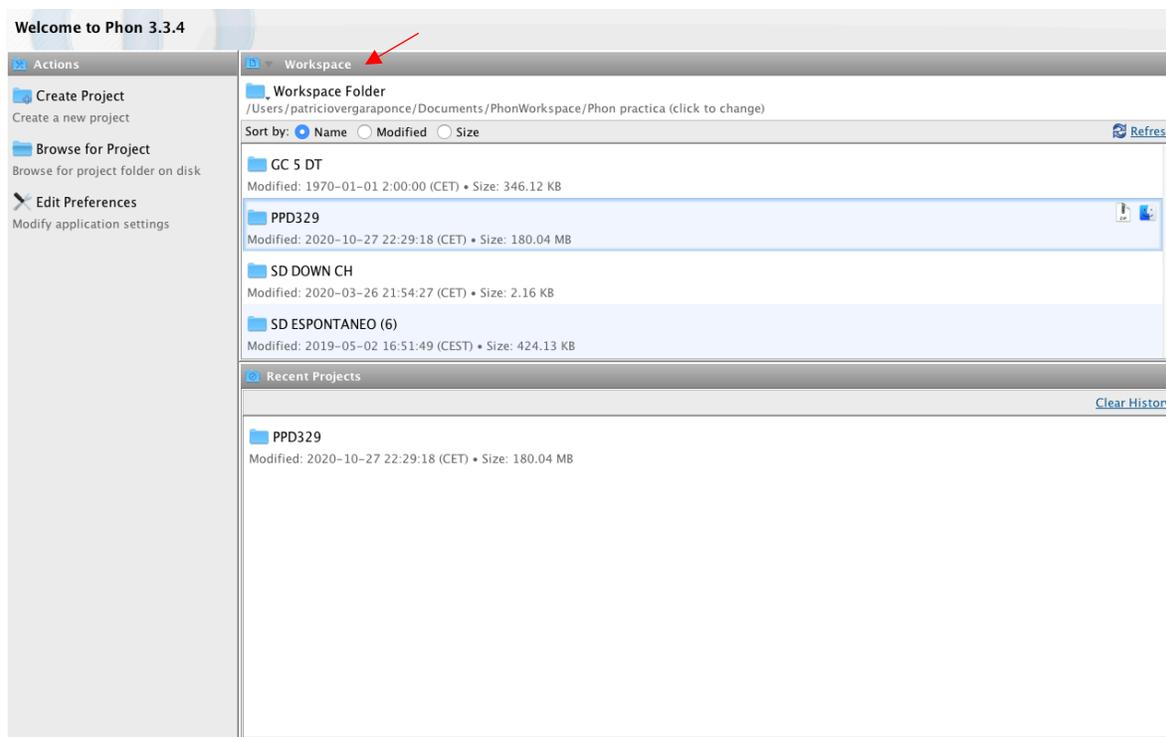


Figura 9. Espacio de trabajo en Phon [*workspace*].

La carpeta del corpus contiene los archivos de cada sesión en que se almacenan los datos de la transcripción. El espacio de trabajo muestra el nombre del proyecto, al abrir el proyecto se despliega una nueva ventana llamada *Administrador del Proyecto* [*Project Manager*], en la columna izquierda aparecen los corpus, donde cada uno representa a un niño (Figura 10). Al seleccionar a uno de los niños en la columna derecha, aparece el número de sesiones transcritas pertenecientes a este corpus.

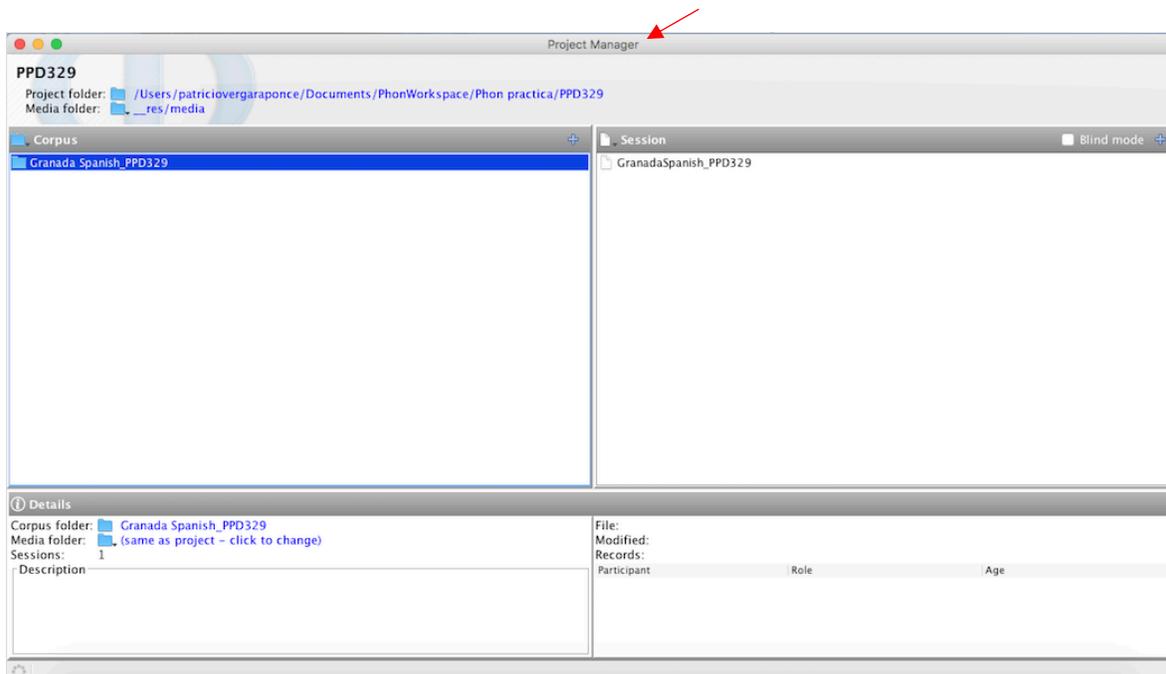


Figura 10. Administrador del Proyecto [*Project Manager*].

Al hacer doble clic sobre una de las sesiones, se abre la transcripción de la sesión. Aquí podemos encontrar y editar el archivo de audio, la información de cada sesión (p. ej: edad, pseudónimo, etc) y las herramientas necesarias para realizar las transcripciones de cada grabación (Figura 11).

Niveles de Representación

Los principales niveles de representación fonética-fonológica que incluye Phon son:

- (1) Nivel ortográfico: expresión ortográfica de la palabra.
- (2) Nivel *IPA Target*: transcripción de la pronunciación esperada, similar a la de un adulto sin trastorno del lenguaje.
- (3) Nivel *IPA Actual*: transcripción de la pronunciación del niño (percibida por el investigador).

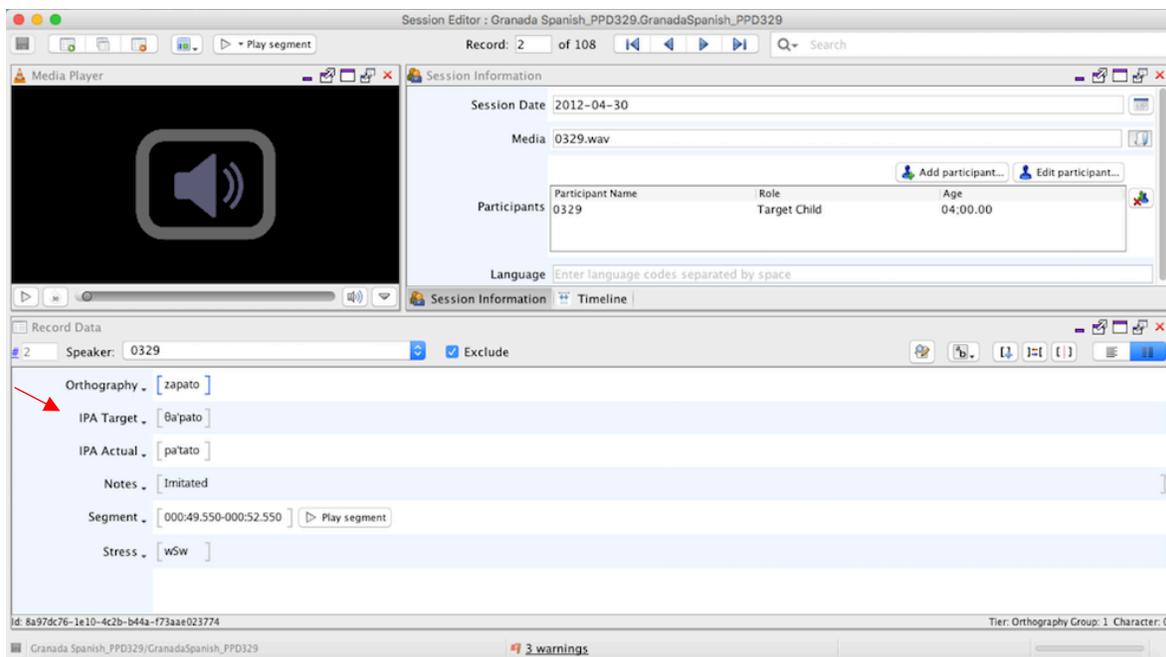


Figura 11. Niveles de representación en Phon.

Reproductor Multimedia

Además, Phon presenta un reproductor multimedia, tanto para contenido de audio como de vídeo. Una de sus funciones más útiles permite segmentar un intervalo de tiempo de la grabación, la cual estará disponible para contrastar, en caso de ser necesario, con la transcripción. Algunos de los formatos multimedia disponible son WAV, AIFF, MP3 o MP4 y se pueden enlazar directamente usando las opciones en el panel de vista de información de la sesión (Figura 12).

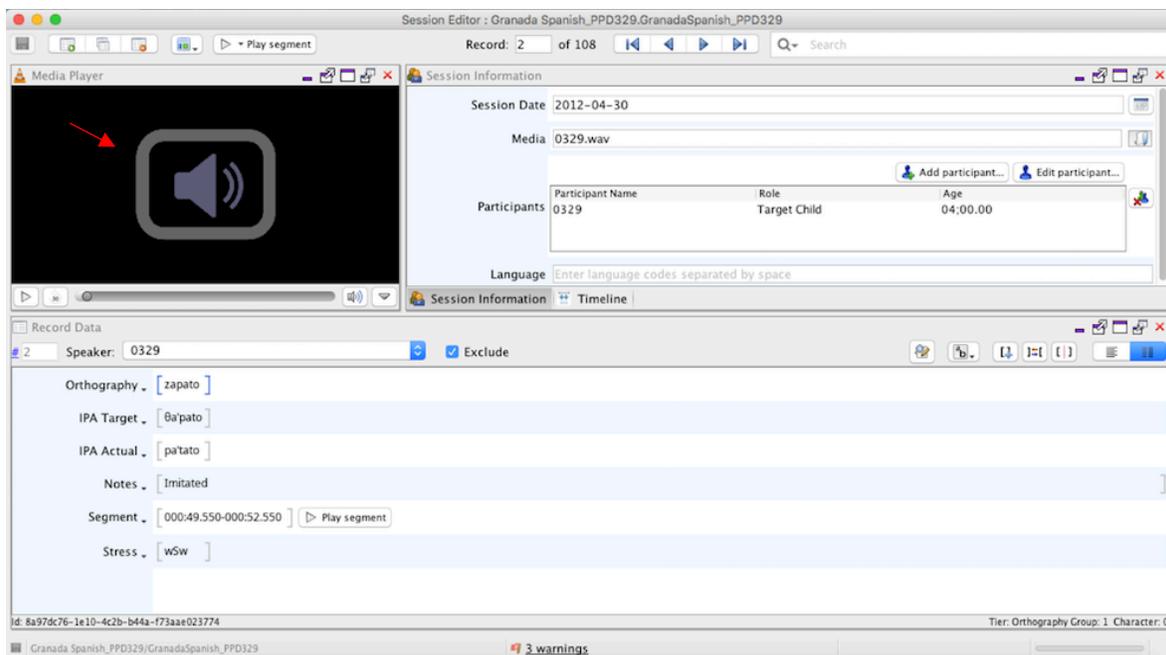


Figura 12. Reproductor multimedia en Phon.

Transcripción

La tarea de transcribir sigue siendo uno de los pasos más largos de la evaluación fonológica (Byun & Rose, 2016). Pese a ello, Phon proporciona algunas herramientas que facilitan el proceso de transcripción de las muestras (Figura 13). La principal herramienta es un diccionario IPA que permite la transcripción automática desde la línea ortográfica hacia las líneas *del IPA target* e *IPA actual*, se encuentra disponible en muchos idiomas entre ellos español latinoamericano (spa-latam) y español de España (spa-spain).

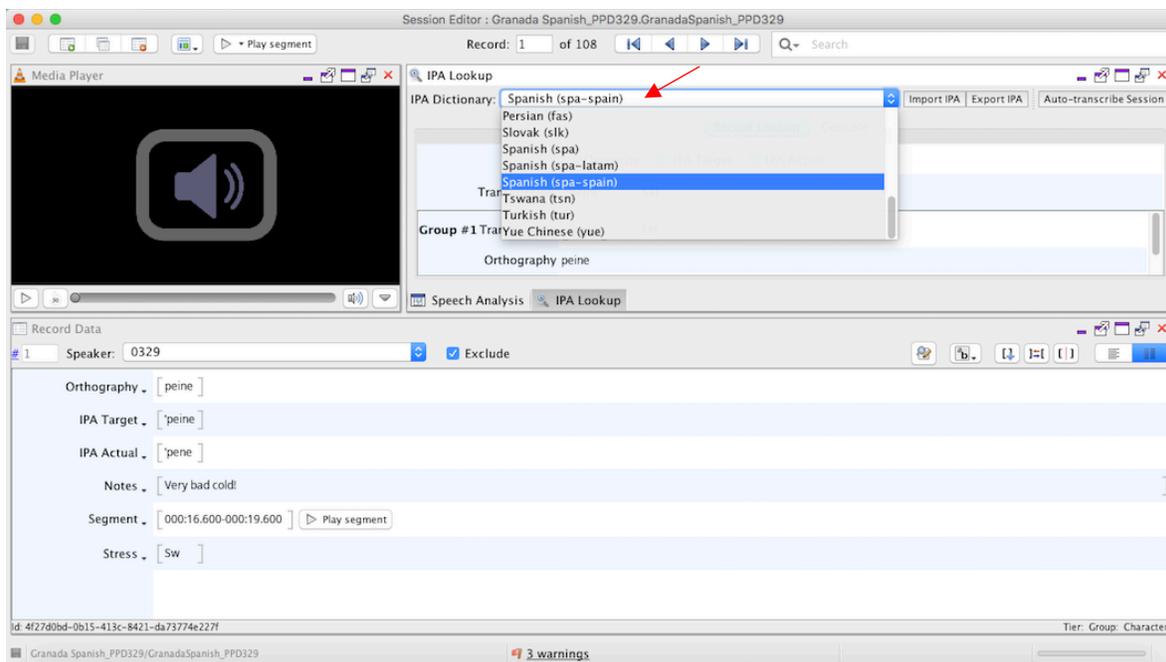


Figura 13. Transcripción en Phon.

Phon proporciona numerosas herramientas que se utilizan con distintos fines, entre las que destaca el diccionario IPA (*International Phonetic Alphabet*) a través del cual se puede realizar la transcripción fonética (Figura 14). Otra herramienta que facilita el uso de este software es el mapa que contiene caracteres especiales e incluye la extensión para los trastornos del habla, los cuales es necesario introducir para poder hacer las transcripciones (por ejemplo: ʃ, ŋ, ε, ə). Estas dos herramientas son imprescindibles para poder realizar informes sobre diferentes aspectos de los patrones lingüísticos, fonológicos o acústicos. De este modo, el usuario se ahorra mucho tiempo en las transcripciones y puede realizar los ajustes que estime necesarios según la producción de cada niño en el *IPA actual*.

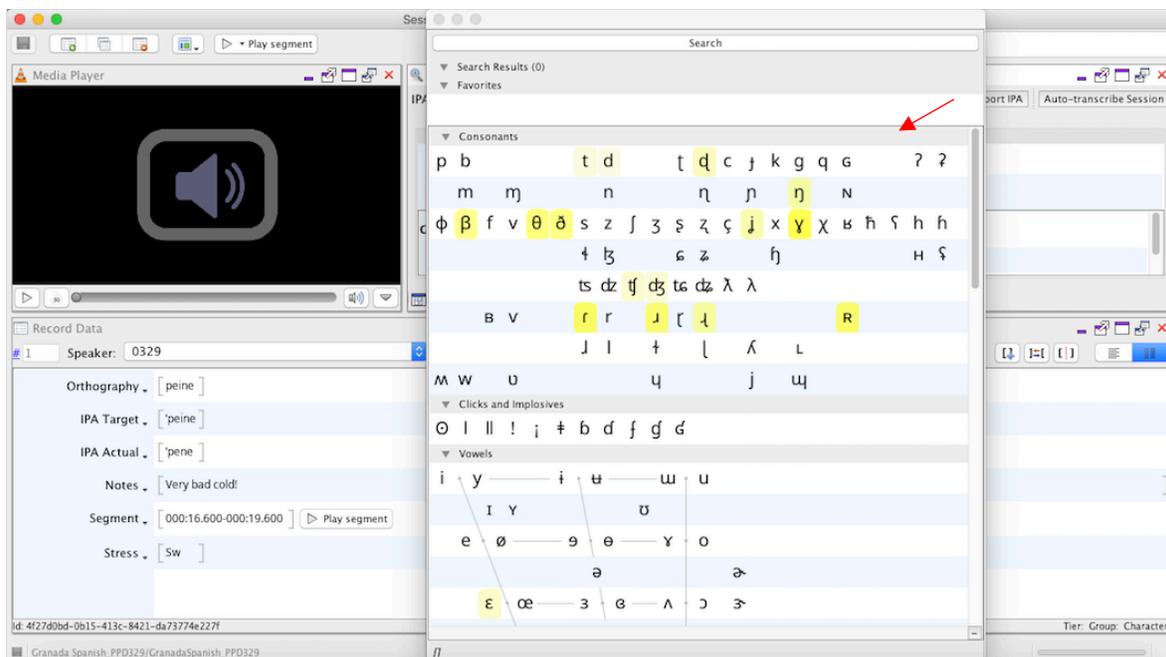


Figura 14. Mapa de transcripción con AFI.

Silabificación y Alineación

Aun cuando Phon contiene algoritmos que automáticamente asignan a un sonido una posición en la sílaba de cada palabra transcrita, este puede ser editado según los requerimientos de cada idioma, investigador o clínico. Las sílabas se representan mediante colores: azul para ataque, rojo para núcleo y verde para posición de coda. Además, los sonidos también se alinean uno a uno entre el *IPA target* y el *IPA actual*, de este modo, segmentos específicos en la producción del niño se pueden comparar con segmentos correspondientes del *IPA target* (Figura 15). Si el usuario no está de acuerdo con la salida automatizada de la alineación, especialmente cuando el *IPA target* y la forma real del niño difieren significativamente, este se puede ajustar simplemente arrastrando un sonido desde una ubicación a otra.

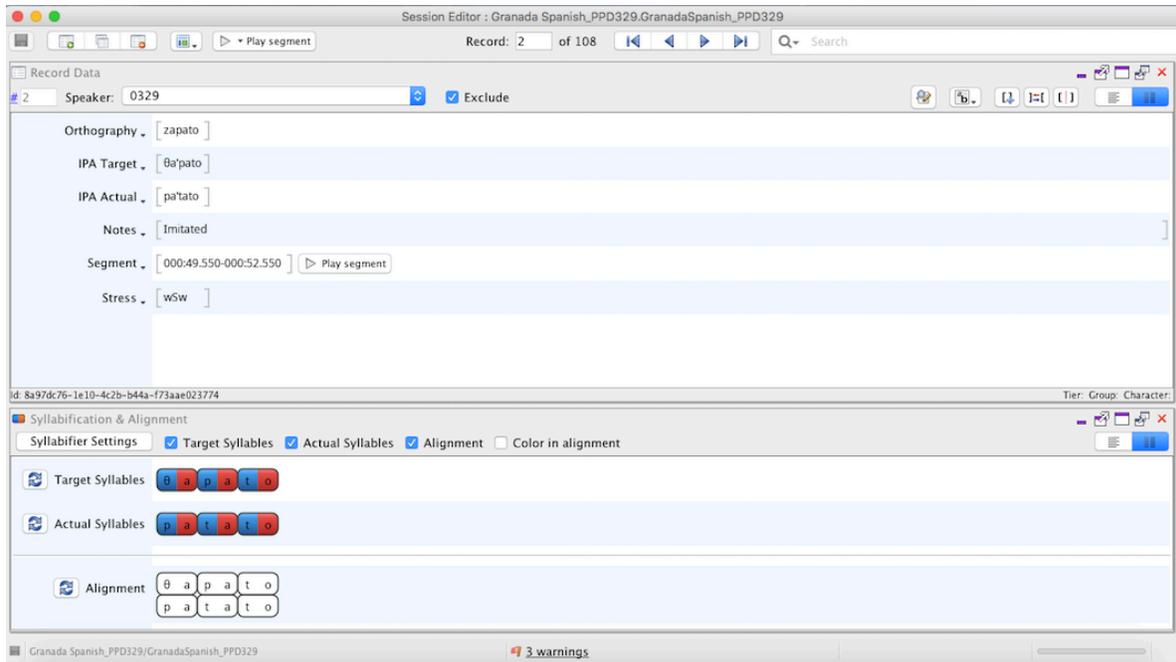


Figura 15. Alineación y silabificación en Phon.

Análisis Fonético Acústico del Habla

Phon permite realizar un análisis fonético acústico del habla, ya que ha integrado una herramienta del software *PRAAT* (Figura 16). Es posible así obtener un espectrograma con algunos indicadores como frecuencia fundamental, formantes, intensidad, etc.

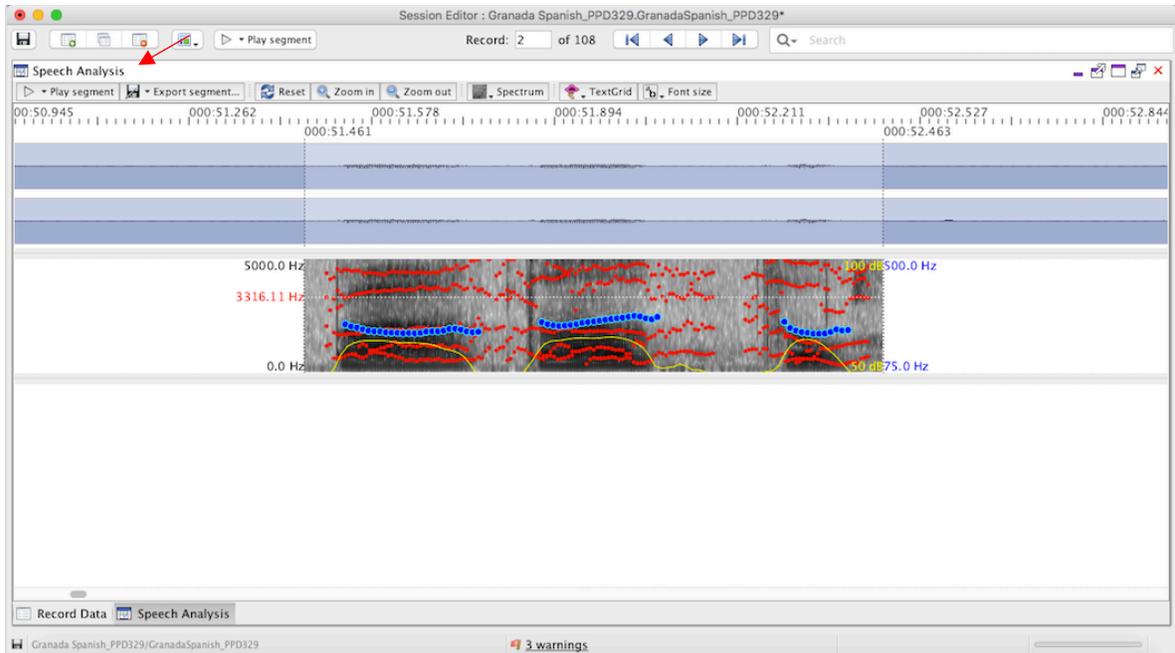


Figura 16. Análisis fonético acústico del habla

Parámetros de Análisis en Phon

Phon permite el estudio fonológico a través de distintas modalidades de análisis, como por ejemplo (Figura 17):

- *Coincidencia de la estructura de la palabra*: esta medida global compara la estructura silábica de IPA Target e IPA Actual (a pesar de que puedan aparecer sustituciones de unos fonemas por otros, el programa considera la palabra correcta si conserva la misma estructura silábica). Así pues, por ejemplo, en la palabra [xa'mon] si el niño dice [ka'mon] se consideraría correcta, ya que la estructura de la palabra sigue siendo CVCVC.

- *Coincidencia de la palabra completa (CPC)*: contabiliza el número de palabras correctas. En este análisis es necesario que no haya ningún tipo de variación ni error en los segmentos, ya que de lo contrario se considera palabra errónea.
- *Porcentaje de consonantes correctas (PCC)*: con esta herramienta se pueden evaluar los porcentajes de producción correcta de las consonantes. Es un indicador ampliamente utilizado en investigación y clínica ya que permite establecer el nivel de severidad del trastorno.
- *Porcentaje de grupos consonánticos correctos*: Este indicador permite obtener el porcentaje de producción correcta de los GCs tautosilábicos (['blokes]) y heterosilábicos ([eska'lera]). PHON permite evaluar ambos grupos por separado.

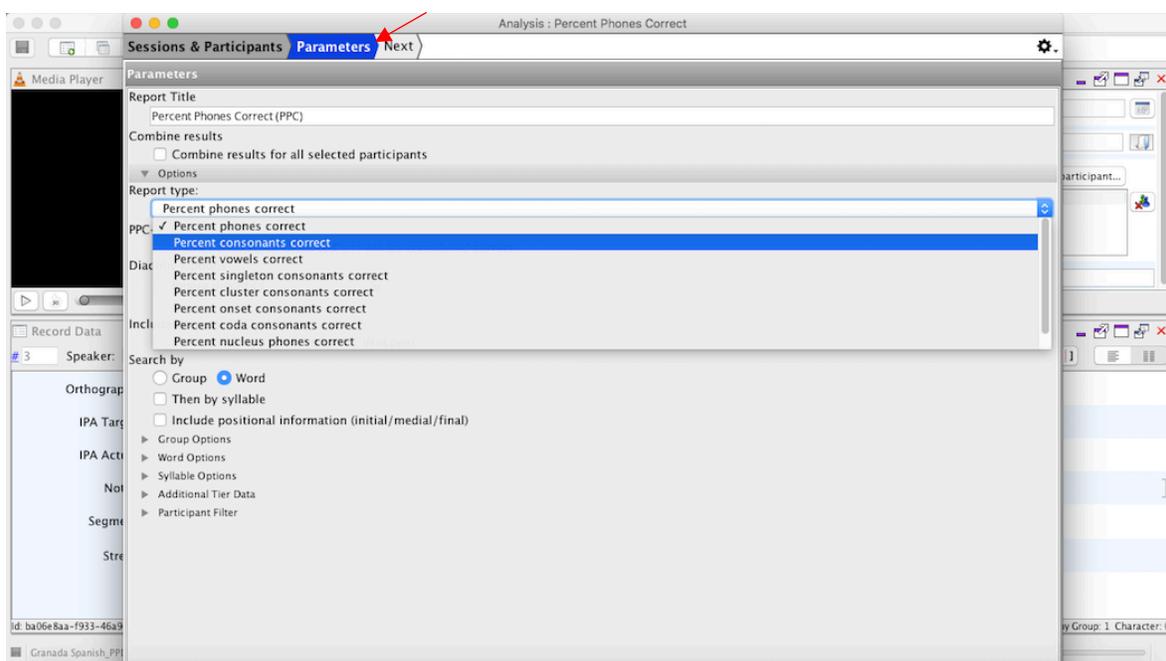
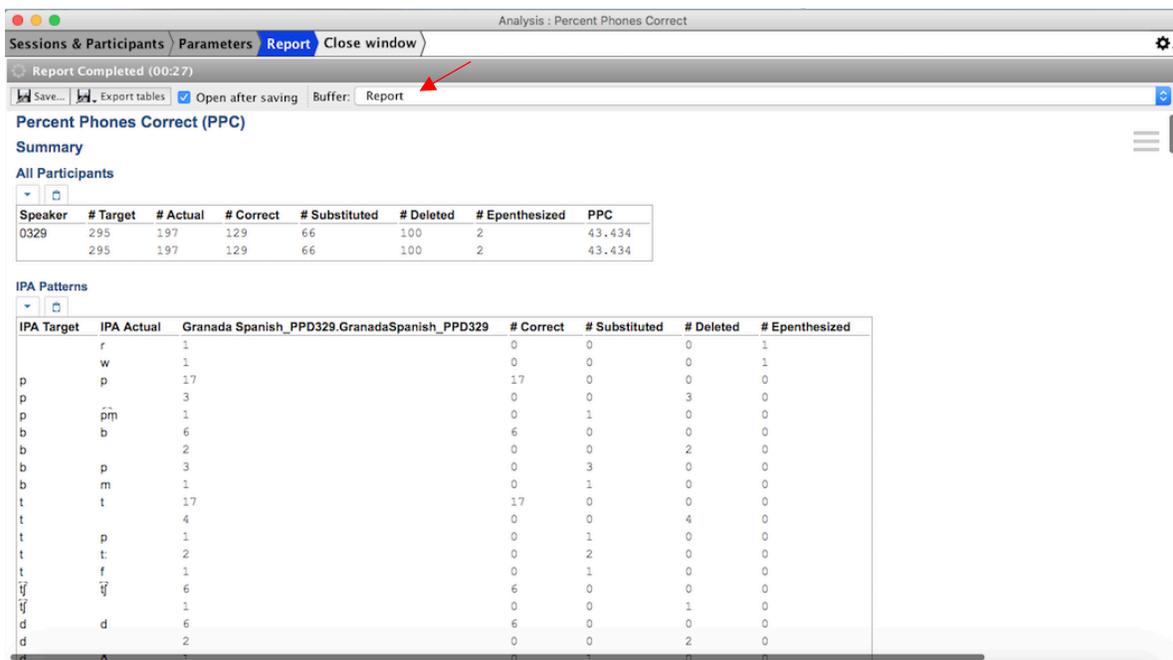


Figura 17. Parámetros de análisis en Phon.

Reportes de los Datos

Phon despliega los resultados en distintas tablas organizadas por participantes o, más específicamente, por patrones fonológicos consultados. Un resumen de los datos por participantes informa del total de objetivos evaluados, producciones del niño, ejecuciones correctas, sustituciones, omisiones u otros procesos y, como en el ejemplo de la Figura 18, los resultados globales del indicador PCC. Los patrones de producción por cada segmento consultado aparecen listados a continuación siguiendo esta misma clasificación (*IPA target*, *IPA actual*, número de producciones correctas, omisiones, sustituciones u otros).



Analysis : Percent Phones Correct

Sessions & Participants Parameters Report Close window

Report Completed (00:27)

Save... Export tables Open after saving Buffer: Report

Percent Phones Correct (PPC)

Summary

All Participants

Speaker	# Target	# Actual	# Correct	# Substituted	# Deleted	# Epenthesized	PPC
0329	295	197	129	66	100	2	43.434
	295	197	129	66	100	2	43.434

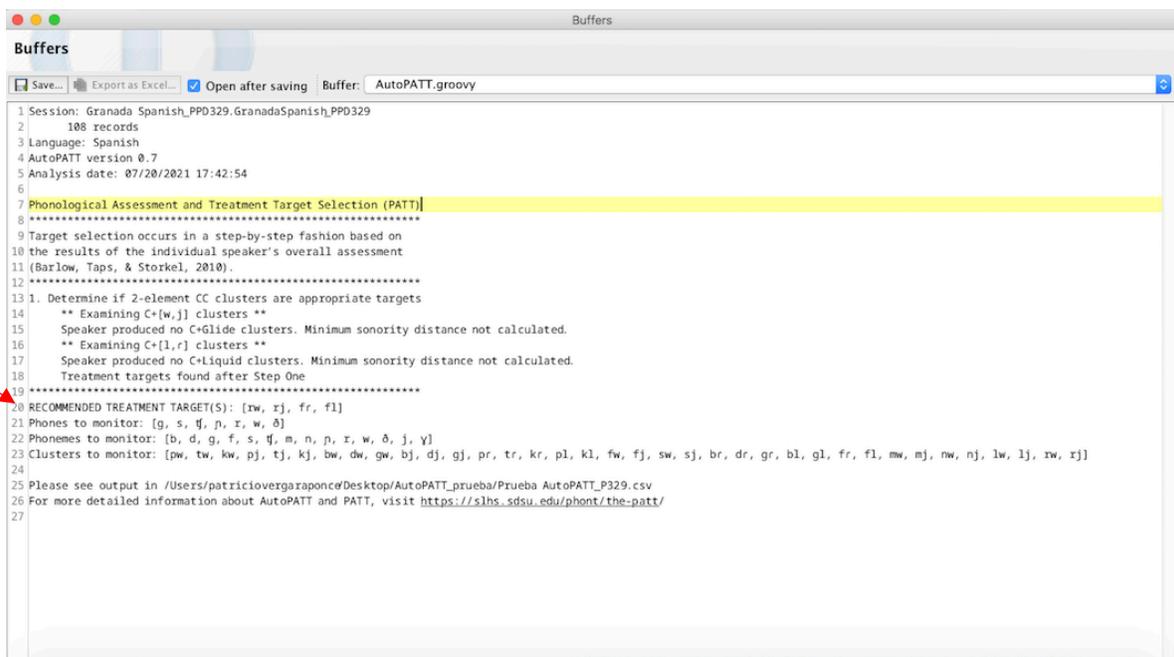
IPA Patterns

IPA Target	IPA Actual	Granada Spanish_PPD329.GranadaSpanish_PPD329	# Correct	# Substituted	# Deleted	# Epenthesized
r	r	1	0	0	0	1
w	w	1	0	0	0	1
p	p	17	17	0	0	0
p	p	3	0	0	3	0
p	pm	1	0	1	0	0
b	b	6	6	0	0	0
b	b	2	0	0	2	0
b	p	3	0	3	0	0
b	m	1	0	1	0	0
t	t	17	17	0	0	0
t	t	4	0	0	4	0
t	p	1	0	1	0	0
t	t	2	0	2	0	0
t	f	1	0	1	0	0
tʃ	tʃ	6	6	0	0	0
tʃ	tʃ	1	0	0	1	0
d	d	6	6	0	0	0
d	d	2	0	0	2	0
n	n	1	0	1	0	0

Figura 18. Reporte de PCC en Phon.

AutoPATT

Recientemente se ha diseñado AutoPATT versión 0.7 (*Automated phonological analysis and treatment target selection* [Evaluación fonológica automatizada y selección de objetivos de tratamiento]), un nuevo componente de *Phon* desarrollado a partir del protocolo PATT (Barlow et al, 2010). Permite el análisis fonológico y selección de objetivos de tratamiento, incluida la extracción de un inventario fonético, pares mínimos correspondientes y un inventario inicial de grupos de consonantes (Figura 19). AutoPATT también proporciona sugerencias para objetivos de tratamiento complejos utilizando pautas basadas en evidencia (Combiths et al., 2021).



```
1 Session: Granada Spanish_PPD329.GranadaSpanish_PPD329
2 108 records
3 Language: Spanish
4 AutoPATT version 0.7
5 Analysis date: 07/20/2021 17:42:54
6
7 Phonological Assessment and Treatment Target Selection (PATT)
8 *****
9 Target selection occurs in a step-by-step fashion based on
10 the results of the individual speaker's overall assessment
11 (Barlow, Taps, & Storckel, 2010).
12 *****
13 1. Determine if 2-element CC clusters are appropriate targets
14 ** Examining C+[w,j] clusters **
15 Speaker produced no C+Glide clusters. Minimum sonority distance not calculated.
16 ** Examining C+[l,r] clusters **
17 Speaker produced no C+Liquid clusters. Minimum sonority distance not calculated.
18 Treatment targets found after Step One
19 *****
20 RECOMMENDED TREATMENT TARGET(S): [rw, rj, fr, fl]
21 Phones to monitor: [g, s, ʃ, ɲ, x, w, θ]
22 Phonemes to monitor: [b, d, g, f, s, ʃ, m, n, ɲ, x, w, θ, j, ɣ]
23 Clusters to monitor: [pw, tw, kw, pj, tj, kj, bw, dw, gw, bj, dj, gj, pr, tr, kr, pl, kl, fw, fj, sw, sj, br, dr, gr, bl, gl, fr, fl, mw, mj, nw, nj, lw, lj, rw, rj]
24
25 Please see output in /Users/patriciovergaraponce/Desktop/AutoPATT_prueba/Prueba AutoPATT_P329.csv
26 For more detailed information about AutoPATT and PATT, visit https://slhs.sdsu.edu/phont/the-patt/
27
```

Figura 19. Objetivos de tratamiento con AutoPATT.

1.3.2. Métodos Basados en la Evaluación mediante Tests de Articulación

El desarrollo del lenguaje es un indicador del desarrollo general y de la capacidad cognitiva de un niño y está muy relacionado con el éxito escolar, por lo que los primeros tests de inteligencia de principios del siglo XX, cuya finalidad era la orientación escolar, ya incorporaban pruebas verbales. La posibilidad que también surgió poco después de atención logopédica a las dificultades del desarrollo del lenguaje pronto determinó la creación de tests de lenguaje para la identificación de niños preescolares en riesgo de retraso en el desarrollo. A partir de entonces, su utilidad para el screening temprano continúa siendo ampliamente valorada (Bernthal et al., 2016; Bowen, 2015; Joffe y Pring, 2008; Law et al., 2004; Nelson et al., 2006).

En el ámbito de la evaluación de la fonología infantil, Wellman et al. (1931) crearon un test de articulación con finalidad educativa en el Instituto de Bienestar Infantil de la Universidad de Iowa, donde se había puesto en marcha un estudio sobre la extensión del vocabulario y la longitud oracional, que el “estudio de los sonidos del habla en niños pequeños” de Wellman et al. (1931) vino a complementar. Basándose en los tests publicados por Baldwin y Stecher (1925) en su libro “Psicología del niño Preescolar” y tras un análisis muy exhaustivo de los estudios de la producción de sonidos del habla en la etapa anterior, crearon un test que evaluaba 133 sonidos del habla en una muestra de 204 preescolares. El procedimiento se basó en la prueba de denominación de dibujos que había diseñado Morrison (1914) para estudiar a 218 niños con defectos en el habla. Es muy interesante el hecho de que estos autores reconocieran explícitamente la conveniencia de “recoger el habla espontánea del niño durante sus actividades cotidianas” como complemento al test,

pero la desecharan como “impracticable debido a la extensión necesaria de la observación para obtener muestras de todos los sonidos del niño en las distintas posiciones” (Wellman et al. 1931 p. 13).

La investigación doctoral de Poole (1934) constituyó también un precedente importante de los estudios basados en pruebas de articulación. Con una metodología longitudinal, evaluó a 140 niños preescolares en intervalos de 4 meses durante 3 años mediante un test breve en el que elicitaba palabras mediante la denominación de objetos y dibujos y la respuesta a preguntas, con el fin de estudiar la articulación de las consonantes. Estableció así una cronología de la “progresión regular de la eficiencia de la articulación” desde los 2;6 a los 7;6 (Poole, 1934, p. 159).

La culminación de esta tradición inicial del método de los tests de articulación proviene del amplio esfuerzo investigador aplicado a la educación y la clínica de Mildred Templin (1947), quien creó inicialmente un test de screening de la articulación de los sonidos del habla para preescolares a partir de 3 años que llamó “no-diagnóstico” para diferenciarlo de lo que sería un test “diagnóstico” que examinase todos los sonidos de cara a una terapia. Los baremos de dicho test los obtuvo de una muestra de 480 sujetos entre 3 y 8 años en 35 colegios públicos y guarderías (Templin, 1953a). A partir de su amplio programa de investigación posterior (Templin, 1953b), publicó su conocido test “diagnóstico” de articulación basado en la denominación de dibujos que se convirtió en el modelo de los test de articulación que posteriormente proliferaron para la evaluación fonológica de distintas lenguas (Templin y Darley, 1960).

Una de estos test para el inglés es el *Goldman-Fristoe Test of Articulation* (Goldman y Fristoe, 1969), para un rango de edad de 2 años hasta la edad adulta. Su objetivo es realizar una evaluación diagnóstica por lo que los diferentes subtests evalúan la articulación, además de en palabras aisladas e imitación, también en frases y en habla conversacional.

No obstante, los test de articulación suelen recomendarse con finalidad de screening, es decir, para determinar qué niños necesitan una evaluación del habla y/o lenguaje (Puyuelo et al., 2002). Es el caso del *Edinburgh Articulation Test* (EAT) (Ingram et al., 1971), para un rango de edad de 3 a 6 años, cuyo objetivo es detectar de manera temprana alteraciones del lenguaje oral. Se administra por medio de un cuaderno con imágenes (41 dibujos). Los resultados se comparan con una tabla normativa.

Debido a su naturaleza, la función de *screening* la realizan frecuentemente las personas que pasan mayor tiempo junto al niño como los padres, maestros, tutores, etc. Por ejemplo, en el Reino Unido han capacitado en sus escuelas a los maestros para detectar oportunamente a los niños de los que sospechan que tienen dificultades en los sonidos del habla por medio de un *software* [*Phoneme Factory Sound Sorter*], que contiene imágenes que el niño debe denominar. Este programa creado por la *Bristol Speech and Language Therapy Research Unit* tiene la capacidad de generar un informe, especificando los errores e indicando si el niño sigue un desarrollo típico o atípico (Bowen, 2015).

Tests de Articulación en Español

En el contexto de España, la *Prueba para la Evaluación del Desarrollo Fonológico Infantil* creado por Laura Bosch (1983) es la más reconocida, permitiendo evaluar el

desarrollo fonológico de forma cualitativa en niños de edades entre 3;0 y 7;11 años. Consta de 63 ítems recogidos en 32 palabras, y cubre todos los fonemas del español en distintas posiciones. Por último, los resultados de los niños se pueden contrastar con perfiles comparativos para su edad.

También es de amplio uso el *Registro Fonológico Inducido* creado por Marc Monfort y Adoración Juárez (1988) que permite evaluar a niños en edades entre 3;0 y 6;6. Por medio de 57 láminas con dibujos evalúa la expresión espontánea y la repetición.

Más recientemente, Aguilar y Serra (2003) diseñaron la prueba “AREHA: Análisis del retraso del habla” cuyo objetivo es evaluar y realizar el perfil de la competencia fonológica de niños pequeños, entre 3 y 6 años, a través de su producción y percepción lingüística. La principal novedad de esta prueba es la inserción de tres niveles de análisis, un análisis a nivel segmental, un análisis a nivel silábico y un tercero a nivel de palabra, que lo convirtieron en la primera prueba en español en incorporar un enfoque no lineal.

En el contexto de Chile, siguiendo las recomendaciones del Ministerio de Educación, se utiliza una versión reducida de la prueba de articulación llamada *Test de Articulación a la Repetición* creado por Edith Schwalm (1981, *cit. en Maggiolo, 2017*), que evalúa los sonidos del habla en distintas posiciones (inicial, medial y final), grupos vocálicos, consonánticos, polisílabos y la producción de oraciones. Cuenta con 63 palabras bisilábicas, 6 palabras con diptongos, 13 palabras con secuencias consonánticas tautosilábicas, y 6 palabras polisilábicas. Además, se evalúa la producción de los niños con el instrumento *Test para Evaluar Procesos de Simplificación Fonológica* diseñado por las académicas María Angela Maggiolo y Mercedes Pavez (2000) para niños de edades entre 3;0 y 7;11. Este instrumento

cuenta con 37 ítems (imágenes) que el niño debe denominar por medio de un método de elicitación basado en la imitación diferida. La prueba presenta baremos para cada tramo de edad.

Un caso particular, es la *Prueba de Fonología en Español* (Bernardt et al., 2016) cuyo procedimiento de evaluación es similar al de los tests de articulación pero que no tiene finalidad diagnóstica, ni presenta baremos, ya que se diseñó como un instrumento de investigación, que se ha utilizado en los estudios de la presente tesis doctoral, por lo que a continuación se presenta más detalladamente.

1.3.2.1. Prueba de Fonología en Español

El Proyecto Translingüístico de Desarrollo Fonológico [*Crosslinguistic Project Phonological Development*], que dirigen desde el año 2004 los investigadores Barbara May Bernhardt y Joe Stemberger de la Universidad Británica de Columbia en Vancouver (Canadá), y que estudia a niños con desarrollo típico y prolongado, está caracterizando el desarrollo fonológico en 15 idiomas y proporcionando tutoriales y herramientas de evaluación clínica de libre acceso a través del sitio web phonodevelopment.sites.olt.ubc.ca. Fue en este contexto que el equipo de investigación de la Dra. Barbara May Bernhardt y el equipo de investigación de la Dra. Elvira Mendoza de la Universidad de Granada (España) formularon una prueba específica para el español que pudiese facilitar la comparación de patrones fonológicos con otras lenguas.

Objetivo y Estructura de la Prueba

La Prueba de Fonología en Español (Bernhardt et al., 2016) permite evaluar tanto la fonología como la fonética, consta de 100 ítems (palabras frecuentes en español: sustantivos comunes y verbos) y su objetivo es facilitar el análisis de los patrones fonológicos. Como se puede observar en la Tabla 3, las 100 palabras que conforman la prueba presentan diferente longitud, acentuación y estructura silábica. La lista completa de palabras aparece reflejada en el Anexo 1. La prueba incluye una hoja de registro donde se puede introducir manualmente la transcripción, anotando cada segmento correcto o erróneo y valorando así la habilidad fonológica del sujeto para producir un mismo fonema en distintas posiciones.

Tabla 3. Descripción de la lista de palabras que componen la *Prueba de Fonología en español*.

Nº de sílabas	Nº de palabras	Acento	Estructura silábica
1	8	T	CVC (4), CCVC (3), VV (1)
2	57	Tá/áT	CVCV (18), CCVCV (10), CVVCCV (5), CVCVC (4), CVVCV (4), CVVCV (3), VVCV (3), VCVC (3), CCVCCV (2), CVCCV (1), CCVCVVC (1), CCVCVC (1), CVCCV (1), CV.V (1)
3	26	áTá	CVCVCV (10), CVCCVCV (5), CVCVCCV (2), VCWCCV (1), VCCVCCV (1), VCCVCV (1), CVCVCVV (1), CVVCVCCV (1), CVCCVCVC (1), CVCCVCV (1), CCVCCVCV (1), VCVCV (1)
4	8	ááTá/áTáá	CVCVCVCV (2), CVCVCV.V (1), VCCVVCV (1), CCVCVCVCV (1), VCVCVCCV (1), CVCVCVVCV (1), CVCVVCV (1)
5	1	ááTáá	VCVCVCVCV (1)

También en el contexto del proyecto internacional de fonología, en el año 2016, se desarrolló el protocolo de Análisis Fonológico No Lineal (A-FONO-LITO) (Bernhardt *et al.*,

2017), el cual permite realizar un completo análisis fonológico que incluye la estructura de la palabra, el inventario de vocales y consonantes, secuencias, sustituciones, asimilaciones, entre otros aspectos y, finalmente, permite realizar los lineamientos respecto de los objetivos del primer periodo de intervención (Anexo 2).

1.3.3. Comparación de los Métodos de Evaluación

Considerar qué metodología de evaluación se va a utilizar en la recogida de datos para el análisis fonológico es necesario para que los logopedas/fonoaudiólogos interpreten de una manera más fiable los resultados de la evaluación, teniendo implicaciones en el tratamiento de los casos que lo requieran. Las dos cuestiones metodológicas que se han contemplado en la investigación se refieren, por un lado, al uso de test de articulación o de habla espontánea para elicitación de las muestras y, por otro, a las diferencias en el procedimiento de elicitación en el caso de las pruebas de articulación (denominación espontánea vs repetición o imitación).

Habla Espontánea vs Tests de Articulación

En la actualidad, no hay suficiente evidencia que indique si una modalidad de evaluación espontánea es comparable estadísticamente con una evaluación mediante una prueba estructurada (denominación de imágenes) y si tales diferencias afectarían indistintamente a niños con desarrollo típico o con trastorno fonológico. Se ha sugerido que las pruebas de articulación brindan información suficiente y representativa para la evaluación fonológica, aunque se debe controlar la probabilidad fonotáctica y la longitud de

las palabras (Masterson et al., 2005; Edwards y Beckman, 2008). Sin embargo, también se ha subrayado la validez de las muestras de habla conversacional que proporcionan una perspectiva analítica más amplia para las medidas óptimas del rendimiento del habla (Morrison y Shriberg, 1992; Shriberg y Kwiatkowski, 1980, 1985).

Edwards (1983) discutió esta importante cuestión que afecta a la evaluación fonológica incluyendo el tamaño y tipo de las muestras y el uso de distintos procedimientos de análisis. En general, los estudios no refieren diferencias significativas como es el caso de Haynes y Stead (1987) que estudiaron la producción correcta de consonantes en repetición de oraciones y en una muestra de habla. Watson (1989) estudió 11 tipos de procesos fonológicos en 8 niños con trastorno fonológico bajo tres modalidades de elicitación: habla espontánea, imitación de oraciones y producción de palabras aisladas. Los resultados mostraron que los niños eran relativamente consistentes en el uso de procesos en las distintas condiciones de producción, excepto en el caso de los procesos de semiconsonantización. Otros estudios también hallan resultados similares entre distintos procedimientos de evaluación y análisis, aunque algunas diferencias les llevan a aconsejar la combinación de ambos métodos (producción de palabras aisladas y habla espontánea) en el diagnóstico clínico (Andrews y Fey, 1986; Benjamin y Greenwood, 1983; Dyson y Robinson, 1987; Paden y Moss, 1985). Además, para solventar las dificultades que plantean ambos métodos, Bernthal y Bankson (1988) propusieron una serie de evaluaciones complementarias como la elicitación de respuestas conversacionales, la lectura, o la imitación diferida.

En el síndrome de Down, las evaluaciones también han contemplado alternativamente los dos métodos de elicitación: pruebas de articulación (Dodd, 1976; Roberts et al., 2005; Rupela et al., 2010; Van Borsel, 1988, 1996) y habla espontánea o conectada (Barnes et al., 2009; Stoel-Gammon, 1980); a veces también se ha usado una combinación de pruebas de articulación y habla espontánea (Hidalgo de la Guía y Garayzábal, 2019; Sommers et al., 1988; Parsons y Iacono, 1992; Yousif, 2018).

Los estudios indican una mayor frecuencia de procesos fonológicos en el habla espontánea, pero solo Yousif (2018) reporta alguna evidencia. Sin embargo, no llegó a controlar los efectos de los tamaños de las muestras de habla y los procesos repetidos en los mismos *tokens* de palabras. Por ello, en el estudio 3 de la presente tesis se aborda complementariamente la comparación de ambos métodos en niños con desarrollo típico y síndrome de Down controlando por primera vez ambos factores.

Denominación espontánea vs Repetición

Más frecuentes han sido los estudios que comparaban la denominación espontánea y la imitación, dentro de los métodos basados en la elicitación de palabras aisladas. Templin (1947) en sus trabajos pioneros para la creación del test de articulación comparó la denominación espontánea de dibujos, con la imitación en presencia y ausencia del dibujo, en 100 niños con desarrollo típico entre 2 y 6 años. No halló un número mayor de sonidos correctos en ninguna de las condiciones de evaluación, concluyendo que no era una variable importante. Chapman y Ting (1971) buscaron medir el impacto del modo de elicitación en el rendimiento fonológico de niños con desarrollo típico comparando la denominación de

imágenes y la repetición de palabras en función de los errores de consonantes y vocales en distinta posición en palabras y pseudopalabras. Sus resultados sugieren que las tasas de error son similares en ambas modalidades de elicitación y que aumentan en el caso de las pseudopalabras. En el caso del síndrome de Down, Sánchez-Marín (2014) comparó el desarrollo fonológico de niños de edades entre 4;0 y 10;0 con el de niños con desarrollo típico de edades entre 3;0 y 10;0, mediante una prueba de denominación de imágenes que utilizaba la producción espontánea y la repetición. Por una parte, observó que en denominación espontánea los niños con SD y DT presentaban mayor frecuencia de errores de sustitución y omisión y, por otra parte, ambos grupos mejoraban en la repetición, aunque no especifica si las diferencias eran estadísticamente significativas.

En su tesis con niños preescolares con trastorno fonológico, Horsley (1995) presenta una revisión exhaustiva de la literatura al respecto donde unos estudios no hallan diferencias (Bond y Korte, 1983; Leonard et al., 1978) y otros señalan como más fácil o favorable la imitación (Carter y Bucks, 1958; Faircloth y Faircloth, 1970; Kresheck y Socolofsky, 1972; Snow y Milesen, 1954; Seigel et al., 1963; Smith y Ainsworth, 1967). En su estudio, realizó un análisis a nivel segmental y prosódico desde la perspectiva no lineal y observó que los resultados no arrojaron diferencias significativas entre una modalidad y otra. Concluye sugiriendo que un modelo de producción espontánea o imitación es suficiente para delinear los mecanismos subyacentes en la producción del habla infantil.

1.3.4. Proceso de Transcripción

Para analizar las palabras que elicitamos mediante cualquiera de los métodos referidos más arriba, es necesario transcribirlas en primer lugar. En la transcripción fonética se utiliza un conjunto de símbolos gráficos que nos permiten describir los sonidos del habla que utiliza una persona para comunicarse. El sistema más utilizado por la comunidad científica hoy en día es el Alfabeto Fonético Internacional (AFI), propuesto por la Asociación Fonética Internacional. Fue creado en 1888 y desde entonces ha sido objeto de numerosas adiciones y modificaciones hasta su última edición en el año 2015 (Figura 20). El AFI permite transcribir segmentos: consonantes y vocales, y otros aspectos suprasegmentales o prosódicos del habla que pueden incluir la acentuación silábica, entonación, calidad de la voz, velocidad o volumen. También es posible transcribir aspectos relevantes de un discurso o conversación como pausas, vacilaciones, ruidos, habla superpuesta, etc (Ball y Lowry, 2000).

THE INTERNATIONAL PHONETIC ALPHABET (revised to 2015)

CONSONANTS (PULMONIC)

© 2015 IPA

	Bilabial	Labiodental	Dental	Alveolar	Postalveolar	Retroflex	Palatal	Velar	Uvular	Pharyngeal	Glottal
Plosive	p b			t d		ʈ ɖ	c ɟ	k ɡ	q ɢ		ʔ
Nasal	m	ɱ		n		ɳ	ɲ	ŋ	ɴ		
Trill	ʙ			ʀ					ʀ		
Tap or Flap		ⱱ		ɾ		ɽ					
Fricative	ɸ β	f v	θ ð	s z	ʃ ʒ	ʂ ʐ	ç ʝ	x ɣ	χ ʁ	ħ ʕ	h ɦ
Lateral fricative				ɬ ɮ							
Approximant		ʋ		ɹ		ɻ	j	ɰ			
Lateral approximant				l		ɭ	ʎ	ʟ			

Symbols to the right in a cell are voiced, to the left are voiceless. Shaded areas denote articulations judged impossible.

CONSONANTS (NON-PULMONIC)

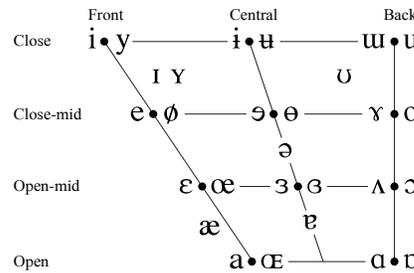
Clicks	Voiced implosives	Ejectives
◌ ɸ Bilabial	ɓ Bilabial	◌ ʼ Examples:
◌ ɗ Dental	ɗ Dental/alveolar	◌ ɸ' Bilabial
◌ ɗ̥ (Post)alveolar	ɸ Palatal	◌ t' Dental/alveolar
◌ ɗ̥ Palatoalveolar	ɠ Velar	◌ k' Velar
◌ ɗ̥ Alveolar lateral	ɠ Uvular	◌ s' Alveolar fricative

OTHER SYMBOLS

- ◌ ɸ Voiceless labial-velar fricative
- ◌ ɠ Voiced labial-velar approximant
- ◌ ɠ Voiced labial-palatal approximant
- ◌ ɠ Voiceless epiglottal fricative
- ◌ ɠ Voiced epiglottal fricative
- ◌ ɠ Epiglottal plosive
- ◌ ɠ Alveolo-palatal fricatives
- ◌ ɠ Voiced alveolar lateral flap
- ◌ ɠ Simultaneous ʃ and X
- Affricates and double articulations can be represented by two symbols joined by a tie bar if necessary.

ts kp

VOWELS



Where symbols appear in pairs, the one to the right represents a rounded vowel.

SUPRASEGMENTALS

- ◌ ˈ Primary stress
- ◌ ˌ Secondary stress
- ◌ ː Long
- ◌ ˑ Half-long
- ◌ ˚ Extra-short
- ◌ ˗ Minor (foot) group
- ◌ ˘ Major (intonation) group
- ◌ ˙ Syllable break
- ◌ ˚ Linking (absence of a break)

TONES AND WORD ACCENTS

- LEVEL
- ◌ ˥ Extra high
- ◌ ˨ High
- ◌ ˦ Mid
- ◌ ˧ Low
- ◌ ˩ Extra low
- ◌ ˩ Downstep
- ◌ ˩ Upstep
- CONTOUR
- ◌ ˥ or ˨ Rising
- ◌ ˨ or ˥ Falling
- ◌ ˥ High rising
- ◌ ˧ Low rising
- ◌ ˩ Extra rising
- ◌ ˩ or ˥ Rising-falling
- ◌ ˩ Global rise
- ◌ ˩ Global fall

DIACRITICS Some diacritics may be placed above a symbol with a descender, e.g. ɲ̥̄

◌ ˥ Voiceless	◌ ˥ ɲ̥ ɖ̥	◌ ˥ Breathy voiced	◌ ˥ ɓ̤ ɗ̤	◌ ˥ Dental	◌ ˥ t̪ d̪
◌ ˥ Voiced	◌ ˥ ɲ̥ ɖ̥	◌ ˥ Creaky voiced	◌ ˥ ɓ̰ ɗ̰	◌ ˥ Apical	◌ ˥ t̪̺ d̪̺
◌ ˥ Aspirated	◌ ˥ t̪ʰ d̪ʰ	◌ ˥ Linguolabial	◌ ˥ t̪̟ d̪̟	◌ ˥ Laminal	◌ ˥ t̪̟̟ d̪̟̟
◌ ˥ More rounded	◌ ˥ ɔ̞ ɔ̞̞	◌ ˥ Labialized	◌ ˥ t̪ʷ d̪ʷ	◌ ˥ Nasalized	◌ ˥ ẽ̃
◌ ˥ Less rounded	◌ ˥ ɔ̞̞̞	◌ ˥ Palatalized	◌ ˥ t̪ʲ d̪ʲ	◌ ˥ Nasal release	◌ ˥ d̪ⁿ
◌ ˥ Advanced	◌ ˥ ɯ̟	◌ ˥ Velarized	◌ ˥ t̪ˠ d̪ˠ	◌ ˥ Lateral release	◌ ˥ d̪ˡ
◌ ˥ Retracted	◌ ˥ ɯ̠	◌ ˥ Pharyngealized	◌ ˥ t̪ˤ d̪ˤ	◌ ˥ No audible release	◌ ˥ d̪̚
◌ ˥ Centralized	◌ ˥ ẽ̞	◌ ˥ Velarized or pharyngealized	◌ ˥ ɮ̠		
◌ ˥ Mid-centralized	◌ ˥ ẽ̞̞	◌ ˥ Raised	◌ ˥ ɛ̠ (ɛ̠ = voiced alveolar fricative)		
◌ ˥ Syllabic	◌ ˥ ɲ̩	◌ ˥ Lowered	◌ ˥ ɛ̞ (ɛ̞ = voiced bilabial approximant)		
◌ ˥ Non-syllabic	◌ ˥ ɛ̞̞	◌ ˥ Advanced Tongue Root	◌ ˥ ɛ̞̠		
◌ ˥ Rhoticity	◌ ˥ ɚ̥ ɚ̥̞	◌ ˥ Retracted Tongue Root	◌ ˥ ɛ̞̠̠		

Typefaces: Doulos SIL (metatext); Doulos SIL, IPA Kiel, IPA LS Uni (symbols)

Figura 20. Alfabeto Fonético Internacional (AFI, 2015).

Para cualquier tipo de proyecto que implique transcribir audios, Ball y Lowry (2000) sugieren comprobar la fiabilidad inter e intra-transcriptores. Para ello es necesario contar con al menos dos transcriptores y medir la concordancia entre ambos. En los casos de desacuerdo es posible ver si ambos transcriptores pueden llegar a un consenso escuchando nuevamente el audio, de lo contrario, se puede recurrir a un tercer transcriptor que realizará la función de juez resolviendo los casos en que no haya acuerdo. La fiabilidad intra-transcriptor se comprueba repitiendo la transcripción con un lapso de días o semanas y midiendo los porcentajes de coincidencia.

El grado de la especificidad de la transcripción se mide en términos de “amplia” o “estrecha”. Una transcripción amplia es aquella que utiliza el conjunto más simple de símbolos y el menor número posible de diacríticos. Así, si el transcriptor desea anotar solo los fonemas de un idioma, se podría denominar “transcripción fonémica”, donde los símbolos se anotarían entre barras inclinadas (/ /). Este tipo de transcripción se sugiere para estudios generales de un idioma o que buscan determinar las reglas a nivel fonológico. En cambio, una transcripción estrecha se utiliza para analizar con mayor detalle la producción de cada hablante, p. ej. en casos de niños con fisura labio palatina. Este tipo de transcripción se podría denominar “transcripción alofónica”, donde los símbolos se anotarían entre corchetes ([]).

La transcripción del habla de personas con trastornos fonológicos resulta una tarea más ardua y minuciosa si cabe. Desde la década de 1980 se viene desarrollando un conjunto de símbolos llamado “*Extensión del AFI: Símbolos para los Desórdenes del Habla*” que han

permitido transcribir con mayor precisión el habla atípica. La última revisión de los símbolos de esta extensión del AFI data del año 2015 (Figura 21).

Análisis Fonológico de la Palabra Completa

El enfoque de los procesos fonológicos planteado por Ingram (1976) ya partía del análisis de la palabra completa, pero estaba limitado a los procesos fonológicos y, por tanto, ofrecía solo una perspectiva negativa basada en la descripción de los errores del sistema infantil comparado con la norma adulta. Esta limitación era compartida por los distintos análisis fonológicos independientemente de la metodología de evaluación. El propio Ingram reconoció estas limitaciones y planteó la necesidad de ampliar los análisis abogando por un “enfoque de la palabra completa” en la evaluación y en la intervención fonológica, que permita determinar inicialmente si el niño tiene un retraso o un trastorno fonológico (Ingram, 2000; Ingram e Ingram, 2001). Propuso distintas medidas de la palabra completa que evalúan su corrección, su complejidad, su inteligibilidad y su variabilidad.

El análisis de la producción correcta de la palabra completa fue introducido inicialmente por Schmitt et al. (1983), quienes consideraron necesario complementar las medidas negativas basadas en el error en los test de articulación fundamentalmente y también en el habla espontánea, con una medida de corrección de la palabra completa. En el nivel del fonema, Shriberg y Kwiatkowski (1982) ya habían planteado una medida como el porcentaje de consonantes correctas. Bankson y Bernthal (1990) consecuentemente introdujeron una medida de la producción correcta de la palabra completa en su “Test de Fonología”. Ingram (2000) observó en un estudio de las primeras 50 palabras que el 10% tenían una forma correcta, lo que contribuye a describir mejor el proceso gradual de adquisición. En el mismo estudio, propuso una medida de complejidad, basada en los planteamientos de Macken (1978), en el sentido de que la adquisición segmental está determinada por la complejidad

creciente. Al igual que la complejidad, la inteligibilidad resulta difícil de medir y la propuesta de Wilcox y Morris (1999) es excesivamente larga en su aplicación y limitada a niños de etapas del desarrollo avanzadas, por lo que Ingram (2000) propone una medida indirecta más simple basada en la proximidad de la palabra del niño con la forma correcta. La variabilidad en la producción, un hecho bien constatado, se ha medido en relación a los segmentos, pero es en el contexto de las palabras donde adquiere su importancia en relación con la inteligibilidad, ya que el niño que es más consistente y por lo tanto más inteligible tenderá a mejorar con el uso su sistema fonológico (Grunwell, 1981; McCartney, 2000).

Los estudios tradicionales presentaban unas normas homogéneas para todos los grupos de edad que ignoraban los distintos patrones fonológicos observables en el desarrollo. El análisis de la palabra completa permite analizar estos patrones, para entender el sistema fonológico del niño y planificar la intervención también teniendo en cuenta el desarrollo léxico (Ingram e Ingram, 2001).

Desde un Análisis Unidimensional a uno Multidimensional

En este sentido, se suele diferenciar la evaluación fonológica con medidas simples (unidimensional) del análisis fonológico complejo (multidimensional). En el ámbito clínico, usualmente es unidimensional, debido al reducido tiempo de evaluación, utilizando una única medida, como la evaluación de procesos fonológicos o el cálculo del porcentaje de consonantes correctas (PCC). Una de las ventajas del análisis unidimensional es que ofrece una medida que es fácilmente contrastada con valores normativos; sin embargo, una desventaja es que no siempre identifica el área afectada del niño (Ingram y Dubasik, 2011).

Por otro lado, una ventaja del análisis multidimensional es que permite comparar patrones de desarrollo, así como cambios fonológicos en los niños para los cuales los datos normativos pueden ser limitados, sin embargo, implica más tiempo y experiencia (Dubasik y Ingram, 2013).

Aun cuando no hay consenso sobre qué niveles deben considerarse para un análisis multidimensional, Ingram e Ingram (2001) sugieren incluir: la palabra completa [*whole word match*], la forma de la palabra [*word shape match*], el inventario fonético y el análisis relacional. Lo que implica realizar un análisis de arriba abajo, es decir, de la palabra a los segmentos.

En el enfoque de la fonología no lineal, el análisis fonológico de la palabra completa se deriva directamente de su concepción jerárquica multinivel de la representación fonológica, donde la palabra completa ocupa un nivel superior, con el nivel intermedio de la estructura silábica hasta llegar al nivel de los segmentos. Barbara Bernhardt y Joseph Stemberger han desarrollado a partir de este enfoque una metodología de análisis fonológico infantil (Bernhardt, 1990; Bernhardt y Stemberger, 2000), que incluye entre otras mediciones la corrección o coincidencia de la palabra completa, la coincidencia de la estructura de la palabra y el porcentaje de consonantes correctas.

El índice de Coincidencia de la Palabra Completa [*Whole Word Match*] (WWM) se refiere al porcentaje de palabras coincidentes con el objetivo adulto. El índice Coincidencia de la Estructura de la Palabra [*Word Shape Match*] (WSM), se refiere al porcentaje de coincidencias de la estructura de la palabra con la producción objetivo. El Porcentaje de Consonantes Correctas [*Percent Consonant Correct*] (PCC) refiere al porcentaje de consonantes coincidentes con las palabras objetivo.

En la tabla 4, se presentan distintos estudios que utilizan estas medidas de análisis fonológico en niños con desarrollo típico evaluados con pruebas de articulación (denominación de dibujos). Ayyad (2011) estudió a niños kuwaities; Pérez (2014) y Bernhardt et al. (2015) investigaron el desarrollo de la estructura de la palabra en niños hablantes de español de Granada; Lim (2014) estudió el caso de un niño de 4 años hablante de tagalo; Pollock (2002) y Dodd et al. (2003) estudiaron niños hablantes de inglés; Vergara (2014) estudio niños hablantes de español de Chile.

Tabla 4. *Porcentajes de referencia de las medidas WWM, WSM y PCC*

Medida	DT	Fuentes	Edades
WWM	84.5%	Ayyad (2011)	3;8-4;5
	85.8%	Ayyad (2011)	4;3-5;2
	58.0%	Bernhardt et al. (2015)	3;0-3;11
	85.4%	Bernhardt et al. (2015)	4;0-4;11
	79.8%	Pérez (2014)	3;1-5;11
	60.2%	Vergara (2014)	3;0-3;11
	82.5%	Vergara (2014)	5;0-5;11
WSM	±90%	Ayyad (2011)	4;3-5;2
	92%	Bernhardt et al. (2015)	4 años
	96%	Bernhardt et al. (2015)	5 años
	89%	Lim (2014)	4 años
PCC	90%	Dodd et al. (2003)	4;0
	96%	Dodd et al. (2003)	5;6
	93%	Pollock (2002)	4;0
	96%	Pollock (2002)	5;6

1.4. Estudios de los Patrones Fonológicos Típicos y Atípicos

El término patrón hace referencia a cualquier diferencia sistemática entre las formas reales producidas por un niño y las formas (parecidas a las de un adulto) que el niño evidentemente está intentando (Rose y Ikelas, 2011). Los patrones fonológicos de un hablante incluyen el inventario de sonidos con función contrastiva y sus combinaciones

formando unidades lingüísticas más largas como la sílaba o la palabra. Al respecto, Grunwell (1982) señala que conocer estos patrones usados por los normo-hablantes es un prerrequisito para identificar los desórdenes en el habla y, además, éstos constituirán el objetivo de un proceso terapéutico.

1.4.1. Estudios del Desarrollo Fonológico Típico

Respecto de la adquisición segmental, antes de los dos años los niños ya logran manejar todos los segmentos vocálicos del sistema fonológico del español (Susaníbar et al., 2013). Posteriormente la adquisición de los segmentos consonánticos lo realizarán gradualmente y se puede observar en los trabajos de Bosch (1983), Melgar González (1976), Susaníbar et al. (2013) y Vivar y León (2009) (Tabla 5).

Tabla 5. *Adquisición de segmentos vocálicos y consonánticos del español*

Edad	Bosch (1983) España (3-7.11 años) ≥90% de los sujetos	Melgar-González (1976) México (3-6.6 años) 90% de los sujetos	Susaníbar et al. (2013) Perú (3-6.11 años) 75% de los sujetos	Vivar & León (2009) Chile (3-5.11 años) 90% de los sujetos
2			a-e-i-o-u	
3	m-n-η-p-t-k-b-l	m-n-η-p-t-k-l-tj-f-j	m-n-η-p-t-k-b-d-g-f-s-tj-j-j-l	m-n-η-p-t-b-l-j
4	d-g-f-tj-r	b-g-r	r	k-d-g-f-tj-r
5			r	s
6	s-θ	s-r		
7	r			

La adquisición de estructuras complejas, como los diptongos y grupos consonánticos, ha sido estudiada por diversos autores, entre ellos Carballo (1995) quien observó en una muestra de niños granadinos las edades de aparición de los diferentes tipos de diptongos: 3;0-3;5 /je/, /aɥ/, /we/; 3;6-3;11 /ej/, /je/, /aɥ/, /we/; 4;0-4;5 /ej/, /je/, /wa/, /aɥ/, /we/; 4;6-4;11 /ej/, /je/, /wa/, /aɥ/, /we/; 5;0-5;5 /ej/, /je/, /wa/, /aɥ/, /we/; 5;6-5;11 /ej/, /je/, /wa/, /aɥ/, /we/ y a los 6;0 -6;6 /ei/, /je/, /wa/, /aɥ/ y /we/. Otros autores, como Bosch (1983, 2004), Melgar de González (1976); Pérez et al. (2018), Susanibar et al. (2013) han estudiado la adquisición de los grupos consonánticos tautosilábicos (Tabla 6) y, en líneas generales, sugieren que los GCs compuestos por C+/l/ son de adquisición previa a los compuestos por C+/r/.

Tabla 6. *Adquisición de Grupos Consonánticos Tautosilábicos del Español.*

	Bosch (1983, 2004)	Melgar de González (1976)	Pérez et al. (2018)	Susaníbar et al. (2013)
Edad	3;0 - 7;11	3;0 - 6;6	3;0 - 5.11	3;0 - 6;11
Criterio	90%	90%	90%	75%
Origen	España	México	Chile	Perú
3;0				
3;6				
4;0	/pl/, /bl/, /fl/, /kl/, /gl/			/pl/, /bl/
4;6		/pl/, /bl/ (4;0-4;6)		
5;0		/kl/, /br/, /fl/, /kr/, /gr/	/br/, /fr/, /tr/, /dr/, /kr/, pl/, /bl/, /fl/	/fl/, /kl/, /gl/, /br/, /fr/, /pr/, /kr/, /gr/, /tr/, /dr/
5;6		(5;0-5;6)		
6;0	/br/, /fr/, /tr/, /dr/, /kr/, /gr/			
7;0				

Nota: Los símbolos IPA fueron utilizados para las róticas /r/ y /r/.

Respecto de la adquisición de la estructura de la sílaba, Tapia (2003) identificó que los tipos silábicos que se adquieren entre los 3 y 5 años son V, CV, VC, CVC, CCV y CCVC. Ello ocurre en tres hitos cronológicos que ocurren al dominar los segmentos correspondientes. El primero está dado por los segmentos V y C, que generan los tipos silábicos V y CV. El segundo, se asocia a -C y forma los tipos silábicos VC y CVC. El tercero, se asocia con el segmento CC- y forma los tipos CCV y CCVC. Estos serían los mismos estadios de adquisición propuestos para el inglés y el holandés (Demuth y Fee, 1995). Además, en un trabajo de Miras (1992, *cit.* en Aguilar y Serra, 2010) se observó que los niños de uno y dos años no producen palabras de más de dos sílabas y las que exceden este número son reducidas. A los tres años un 89% de los niños ya realizan las trisilábicas y a los cinco años incluyen correctamente estructuras tetrasilábicas y pentasilábicas.

Por su parte, Serra (2000) desde la perspectiva de la fonología prosódica describe la adquisición de la estructura de la sílaba en niños de entre 1;6 y 4;3, donde es posible observar que los niños adquieren en primer lugar sílabas compuestas solo por el núcleo o de consonante más vocal y, posteriormente, sílabas con estructuras como ataque complejo más vocal y coda (Tabla 7). Asimismo, señala Saceda (2005) que los niños españoles adquieren las sílabas sin ataque (V, VC) y los diptongos (VV) antes que las codas.

Tabla 7. *Adquisición de las estructuras silábicas* (Serra, 2000)

Sílabas	Edad							
	1;6	2;3	2;5	2;8	3;6	3;9	4;0	4;3
Núcleo	V	V	V	V, VV	V, VV	VV	V, VV	VV
Ataque + núcleo	CV	CV	CV	CV	CC, CVV	CV, CVVV, CCV	CV, CVV, CVV	CV, CCV, CVV
Núcleo + coda				VVC	VVCC	VC, VVC, VVCC	VC, VVC, VCC	VVC, VCC
Ataque + núcleo + coda						CVVC, CCVC	CVC, CCVC	CVC, CCVCC

Nota: Criterio al 90% de acierto de la muestra.

Respecto de los patrones de acentuación, primero se adquiere la forma más común que es el pie trocaico compuesto por una sílaba tónica y otra átona Sw [*strong-weak*] y las formas más complejas (p. ej. wSw, wwSw, etc) tienden a simplificarse al patrón (Sw). Por su parte, Kehoe y Stoel-Gammon (1997) señalan que los niños españoles a partir de los 2 años generan una mayor proporción de palabras con formas prosódicas complejas (wwS, SwSw y SwSww). Este desarrollo estaría directamente asociado a la frecuencia silábica y estructura de la palabra prosódica (Astruc et al., 2010).

Con respecto a la evolución de los procesos fonológicos en el habla infantil, Bosch (1983), mediante la aplicación de una prueba de denominación, estudió a niños con desarrollo típico de edades entre 3;0 y 7;11 que le permitió describir la secuencia de supresión de los procesos fonológicos que se detalla en la Tabla 8.

Tabla 8. *Supresión de los procesos fonológicos por edad* (Bosch, 2004)

Porcentaje %	Edad (años)				
	3	4	5	6	7
>50	CCv→Cv Asimilaciones Ausencia de /r/ Estridencia Conversión de la aproximante en líquida				
40	Lateralización Semiconsonantización	CCv→Cv			
30	cVV→cVC Avance de /s/ Omisión de Codas		CCv→Cv		
20	Frontalización Insonorización Metátesis Coalescencia	Estridencia Ausencia de /r/ Asimilaciones Omisión de codas	Ausencia de /r/ Asimilaciones Omisión de codas	CCv→Cv	
10	Desafricación Oclusivización Ausencia de /r/ Omisión de átonas Omisión de ataques Epéntesis	Avance de /s/ No laterales Metátesis cVV→cVc	Estridencia Avance de /s/ Lateralización Conversión de la aproximante /ð/	Lateralización Ausencia de /r/ Omisión de codas	
<10	Posteriorización No laterales Palatalización Sonorización de [f] Fricativización Reduplicaciones	Desafricación Oclusivización Frontalización Posteriorización Lateralización Conversión de la aproximante en líquida No vibrante simple /R/ Insonorización Palatalización Omisión de ataques Coalescencia Epéntesis	Desafricación Oclusivización Frontalización Posteriorización No laterales /R/ Insonorización Palatalización Omisión de ataques Metátesis Coalescencia Epéntesis cVV→cVC	Desafricación Oclusivización Avance de /s/ No laterales Conversión de la aproximante en líquida No vibrante simple /R/ Asimilaciones Metátesis Coalescencia	CCv→Cv Estridencia Lateralizaciones Ausencia de /r/ /R/ Asimilaciones Coalescencia

Respecto de las etapas finales del desarrollo fonológico, Diez-Itza et al. (2001), utilizando una metodología basada en el análisis de un corpus de habla espontánea del Proyecto CHILDES (MacWhinney, 2000), analizaron a sujetos entre 3;0 y 5;11 agrupados en 6 grupos (3;0, 3;6, 4;0, 4;6, 5;0, 5;6), observando que entre el grupo de 3;0, aún en *expansión* del sistema fonológico, y el grupo 5;6, en clara supresión de los procesos, habría una etapa

intermedia de *estabilización* del sistema, siendo la edad de 4;0 la que marca la transición hacia una reducción significativa en el conjunto de los procesos.

Algunos factores suprasegmentales y segmentales pueden afectar a los porcentajes de producción correcta (coincidencia) de las unidades fonológicas. Así, se plantea que el acento tendría por función que las sílabas acentuadas protejan la información fonológica de la eliminación o reducción segmentaria, mientras que, las sílabas no acentuadas con frecuencia permitirían estos procesos (Prieto-Vives et al., 2006). En un estudio de Borrás-Comes y Prieto (2014), por medio de pruebas de elicitación y repetición de palabras y pseudopalabras aplicadas a niños bilingües (catalan-español) de edades entre 1;11 y 2;05, hallaron que las codas en sílaba acentuada se producían con mayor frecuencia que las que se encontraban en sílaba átona. Cilibrasi et al. (2015), en un estudio con niños italianos con desarrollo típico de 8 a 10 años, utilizaron una prueba de repetición de pseudopalabras con GCs en sílaba acentuada y no acentuada y en posición inicial y medial, hallando una mayor precisión en los GCs en sílaba acentuada, pero no hubo diferencias respecto de la posición del GC en la palabra.

Algunos estudios sugieren que los rasgos articulatorios, como la sonoridad del segmento C1 de un GC, podrían estar relacionados con su porcentaje de coincidencia. Lleó y Printz (1996), en un estudio longitudinal con dos grupos de niños con desarrollo típico (españoles y alemanes) de edades entre 0;9 y 2;1, observaron en el habla espontánea que los sujetos realizaban sistemáticamente la omisión del segmento C1 sonoro /dr/. Por su parte, Vivar (2009) estudió los GCs en niños con desarrollo típico del lenguaje de entre 3;0 y 5;9 años a través de una prueba de denominación, hallando en los GCs con C+/l/ que el único

grupo donde se omitió C1 fue /gl/; las sustituciones de C+/l/ más frecuentes afectaron a los grupos /bl/ y /gl/. Para los GC con C+/r/, los casos donde hubo sustitución de ambos segmentos del GC, correspondieron al grupo /dr/ y presentaron un ensordecimiento de la oclusiva. Los más altos porcentajes de coincidencia (>85%) fueron para los GCs /pl/ y /fl/, es decir, cuando el segmento C1 es sordo.

Pérez et al. (2018), a través de una prueba de elicitación de palabras con imágenes en niños de 3 y 5 años, hallaron que en los niños con desarrollo fonológico prolongado de su estudio, la mayoría de las omisiones de los GCs se presentaron en grupos compuestos por un C1 sonoro. Los niños con desarrollo típico, cuando el grupo contenía un C1 sonoro, eran más propensos a la omisión de C1 y, de hecho, el grupo mayormente afectado fue /dr/; cuando los niños utilizaron la estrategia de combinación (omisión de C1 + sustitución de C2) también afectó mayormente a GCs con C1 sonoro (/gr/, /bl/ y /gl/).

Respecto de la adquisición de C1 en función del punto de articulación, el estudio de Vivar (2009) observó una anteriorización en casos de sustitución de GCs compuestos por C1 velar. Además, para los GCs con C+/l/ observó que los grupos /pl/ y /fl/, ambos compuestos por un segmento labial, presentaron los porcentajes de coincidencia más altos; en el caso de C+/r/ igualmente la mayor coincidencia se dio en el grupo /br/.

También Pérez et al. (2018) hallaron que en niños de 3 años con desarrollo típico las coincidencias generalmente tenían alguna C1 labial y oclusiva (/pl/, /bl/, /br/), mientras que cuando la C1 era alveolar (/dr/) hallaron los porcentajes más bajos. En los niños de 4 años con desarrollo típico, los porcentajes de coincidencia superaron el 80% para los grupos con C1 labial, y se mantuvo el grupo con C1 alveolar /dr/ como el de menor porcentaje de

coincidencia. En niños de 3 años con desarrollo fonológico prolongado, los grupos con mayores porcentajes de coincidencia fueron /gl/ (43%), seguido de /pl/ y /bl/ (35%). Los niños de 4 años con desarrollo fonológico prolongado, tuvieron un comportamiento similar a los de 3 años con respecto a los GCs con C+/l/, pero además presentaban GCs con C+/r/, como el grupo con C1 labial /fr/, alveolar /tr/ y /dr/, y el velar /gr/. El grupo de 5 años con desarrollo fonológico prolongado tuvo niveles ligeramente más altos en los GC con C+/r/, mostrando un bajo porcentaje de coincidencia en el C1 velar /gl/ (14%) y ausencia de coincidencia en los grupos con C1 alveolar /tr/ y /kr/.

En los estudios 1 y 2 de la presente tesis se investigan estos patrones fonológicos de los grupos consonánticos en el desarrollo típico y en el desarrollo prolongado.

1.4.2. Estudios de Fonología Clínica: Patrones Fonológicos Atípicos

Los principios de la fonología clínica se pueden encontrar en detalle en el libro clásico de Pamela Grunwell (1982) *“Clinical Phonology”* [Fonología Clínica] y, más recientemente, en el libro de Martin Ball (2016) *“Principles of Clinical Phonology* [Principios de la Fonología Clínica]”. En ellos, los autores sugieren algunos criterios esenciales aplicados a la observación, registro, evaluación, diagnóstico y tratamiento de los trastornos de los sonidos del habla, de los cuales se destacan:

- a) Contener una muestra representativa del sistema fonológico objetivo.
- b) Ser capaz de detectar cualquier variabilidad en la producción.
- c) Describir el perfil fonológico de los patrones del habla normal y/o desordenada.

- d) Realizar una transcripción lo más detallada posible y susceptible de ser validada y verificada por otro transcriptor.
- e) Permitir al clínico obtener los objetivos, jerarquización de contenidos y guía del tratamiento a partir de la evaluación.
- f) Proporcionar un método de evaluar los cambios después de un programa de tratamiento o tiempo transcurrido.

1.4.2.1 Desarrollo Fonológico Prolongado

En el ámbito de la fonología clínica, se ha debatido ampliamente acerca de la naturaleza de las alteraciones del desarrollo fonológico, en comparación con los patrones del desarrollo típico. Puesto que muchos de estos patrones han sido observados en casos clínicos (Bernhardt y Stemberger, 1998), se ha interpretado que las diferencias son solo de grado, es decir, cuantitativas y, por lo tanto, las alteraciones del desarrollo fonológico constituirían un retraso en el desarrollo, frente a esta posición, las observaciones de diferencias cualitativas sugieren trayectorias específicas de desarrollo atípico, suscitándose así un debate central en fonología clínica (Rose e Ikelas, 2011).

Este debate se relaciona también con una enorme variedad terminológica fruto inicialmente de los orígenes multidisciplinarios de la logopedia/fonoaudiología en la medicina, la lingüística y la psicología. Inicialmente, los estudios se centraron en la producción del habla desde la perspectiva de la articulación y, por lo tanto, el término ampliamente utilizado para referirse a un déficit en esta área fue “Trastorno Articulario” (“Dislalia” en el Reino Unido y en el ámbito hispanico) y un poco más tarde “Trastorno

Funcional de la Articulación” o “Trastorno del Habla” en EE.UU. A partir de la década de 1970, se tiende a diferenciar entre alteraciones fonéticas (articulatorias) y fonológicas (lingüísticas), aunque el tratamiento siguió centrado en la articulación de los sonidos. La importancia creciente del nivel fonológico llevó a generalizar el término “Trastorno Fonológico” (Discapacidad Fonológica, en la traducción literal del inglés) (Ingram , 1976), que recubría tanto el retraso como el trastorno, distinguiendo, a su vez, entre niveles fonéticos y fonológicos. A partir de la década de 1990, el trastorno fonológico incorporó también aspectos de la conciencia fonológica y la memoria fonológica, reconociendo un vínculo neuropsicológico entre el habla y la alfabetización.

En las últimas dos décadas, se ha utilizado ampliamente el término “Trastorno de los Sonidos del Habla [*Speech Sound Disorders*], en un sentido amplio similar al de Trastorno Fonológico (Bowen, 2015), que ha sido popularizado también por la Asociación de lenguaje, Habla y Audición de EE.UU.

En general, se han buscado términos para referirse a la noción de “retraso fonológico” (del habla) tratando de evitar las connotaciones e implicaciones que tiene esta denominación tradicional, aunque permanece la denominación “Retraso de los Sonidos del Habla” (*Speech Sound Delay*). Por otra parte, se tiende a reservar el término “Déficit” (impairment), “Trastorno” (Disorder) o “Discapacidad” (Disability) para casos más graves en los que se asume, además, que las diferencias son cualitativas frente al desarrollo típico, lo que también se denomina en algunos casos “Desviación del Desarrollo de los Sonidos del Habla” (*Deviant speech sound development*). El término “Trastorno de la Articulación” (*Articulation Disorder*) se mantiene para referirse a problemas de la producción fónica de naturaleza motora.

Uno de los términos que aparece en las denominaciones recientes, hace alusión a la persistencia de las dificultades fonológicas: Trastorno del habla persistente [*Persistent Speech Disorder*] o Trastorno Persistente de los Sonidos del Habla [*Persistent Speech Sound Disorders*] (Wren, Roulstone, y Miller, 2012).

Un sentido similar es el del término “Desarrollo Fonológico Prolongado” [*Protrated Phonological Development*], que se ha adoptado en los estudios 2 y 4 de la presente tesis, que sugiere de manera neutra un periodo más largo de adquisición, sin referirse a un trastorno específico y con una mayor precisión que el término “retraso” (Bernhardt et al., 2015; Chávez-Peón et al., 2012; Dubasky & Ingram, 2013).

El término “Desarrollo Fonológico Prolongado” (DFP) se aplica en la descripción de la adquisición del habla en niños que presentan un retraso en el desarrollo fonológico y un habla menos inteligible (Chávez-Peón et al., 2012). El DFP trata de convertirse en una aproximación descriptiva previa, y menos específica que “trastorno” o “déficit”, que refiere un periodo más largo o prolongado de adquisición, cuyas características deben determinarse. Klassen (2017) sugiere que el término DFP puede ampliarse a distintos casos en los que el desarrollo fonológico infantil se ve afectado por alteraciones anatómicas (p. ej. paladar hendido), sensoriales (p. ej. hipoacusia), motoras (p. ej. parálisis cerebral) o genéticas (p. ej. síndrome de Down), pero en este estudio no hemos adoptado dicha acepción amplia, al considerar que en el síndrome de Down el sistema fonológico no está simplemente retrasado. En este sentido, a menudo se clasifica a los niños con DFP en dos grandes grupos: uno de base conocida u orgánica y otro de base desconocida o funcional, siendo estas últimas las más comunes, pero también las más diversas. Con todo ello, existe un importante grupo

de niños con una comorbilidad mayor al 60% a los 4 y 5 años, es decir, asociado al DFP pueden presentar un trastorno de lenguaje, voz o problemas de fluidez, entre otros (Shriberg y Austin, 1997).

Las estimaciones de la prevalencia del DFP varían mucho debido a las distintas clasificaciones existentes y variaciones en las edades estudiadas. Así, en etapa escolar la prevalencia varía entre un 2.3% y un 24.6% (Black et al., 2015; Law et al., 2000; Shriberg et al., 1999; Wren et al., 2016), siendo más común en presencia de factores como: el sexo masculino, nivel educativo familiar bajo y en casos donde existen antecedentes familiares (Cambell et al., 2003; Shriberg et al., 1999; Wren et al., 2016).

Se ha estimado que los errores de habla residuales o persistentes ocurren en el 1% al 3.6% de los niños mayores y adultos (Flipsen, 2015; Wren et al., 2016). Existe una mayor probabilidad de que los adultos con antecedentes de DFP trabajen mayormente en ocupaciones semicalificadas o no calificadas (Felsenfeld y Broen, 1994).

Los niños con DFP se enfrentan a mayores riesgos sociales, emocionales y/o académicos cuyo impacto puede extenderse ampliamente a lo largo del desarrollo (Cabbage et al., 2018; Farquharson y Boldini, 2018; Hitchcock et al., 2015; McCormack et al., 2019). En gran parte de los casos se requerirá de evaluación y tratamiento del habla (Broomfield y Dodd, 2004). Por ello, los logopedas/fonoaudiólogos desempeñan un papel fundamental en la detección, evaluación, diagnóstico y tratamiento de las personas con DFP (American Speech-Language-Hearing Association, 2016).

En una encuesta del 2012 del Centro Nacional de Estadísticas de Salud de EE. UU., los padres informaron que el 67,6% de los niños con DFP fueron atendidos en servicios de

Logopedia (Black et al., 2015) y entre el 11% y el 40% de los niños con DFP tenían otras alteraciones del lenguaje concomitantes (Eadie et al., 2015; Shriberg et al., 1999).

En el ámbito escolar, se señala una mayor probabilidad de trastornos en el aprendizaje de la lectura en niños con antecedentes de DFP (Bernhardt y Major, 2005; Overby et al., 2012; Peterson et al., 2009; Skebo et al., 2013); se han reportado también bajas calificaciones (Felsenfeld y Broen, 1994) y, además, todo ello repercute en su bienestar psicosocial (Beitchman et al., 2001; Lewis et al., 2016).

Algunos factores que coexisten con el DFP son dificultades en la percepción del habla y déficit en la memoria a corto plazo (Kenney et al., 2006), que pueden determinar su persistencia, tal y como se ha observado en tareas de repetición de palabras y pseudopalabras (Wren et al., 2013). Otros factores que pueden predecir la persistencia del DFP son el número de omisiones (Shriberg y Kwiatkowski, 1994; Shriberg et al., 1994) y medidas de procesamiento fonológico (Lewis et al., 2006), co-ocurrencia de errores fonéticos y fonológicos, género masculino, bajo cociente intelectual y bajo nivel socioeconómico (Wren et al., 2012). Niños con DFP persistente podrían tener habilidades de lectura más bajas que aquellos con DFP "transitorio", posiblemente como resultado de representaciones fonológicas subyacentes más débiles (Lewis et al., 2006; Raitano et al., 2004; Stothard et al., 1998).

Aun cuando es posible encontrar en la literatura diferencias entre trastornos articulatorios, retrasos fonológicos o incluso diferencias en los tipos de errores atípicos "consistentes" o "inconsistentes" (Dodd et al., 2006), el DFP incluiría todo el campo y la tipicidad de errores sería una distinción que se realiza dentro de la propia categoría (Kassel,

2017). Por lo tanto, la noción de DFP trata de integrar aspectos fonéticos y fonológicos, que a menudo aparecen rígidamente separados, adoptando una perspectiva emergentista (McAllister-Byun y Tessier, 2016).

En una revisión reciente, desde esta perspectiva, Namasivayam et al. (2020) describen los patrones fonológicos característicos de estos niños, que presentan omisiones y sustituciones de los sonidos del habla inapropiados para su edad. Algunos de estos patrones incluyen: semiconsonantización (/ræblt/→[wæblt] ‘conejo’), vocalización de líquidas (/æpl/→[æpɔ] ‘manzana’), frontalización de velares (/go/→[do] ‘ir’), posteriorización de coronales (/tu/→[ku]), despalatalización (/ʃ/→[s]), posteriorización de fricativas (/s/→[ʃ]), oclusivización de fricativas (/zu/→[du]), sonorización prevocálica (/pig/→[big]), desonorización postvocálica (/bæg/→[bæk]), omisión de sílaba átona (/tɛləfoʊn/→[tɛfoʊn]), epéntesis vocal (/pliz/→[pəliz]), adición de vocal (bæt/→[bæta], omisión de consonante final (/sit/→[si]) y/o reducción de grupo consonántico (/snelk/→[nelk] [selk]).

En el estudio 2 de la presente tesis se comparan los patrones fonológicos de niños con desarrollo típico y desarrollo prolongado, profundizando en los grupos consonánticos. En el estudio 4, se complementa el estudio del desarrollo prolongado con el análisis de un caso clínico y una propuesta de intervención.

1.4.2.2. Síndrome de Down

El síndrome de Down (SD) es una alteración genética total o parcial del cromosoma 21 asociado con discapacidad intelectual, malformaciones congénitas y características

dismórficas (Colvin y Yeager, 2016). El síndrome resulta, en el 90% al 95% de los casos, de una trisomía completa del cromosoma 21. Solo alrededor del 2% al 4% de los casos son el resultado de una translocación y del 2% al 4% son causados por mosaicismo (Hook et al., 1981). Alrededor de 5.000.000 de personas presentarían SD en el mundo (Rondal y Perera, 2006). Su prevalencia se estima en 1 por cada 900 nacidos vivos en Europa (Loane et al., 2013) y 1 por cada 1400 en EE.UU (De Graaf et al., 2016). Este síndrome es la causa identificable más común de discapacidad intelectual (Barnes et al., 2009; Liogier d'Ardhuy et al., 2015; Rondal et al., 2011). Debido al tono muscular deficiente, los niños con SD pueden tardar en aprender a darse la vuelta, sentarse, pararse y caminar. Les puede llevar más tiempo que a otros niños alcanzar los hitos del desarrollo, pero eventualmente lograrán muchos de estos (National Institutes of Health [NIH], 2021). Pese a los factores médicos asociados al SD, las condiciones de salud de estas personas han mejorado significativamente en los últimos años por lo que su esperanza de vida supera los 60 años (Rondal y Rasore-Quartino, 2007).

Las personas con SD comparten un perfil neuropsicológico específico, caracterizado por un patrón complejo de fortalezas y debilidades, que fue parcialmente desvelado en comparación con otros trastornos del neurodesarrollo como el síndrome de Williams (SW) o el síndrome del X frágil (FXS) (Bellugi et al., 2000; Roberts et al., 2008; Grieco et al., 2015). Sin embargo, la emergencia de este perfil neurocognitivo y las trayectorias posteriores de desarrollo en la infancia y la adolescencia aún no se han explorado y comprendido bien (Channell et al., 2014).

Desarrollo del Lenguaje

Las habilidades lingüísticas están particularmente afectadas en las personas con SD, que se caracterizan por presentar un inicio tardío y ritmo lento del desarrollo del lenguaje (Kent y Vorperian, 2013; Naes, 2016; Roberts et al., 2005; Rondal et al., 2011; Stoel-Gammon, 2001), por lo que tienden a mostrar un mejor desempeño en tareas no verbales que en tareas verbales (Næss et al., 2011). También se observan diferentes asimetrías en el perfil lingüístico: la comprensión es mejor que la expresión, y las fortalezas relativas en el vocabulario temprano y la pragmática de la comunicación social contrastan con las debilidades relativas en la producción morfosintáctica y el procesamiento fonológico (Abbeduto et al., 2007; Chapman, 2006; Diez-Itza et al., 2019; Martin et al., 2009).

Aunque la gramática a menudo se señala como el dominio lingüístico más alterado en el SD, los estudios subrayan la importancia de su relación con los trastornos fonológicos, que a su vez tienen serias implicaciones para la comunicación al generar niveles significativos de ininteligibilidad (Kumin, 2006; Christodoulou, 2015). En todos los idiomas, incluido el español, los estudios señalan patrones universales y específicos del idioma en el desarrollo fonológico típico y prolongado (Bernhardt y Stemberger, 2017a).

Desarrollo Fonológico

Los niños con síndrome de Down tardan en adquirir el sistema fonológico de su lengua materna y en algunos casos su habla sigue siendo poco inteligible durante la adolescencia y la edad adulta, lo que dificulta la comunicación con quienes les rodean (Stoel-Gammon, 2001). Se ha sugerido que los patrones fonológicos asociados al SD pueden ser los

responsables de las marcadas dificultades de inteligibilidad, y ello resulta relevante ya que muchos padres informan de dificultades para entender el habla de sus hijos durante todo el ciclo vital (Kumin, 1994).

La adquisición fonológica en niños con SD avanza lentamente. La edad de inicio del balbuceo canónico entre los bebés con SD es aproximadamente a los 9 meses, dos meses más tarde que en el desarrollo típico, y esto puede ser consecuencia de la hipotonicidad y retraso en el desarrollo motor (Lynch et al., 1995). También el balbuceo se extiende por un mayor tiempo alcanzando el segundo año de vida (Stoel-Gammon, 2001). La producción de fonemas consonánticos en niños con SD parece ser un proceso prolongado y con una importante variabilidad interindividual (Kent y Vorperian, 2013; Robert et al., 2005). Existe una gran disparidad en la producción de las primeras palabras, pues pueden aparecer, al igual que en el desarrollo típico, cerca de los 9 meses, o incluso retrasarse hasta más allá de los 4 años (Stray-Gunderson, 1986). También se pueden presentar alteraciones de la prosodia en sujetos con SD más comúnmente que en el DT (Kent y Vorperian, 2013).

Se ha observado que las interacciones de los padres con los niños con SD, mayormente a través del modelado fonológico, son menos frecuentes y adecuadas a sus habilidades expresivas (Lynch y Eilers, 1991; Smith y von Tetzchner, 1986). Las habilidades metafonológicas en niños con SD también son menores que en niños con DT, lo cual repercute en el aprendizaje de la lectoescritura (Næss, 2016).

Los patrones de error en niños con síndrome de Down se consideran más variables que los de niños con desarrollo típico (Dodd, 1976). Además del déficit cognitivo y las características de la memoria de trabajo, las dificultades auditivas y diferencias

anatomofisiológicas también contribuirían a la variabilidad en la producción fonológica de esta población (Stoel-Gammon, 2001).

Estudio de los Procesos Fonológicos

Muy pocos estudios se han centrado en el desarrollo fonológico en el SD y en muchos casos solo se menciona en el contexto general del desarrollo del lenguaje (Roberts et al., 2008; Roberts et al., 2007). En los últimos años, las investigaciones se han centrado en caracterizar el desarrollo fonológico de niños y adolescentes con Síndrome de Down (Pérez-Molina, 2015; Pérez, 2014; Pérez y Santos 2011; Rondal, 2006; Stoel-Gammon, 2001), por medio de parámetros como los procesos de simplificación fonológica.

En la tabla 9, se puede observar los PFS más frecuentemente descritos tanto para niños con desarrollo típico como con síndrome de Down en distintos estudios. Los procesos más frecuentemente analizados son: reducción de grupos consonánticos, omisión de fonemas en coda, donde fricativas y africadas son producidas como oclusivas, las consonantes oclusivas áfonas en posición inicial son sonorizadas, líquidas en posición inicial son producidas como semiconsonantes y semivocales, líquidas en posición final son producidas como vocal u omitidas, y consonantes oclusivas sonoras son ensordecidas.

Los niños con SD presentan procesos fonológicos por más tiempo y estos incluso pueden aumentar con la adquisición de nuevas palabras dependiendo además de la complejidad de cada una de ellas (Martin et al., 2009). Los procesos fonológicos presentes en niños pequeños con SD a menudo persisten en la adolescencia y en la edad adulta (Shriberg y Widder, 1990).

Tabla 9. Descripción de los PFS comúnmente descritos para el DT y SD.

DT			SD			
Bosch (1983)	Goldstein e Iglesias (1996)	Cerón et al. (2017)	Van Borsel (1988)	Roberts et al. (2005)	Rupela et al. (2010)	Hidalgo de la Guía y Garayzabal (2019)
Español Peninsular (3-7.11años)	Español de EEUU. (3-4 años)	Portugués Americano (3-9 años)	Holandés (16-20 años)	Inglés (4-13 años)	Kannada (11-15 años)	Español Peninsular (6-22 años)
Denominación de imágenes	Denominación de imágenes	Denominación de imágenes	Denominación de imágenes	Denominación de imágenes	Tarea de imitación de palabras	Denominación de imágenes
Reducción de grupos consonánticos	Reducción de grupos consonánticos	Reducción de grupos consonánticos	Reducción de grupos consonánticos	Frontalización de velares y palatales	Reducción de grupos consonánticos	Simplificación de ataque complejo
Asimilaciones	Simplificación de líquidas	Delección de líquida no lateral en coda	Eliminación de consonantes finales	Reducción de grupos consonánticos	Frontalizaciones	Ausencia de la vibrante múltiple
Reducción de diptongos	Omisión de sílaba átona	Sustitución de líquida no lateral en el inicio	Frontalización de palatales	Oclusivización Omisión de consonante final	Despalatización de palatal fricativa	Simplificación de núcleo complejo
Ausencia de vibrante múltiple	Oclusivizaciones	Semivocalización de líquidas en coda	Sonorización o desonorización de oclusivas	Simplificación de fricativas	Omisión de sílaba en posición medial	Omisión de coda
Estridencias fricativas	Asimilaciones	Supresión de sílaba átona		Sustitución de líquidas	Omisión de consonante inicial	Frontalización

El Debate sobre Retraso Fonológico vs Desarrollo Atípico

Se ha discutido si estos procesos presentan características específicas o son propios de estadios previos del desarrollo típico y, por lo tanto, relacionados con el nivel cognitivo (Bleile y Schwartz, 1984; Dodd, 1976; Rosin et al., 1988, Smith and Stoel-Gammon, 1983; Stoel-Gammon, 1980), lo que se relaciona con el debate suscitado en otros dominios sobre el desarrollo del lenguaje retrasado o atípico (Thomas y Karmiloff-Smith, 2003; Levy y Eilam, 2013). Después de un inicio tardío del lenguaje en niños pequeños con SD, se discute si el desarrollo posterior sigue la misma vía que el desarrollo típico a un ritmo más lento (enfoque de normalidad) o presenta características atípicas (enfoque neuroconstructivista) (Thomas y Karmiloff-Smith, 2003; Schaner -Wolles, 2004; Levy y Eilam, 2013).

En varios estudios, la interpretación de los resultados de la investigación adopta el enfoque del retraso fonológico. Van Borsel (1988, 1996) observó que los niños, adolescentes y adultos con SD y DT mostraban procesos fonológicos similares (reducción de grupos, eliminación de consonantes finales, eliminación de sílabas átonas y sustituciones de consonantes como frontalización o ensordecimiento) y tipos de errores: omisiones, sustituciones (lugar, modo o voz) y distorsiones (nasalizadas, desnasalizadas, lateralizadas, aspiradas, labializadas, frontalizadas, posteriorizadas, sordas, sonoras). En la misma línea, Parsons y Iacono (1992) no encontraron evidencia que apoye la afirmación de un perfil fonológico único en niños y adolescentes con SD. Mostraron un mayor número de errores que son característicos tanto de los niños con DT como de las poblaciones con trastorno fonológico, pero no específicos del SD. Los niños con SD en el estudio de Yousif (2018), a pesar de un inicio tardío y un ritmo más lento de desarrollo fonológico, parecían desarrollar

la fonología de manera similar a los niños con DT. En comparación con los niños con FXS, ASD y DT, los participantes con SD presentaron las mismas clases de procesos fonológicos (omisión o sustitución de consonantes, eliminación de sílabas y asimilación) que sus pares con DT emparejados por edad mental (Barnes et al., 2009).

En otros estudios, los resultados se interpretan desde el enfoque del desarrollo atípico, teniendo en cuenta que los patrones de error inconsistentes, el desarrollo fonológico asincrónico y la producción de procesos raros en el desarrollo tardío, sugieren perfiles atípicos en los niños con SD que emergen tempranamente en la transición a las primeras palabras (Dodd, 1976; Roberts et al., 2007; Martin et al., 2009). Sin embargo, la producción inconsistente de palabras parece ser diferente a la de los niños con trastorno fonológico (Dodd y Thompson, 2001). En un estudio que incluyó a niños con FXS y DT, Roberts et al. (2005) encontraron mayores retrasos en el habla en los niños con SD y un perfil fonológico diferenciado con bajos porcentajes de coincidencia total de palabras. Rupela et al. (2010) mediante una prueba de imitación de palabras estudiaron a 30 adolescentes con SD de entre 11;6 y 14;6 años hablantes del kannada y compararon el rendimiento con niños con DT igualados en edad mental no verbal. Los procesos fonológicos resultaron significativamente más frecuentes en los sujetos con SD y algunos procesos solo se observaron en este grupo. El estudio, además, comparó el rendimiento de estos casos con el de hablantes de otras lenguas (inglés y holandés) que sugiere un patrón interlingüístico de los procesos fonológicos registrados en adolescentes con SD. Hidalgo de la Guía y Garayzábal (2019) definieron perfiles fonético-fonológicos específicos de los sujetos con SD, SW y síndrome de Smith-Magenis (SMS) a partir de análisis fonológicos segmentales y de estructura de la sílaba. Los

participantes del grupo con SD mostraron una mayor frecuencia de procesos en ambos niveles: segmental (simplificación y omisión de vibrantes y frontalización) y de estructura de la sílaba (reducción de inicios y núcleos complejos y omisión de codas). Los procesos atípicos más frecuentes en el grupo de SD fueron la posteriorización de vibrante simple y múltiple, desafricación y asimilación labial.

Las características atípicas del perfil fonológico en el SD podrían estar relacionadas con la memoria de trabajo (Baddeley y Jarrold, 2007), y principalmente con un déficit específico del bucle fonológico asociado con la ausencia de repetición subvocal espontánea y la capacidad de almacenamiento reducida (Jarrold et al., 2000; Chapman y Hesketh, 2001; Laws y Gunn, 2004; Vicari et al., 2004).

Intervención Clínica en el Síndrome de Down

Las personas con SD se enfrentan a serios desafíos en la comunicación oral, que pueden interferir sustancialmente con su participación en actividades sociales, educativas y laborales. Las dificultades en la comunicación tienen su origen en prácticamente todos los aspectos de la producción del habla (voz, la producción de sonidos del habla, la fluidez y la prosodia y la inteligibilidad). Aunque no todas las personas con SD experimentarán la gama completa de alteraciones del habla, se deben considerar evaluaciones y tratamientos integrales (Kent y Vorperian, 2013).

En el dominio del habla y lenguaje, los esfuerzos están dirigidos a aumentar las habilidades de comunicación funcional necesarias para la interacción social (Stoel-Gammon,

1997). Recientes estudios de revisión sistemática y meta-análisis observan la efectividad de las intervenciones en las habilidades lingüísticas (Neil y Jones, 2016; Smith et al., 2020).

Pese a los lentos progresos en aspectos fonológicos en los niños con discapacidad intelectual y a los limitados recursos con los que cuentan los logopedas en esta área, algunos autores señalan que una mejor inteligibilidad beneficiará socialmente a estos niños (Fowler, 1998; Shriberg y Widder, 1990).

Además, algunos tratamientos como la colocación de tubos de drenaje en casos de otitis medias (Stoel-Gammon, 1997), que se complementan con programas de entrenamiento auditivo (Yarter, 1980). También, debido a la hipotonicidad característica del cuadro se sugieren programas de estimulación de la musculatura orofacial desde los primeros años de vida (Kumin, 1994).

En todo caso, sería necesario tratar las dificultades fonológicas en niños con síndrome de Down con algunos de los enfoques que se utilizan para la intervención fonológica y que se describen en el siguiente capítulo.

1.5. Enfoques en la Intervención Fonológica

La evaluación en fonología clínica mantiene la dificultad a la hora de establecer diagnósticos donde las dimensiones fonética y fonológica del desarrollo fonológico infantil se diferencien claramente. La Asociación Americana de Lenguaje, Habla y Audición (ASHA), la que marca las normas en la práctica de la logopedia/fonoaudiología en EE. UU., incluye el “Trastorno Fonológico” como un subtipo dentro de los trastornos del lenguaje (ASHA, 2008), considerando por otra parte que en un sentido más amplio puede referirse a cualquier

trastorno del desarrollo de la comunicación en el que se vea afectada la producción de los sonidos del habla (Strand y McCauley, 2008). Sin embargo, en informes más recientes prefiere referirse en este sentido amplio a “Trastorno de los Sonidos del Habla” (ASHA, 2021), incluyendo problemas de articulación (producción de sonidos) y procesos fonológicos (patrones de sonidos) en esta categoría, aunque mantiene el término de trastorno fonológico para referirse a trastornos lingüísticos. De este modo, la ASHA retorna a la concepción tradicional que incluye los “Trastornos de la Articulación” dentro de los trastornos del habla como errores de articulación caracterizados como la producción atípica de sustituciones, omisiones, adiciones y distorsiones que pueden afectar a la inteligibilidad y que se diagnostican en términos de la cronología típica de adquisición del “inventario fonético”. En cambio, los “Trastornos Fonológicos” harían referencia a dificultades de comprensión del sistema de sonidos de la lengua y de las reglas que gobiernan sus combinaciones que estarían estrechamente relacionados funcionalmente con otros componentes del lenguaje como la sintaxis, la semántica y la pragmática.

La distinción entre el “Trastorno de la Articulación” y el “Trastorno Fonológico” sigue considerándose decisiva para el diagnóstico y la intervención en fonología clínica, a pesar de que plantea distintas dificultades y que a menudo un niño presenta características de ambos trastornos. Aunque delinear sus diferencias no es tarea del clínico, tratar de distinguir entre trastornos en los que los procesos motores periféricos están alterados y aquellos en los que la dificultad afecta a la organización y función del sistema fonológico constituye un aspecto importante de la toma de decisiones clínicas (Bauman-Waengler, 2016).

Por lo tanto, en la evaluación, se debe determinar si los errores son de naturaleza fonética o fonémica. Si se basan en la articulación, la mejor opción podría ser un tratamiento tradicional o con un enfoque fonético, y por contraparte, si los errores en los sonidos se centran en aspectos funcionales de una determinada lengua, lo ideal es adoptar un enfoque fonémico. Por ejemplo, si un sonido no está en el repertorio de un niño requerirá de un enfoque tradicional que le permitirá establecer la articulación del sonido, posteriormente, un enfoque fonológico le permitirá internalizar las reglas y lograr los contrastes fonémicos deseados (Bauman-Waengler, 2016).

1.5.1. Terapia Tradicional o Enfoque Fonético

La terapia tradicional motora, articuladora o fonética se centra en los errores de los sonidos de forma individual, y constituye históricamente la primera aproximación terapéutica en estos casos (Gutzmann, 1895), que fue popularizada por Van Riper (1939).

Más recientemente, autores como Bernthal et al. (2016) sugieren aplicar un enfoque fonético incluso en algunos niños con alteraciones fonológicas donde se identifiquen claramente restricciones motoras o articulatorias, como en la producción de consonantes sonoras prevocálicas o de ciertos grupos consonánticos.

En este enfoque, el clínico instruye al niño acerca de cómo colocar los articuladores en la posición adecuada para la producción de un sonido en concreto, progresando la terapia de unos errores de sonidos a otros y en algunos casos se complementa con discriminación auditiva (Winitz 1989).

1.5.2. Enfoques fonémicos

El eje central de estos enfoques se encuentra en el fonema como unidad básica que diferencia los significados de las palabras. La evaluación se centra en el análisis fonémico y de las reglas fonotácticas y la intervención se rige por tres principios básicos (Fey, 1992):

1. El objetivo del tratamiento se dirige a grupos de sonidos que presentan los mismos patrones fonológicos de error, frente a la secuencia de sonidos aislados en el caso de las terapias fonéticas.
2. Se establecen contrastes fonémicos que previamente eran neutralizados, usando en muchos casos pares mínimos.
3. Se enfatiza el contexto comunicativo natural de la producción verbal, por lo tanto no se trabaja con sonidos aislados o sílabas sin sentido.

Existen numerosos enfoques de tratamiento de corte fonémico con distintos sistemas para analizar los patrones de error, pero la mayoría de los programas de tratamiento utilizan pares mínimos. Otras técnicas de tratamiento que se exponen también a continuación son las de los ciclos fonológicos y la terapia metafonológica. Las características y efectividad de estas técnicas de intervención han sido revisadas sucesivamente en distintos estudios (Baker y McLeod, 2011; Gierut, 1998; Sommers, Logsdon y Wright, 1992).

1.5.2.1. Terapia de Contrastes de Pares Mínimos

La terapia de contrastes de pares mínimos se refiere al uso terapéutico de palabras que se diferencian por un solo fonema. Esta terapia se utiliza para establecer contrastes que no están presentes en un niño p. ej., no diferenciar entre los modos de articulación de las

consonantes oclusivas y fricativas, tal que todas las fricativas son producidas como oclusivas homorgánicas (p. ej., /s/ → [t] y /f/ → [p]). El principio subyacente indica que el establecer un contraste determinado, p. ej., de la fricativa /f/ y la oclusiva /p/, permitirá generalizarlo a otras consonantes con un modo de articulación similar. Este método fue inicialmente planteado por Weiner (1981) en un estudio de dos casos y desarrollado más ampliamente por Gierut (1989, 1992). Dentro de este enfoque, se encuentran dos métodos diferentes: los de contrastes de oposición mínima y los de oposición máxima.

Terapia de Contrastes de Oposición Mínima

Se basa en la selección de dos fonemas con tantas similitudes articulatorias como sea posible. Las similitudes articulatorias se describen básicamente considerando tres parámetros: punto, modo y sonoridad. En este enfoque de terapia se eligen dos fonemas que difieren en solo una o dos de estas características de producción p. ej., /bala/ → /pala/ que solo difieren en la sonoridad. Los mejores candidatos para esta terapia son quienes realizan sustituciones, asimilaciones y distorsiones persistentes de los sonidos del habla (Baker y McLeod, 2011; Lowe et al., 1985). Una revisión de estudios de la eficacia de este método que arroja resultados positivos se puede consultar en Baker (2010).

Terapia de Contrastes de Oposición Máxima

En este método, introducido por Elbert y Gierut (1986), es similar al anterior en cuanto que se seleccionan dos palabras que difieren en un solo fonema, pero en este caso los fonemas son muy diferentes. Estos contrastes máximos entre dos fonemas se dan cuando

difieren en el punto, modo y sonoridad (p. ej., /kana/ → /rana/). Esta terapia resulta más exitosa en los casos donde se comienza por abordar los errores consistentes y más tarde los inconsistentes, de este modo, el niño logra generalizar de mejor forma que a la inversa. Los mejores candidatos para esta terapia son niños con un repertorio fonético incompleto (Gierut, 1990, 1992).

Terapia de Complejidad del Input

Se trata de una evolución de la terapia de oposición máxima a partir de una serie de estudios que examinaron el conocimiento del sistema fonológico previo al tratamiento y su impacto en las generalizaciones del niño (Gierut, 1985; Williams, 1991) y que sugerían que el input lingüístico más complejo promovía mayores cambios en fonemas no tratados. La selección de palabras para el tratamiento se convierte en algo muy importante y se basa en el análisis del conocimiento fonológico del niño tal y como se da en la producción, basándose en una lista de palabras que evalúa todos los fonemas (Gierut, Elbert y Dinnsen, 1987).

Terapia de Oposiciones Múltiples

Este método de tratamiento desarrollado por Williams (1992, 2000) presenta una alternativa al contraste de pares mínimos cuando el niño presenta un sistema fonológico con mucha homonimia, debida a la neutralización de muchas oposiciones fonemáticas, que afecta significativamente a la inteligibilidad. Se le presentan al niño simultáneamente los distintos sonidos que sustituye por un mismo fonema, considerando que el tratamiento de

más contrastes permite al niños establecer distintas oposiciones, lo que acorta el tratamiento mejorando la inteligibilidad y la eficiencia de la intervención.

Terapia de los Procesos Fonológicos

Los procesos fonológicos que se utilizan para analizar los patrones de error en el habla de acuerdo con el planteamiento de Ingram (1976) han dado lugar a distintos protocolos de evaluación (Bankson & Bernthal, 1990; Dean, Howell, Hill, y Waters, 1990; Hodson, 2004; Khan y Lewis, 2002; Lowe, 1996). En el tratamiento, se ha utilizado este tipo de evaluación para determinar los objetivos, como en la terapia de ciclos y la terapia metafonológica. Aunque no existe propiamente una terapia de procesos fonológicos, a menudo se procede seleccionando un proceso y utilizando pares mínimos.

1.5.2.2 Terapia de Ciclos

Este enfoque fue desarrollado por Hodson y Paden (1983) y debe su nombre a que los patrones fonológicos que son objeto de tratamiento se abordan sucesivamente durante periodos específicos de tiempo a los que llaman ciclos. Este enfoque tiene varias características distintivas:

1. Cada ciclo no implica un determinado nivel de logro de los fonemas o patrones fonológicos, es decir, no se exige alcanzar un porcentaje del 75% o del 90% de logro para progresar al siguiente ciclo. Los patrones que se tratan en un ciclo se usan para estimular la aparición y desarrollo progresivo de un sonido o patrón específico, no su dominio, sobre la base de que la adquisición fonológica es

gradual, de modo que este enfoque trata de aproximarse al modo natural del desarrollo fonológico.

2. Distintos sonidos se tratan en un mismo ciclo. Aunque algunos de los patrones del ciclo uno pueden ser “reciclados” en el siguiente ciclo, se introducen también nuevos patrones.
3. Los sujetos a los que va dirigido este enfoque explícitamente son niños con alto grado de ininteligibilidad. El objetivo de la terapia de ciclos es incrementar la inteligibilidad en un periodo relativamente corto de tiempo, de lo que se deriva la adquisición de ciertos sonidos y patrones.

1.5.2.3. Terapia Metafonológica

La terapia metafonológica fue desarrollada por Howell y Dean (1994) al juzgar que en muchos casos la terapia de pares mínimos no determinaba los cambios necesarios en el sistema fonológico del niño. Ello llevó a cuestionar el conocimiento metafonológico de los niños, es decir, ¿qué saben de los sonidos los niños con trastornos fonológicos?.

Al igual que la terapia de ciclos, la terapia metafonológica se desarrolló pues a partir de la experiencia clínica e incorpora distintos métodos que se funden en dos fases terapéuticas, pero basándose en este caso en la conciencia metalingüística. La terapia metafonológica se estructura para desarrollar la conciencia metafonológica, es decir, la capacidad de prestar atención y reflexionar acerca de la estructura fonológica del lenguaje. Distintas investigaciones han demostrado que los niños con trastornos fonológicos tienen menores habilidades metafonológicas que los niños con desarrollo típico (Bird y Bishop,

1992; Gillon, 2005; Hesketh et al., 2007). La terapia metafonológica asume que los niños con trastorno fonológico no son capaces de tomar conciencia de la importancia comunicativa del sistema de reglas fonológicas. Los niños que pueden beneficiarse de esta terapia se caracterizan por presentar inventarios fonéticos restringidos, procesos fonológicos inusuales (p. ej. eliminación de la consonante inicial) y un número significativo de procesos que opera su habla (Bauman-Waengler, 2016). La terapia metafonológica se ha evaluado en combinación también con otros enfoques fonológicos, lo que parece mejorar sus resultados (Bernhardt y Major, 2005).

1.5.3. Intervención Basada en la Fonología No Lineal

La explicación que las teorías fonológicas no lineales dan de los hechos fonológicos permite plantear la posibilidad de diseñar la intervención desde este marco teórico (Bernhardt, 1990, 1992). En concreto, tres conceptos de las teorías no lineales pueden orientar dicha intervención:

1. La autonomía de los niveles prosódicos y segmentales de las representaciones fonológicas plantea la posibilidad de una intervención diferenciada en cada uno de los niveles y sugiere que la intervención en el nivel prosódico, por su carácter dominante, determinará cambios más acelerados.
2. La proporción y ritmo de adquisición de formas silábicas y de palabras será mayor en la medida en que la intervención contraste distintos tipos de constituyentes prosódicos: ataque-rima vs mora.

3. La jerarquía de los rasgos supone que los rasgos/nodos de nivel más alto dominan sobre los subordinados y tienen precedencia en el desarrollo, de modo que la intervención dirigida específicamente a rasgos de orden superior en la jerarquía obtendría mejores resultados.

Bernhardt (1992) aplicó este enfoque de intervención al caso de un niño con trastorno fonológico analizado entre la edad de 5;10 y 6;3, observando que las predicciones derivadas de estos principios de la fonología no lineal se cumplían y la intervención demostraba su eficacia. En el estudio 4 de la presente tesis, se analiza también el caso de un niño con desarrollo fonológico prolongado desde la perspectiva no lineal y se plantea una propuesta de intervención.

El Niño como Centro de la Intervención

Ingram e Ingram (2001) señalan que el niño a menudo es percibido como alguien que carece de “algo” (p. ej., el repertorio de consonantes y vocales presentes en un niño a una determinada edad), es decir, el sistema fonológico del niño se presenta como un conjunto de errores ya sea de omisión, sustitución o procesos fonológicos. De este paradigma la intervención resultante sería un proceso correctivo. Sin embargo, otra perspectiva de este asunto permite ver lo que el niño está tratando de lograr con sus producciones, es decir, los patrones de adquisición que sigue, ello implica ver a los niños como aprendices activos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

El objetivo general de esta Tesis es explorar algunos patrones del desarrollo fonológico infantil en sus etapas tardías, a partir de la evaluación de varios grupos de niños con desarrollo típico, con desarrollo fonológico prolongado y con síndrome de Down. Los métodos de evaluación se basan en la Prueba de Fonología en Español y muestras de Habla Espontánea, utilizando para el análisis fonológico, en todos los casos, el programa *Phon* del proyecto PhonBank/Talkbank. Se combina para la descripción fonológica el paradigma de los procesos fonológicos y el de la fonología no lineal. En un primer estudio, se analiza la transición crítica en el desarrollo fonológico típico entre los 4 y 5 años a partir del estudio de la reducción de los grupos consonánticos (homosilábicos y heterosilábicos). En un segundo estudio, se comparan los patrones evolutivos del desarrollo típico y del desarrollo fonológico prolongado en ese periodo crítico, también a través de los grupos consonánticos homosilábicos y, adicionalmente, de los segmentos líquidos /l/ y /r/ cuando no forman parte de un grupo. En el tercer estudio, se comparan los patrones del desarrollo típico entre 3 y 5 años, con los de sujetos con síndrome de Down y, por otro lado, se analizan las diferencias en función del método de elicitación (Prueba de Fonología/Habla Espontánea). Por último, en un cuarto estudio, se analiza el caso clínico de un niño de 4 años diagnosticado con “desarrollo fonológico prolongado” y se plantea una propuesta de intervención.

Los estudios 1 y 3 se enmarcan en el “Proyecto SYNDROLING” (Diez-Itza et al., 2014), una investigación comparada de los perfiles del desarrollo típico y del desarrollo en síndromes genéticos neuroevolutivos (síndrome de Down, síndrome de Williams y síndrome

X frágil) que aborda todos los niveles del lenguaje (Diez-Itza et al., 2017, 2018), y tiene una finalidad aplicada en el ámbito de la intervención logopédica.

Los estudios 2 y 4 forman parte del “*Cross-linguistic Phonology Project*”, una investigación translingüística internacional de desarrollo fonológico (DT, DFP) que tiene por objetivo determinar los patrones universales vs específicos del sistema de adquisición fonológica y sus implicaciones clínicas y educativas (ver, p. ej., Bernhardt & Stemberger, 2012, 2017b; Bernhardt et al., 2015; Bernhardt et al., 2016; Volumen 32(5–6), *Clinical Linguistics and Phonetics*; Mason et al., 2015; y el sitio web del proyecto para obtener sus tutoriales y materiales: *phonodevelopment.sites.olt.ubc.ca*). Los estudios para las diversas lenguas siguen una metodología similar para maximizar la oportunidad de comparaciones translingüísticas entre los distintos idiomas.

2.2 Objetivos por Estudios

2.2.1. Estudio 1: *Patrones fonológicos de los grupos consonánticos en niños chilenos: transición crítica en las etapas tardías de adquisición.*

El objetivo general del estudio 1 es analizar los patrones fonológicos de adquisición de los GCs en niños chilenos de 4 y 5 años, evaluados mediante la Prueba de Fonología en Español (Bernhardt et al., 2016). Específicamente, se analiza si se produce una transición crítica entre dichas edades en términos de porcentaje de Adquisición/no Adquisición de los GCs teniendo en cuenta distintas variables:

- (1) Edad: determinar si existen diferencias entre el grupo de 4;0 y el grupo de 5;0 que permitan discutir si se produce una transición entre etapas tardías o bien ambos

grupos se hallan en la misma etapa de adquisición de los patrones fonológicos de los GCs.

- (2) Tipo de grupo: determinar si existen diferencias de complejidad entre los patrones de los GCs (homosilábicos vs. heterosilábicos) en el conjunto de los sujetos y por grupos de edad.
- (3) Tipo de estrategia: determinar la incidencia relativa de estrategias de sustitución y omisión en los casos de no coincidencia de los GCs en función de la edad y del tipo de grupo.
- (4) Tipo de segmentos: determinar el nivel de complejidad de los GCs en función de los patrones de omisión y sustitución de los segmentos C1 y C2 de los GCs, así como en función de que C1 o C2 sea /r/ o no.

2.2.2. Estudio 2: *Adquisición de los grupos consonánticos en niños chilenos con desarrollo típico y desarrollo fonológico prolongado.*

El objetivo general es comparar los patrones de producción de los grupos consonánticos homosilábicos y los segmentos aislados /l/ y /r/ en niños chilenos con desarrollo típico y desarrollo fonológico prolongado desde la perspectiva de la fonología no lineal. Los objetivos específicos son:

- (1) Analizar las diferencias en los porcentajes de coincidencia completa para los GCs en función de la edad (4;0 vs 5;0) y el grupo (DT vs DFP).
- (2) Analizar las diferencias en cuanto a la coincidencia de las unidades temporales y de palabra completa en función del grupo y tipo de segmento o de GC.

- (3) Comparar los porcentajes de coincidencia de los segmentos aislados /l/ y /r/ y como parte de un GC.
- (4) Determinar la frecuencia de los patrones de reducción de los GCs (sustitución y/o omisión de C1 o C2) en cada grupo.
- (5) Analizar los patrones de sustitución de los segmentos /l/ - /r/ tanto cuando aparecen aislados como formando parte de un GC.
- (6) Determinar si los factores como el acento, la sonoridad y punto de articulación de C1 se relacionan con los patrones de reducción de los GCs.

2.2.3. Estudio 3: *Evaluación de perfiles fonológicos en niños y adolescentes con síndrome de Down: el efecto de los métodos de elicitación.*

El objetivo principal del estudio 3 es explorar los perfiles fonológicos de un grupo de niños y adolescentes hispanohablantes con síndrome de Down y compararlos con los de un grupo de niños en edad preescolar con desarrollo típico y rango de edad verbal similar. Con el fin de cumplir con el objetivo adicional de comparar métodos de evaluación fonológica, las muestras de producción oral de palabras para los análisis se obtienen a partir de una Prueba de Fonología en Español y Habla Espontánea. Los objetivos específicos son:

- (1) Calcular la frecuencia de los procesos fonológicos y comparar las diferencias intergrupales en la frecuencia total y los perfiles de frecuencia de los procesos por clases: estructura silábica, sustitución, omisión, asimilación y adición.
- (2) Determinar el efecto del método de evaluación sobre la frecuencia de los procesos y el efecto de la interacción entre el método de obtención y el grupo.

- (3) Evaluar los perfiles de frecuencia relativa de procesos (proporción) por clase en función del grupo y método, en busca de rasgos atípicos en el perfil fonológico de los individuos con síndrome de Down
- (4) Analizar las diferencias en la proporción de coincidencias en tres posiciones a nivel de sílaba: inicio complejo (grupos consonánticos homosilábicos), coda en interior de palabra (C1 en grupos consonantes heterosilábicos) y coda en final de palabra.

2.2.4. Estudio 4: *Asincronía entre las estructuras y segmentos de las palabras: un niño de 4 años que habla español de Granada con desarrollo fonológico prolongado.*

El objetivo general es describir los segmentos y estructuras fonológicas del español adquiridas por un niño de 4 años con desarrollo fonológico prolongado desde la perspectiva de la fonología no lineal. Los objetivos específicos son:

- (1) Describir las medidas fonológicas globales: coincidencia completa de la palabra, coincidencia completa de la estructura de la palabra, patrones de acentuación y porcentaje de consonantes correctas según posición y contrastarla con niños con DT y un grupo con DFP.
- (2) Analizar los patrones de producción de las consonantes aisladas en función de la posición y acentuación de la palabra.
- (3) Determinar los patrones de producción de las secuencias de consonantes y GCs en función del modo articulatorio, punto y sonoridad.
- (4) Registrar los patrones de producción de vocales, diptongos e hiatos.

3.ARTÍCULOS

Informe del Factor de Impacto

Estudio 1.

Vergara, P., Pérez, D., Torres-Bustos, V., & Diez-Itza, E. (*En Prensa*). Patrones

fonológicos de los grupos consonánticos en niños chilenos:

Transición crítica en las etapas tardías de adquisición. *Onomázein*.

<http://doi.org/10.7764/onomazein.62.03>

WOS JCR, 2020 (Q4), Factor de impacto: 0,419. Factor de impacto 5

años: 0,269. SCIMAGO SJR, 2020 (Q2), Factor de impacto: 0,24.

Estudio 2.

Vergara, P., Bernhardt, B. M., Pérez, D., & Diez-Itza, E. (2020). Consonant

cluster acquisition in Chilean children with typical and protracted

phonological development. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 1-19.

[Publicado en línea]

<https://doi.org/10.1080/02699206.2020.1851306>

WOS JCR, 2020 (Q2), Factor de impacto: 1,346. Factor de impacto 5

años: 1,649. SCIMAGO SJR, 2020 (Q1), Factor de impacto: 0,63

Estudio 3.

Diez-Itza E., Vergara P., Barros M., Miranda M., & Martínez V. (2021).

Assessing Phonological Profiles in Children and Adolescents with

Down Syndrome: The Effect of Elicitation Methods. *Front. Psychol.*

12:662257. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.662257>

WOS JCR, 2019 (Q2), Factor de impacto: 2,067. Factor de impacto 5

años: 2,722. SCIMAGO SJR, 2019 (Q1), Factor de impacto: 0,91.

Estudio 4.

Vergara, P., Pérez, D., Diez-Itza, E., & Bernhardt, B. M. (En revisión).

Asincronía entre estructuras y segmentos de la palabra: un niño que

habla español de Granada con desarrollo fonológico

prolongado. [Manuscrito para edición especial de *Clinical Linguistics*

& *Phonetics*].

WOS JCR, 2020 (Q2), Factor de impacto: 1,346. Factor de impacto 5

años: 1,649. SCIMAGO SJR, 2020 (Q1), Factor de impacto: 0,63.

3.1 Artículo 1

Patrones fonológicos de los grupos consonánticos en niños chilenos: transición crítica en las etapas tardías de adquisición.

Constancia de aceptación de artículo

El equipo editor de la revista *Onomázein* certifica que el artículo

«Patrones fonológicos de los grupos consonánticos en niños chilenos: Transición crítica en las etapas tardías de adquisición»,

presentado por Patricio Vergara, Denisse Pérez, Valeska Torres-Bustos y Eliseo Diez-Itza, ha sido evaluado positivamente por los árbitros de nuestra publicación y, por consiguiente, aparecerá en el número 62 de *Onomázein*, correspondiente al cuarto trimestre de 2023.

Al texto se le ha asignado el DOI 10.7764/onomazein.62.03

Santiago de Chile, 30 de diciembre de 2020

Carlos González Vergara
Director

Revista *Onomázein*
<http://onomazein.lettras.uc.cl>
Departamento de Ciencias del Lenguaje - Pontificia Universidad Católica de Chile

Resumen

Este estudio analiza los patrones fonológicos de adquisición de los grupos consonánticos (GCs) en etapas tardías, con el objetivo de explorar la transición entre 4 y 5 años. Se tuvieron en cuenta los tipos de GCs (homosilábicos/heterosilábicos), 22 de sus subtipos, los tipos de estrategias (omisión/sustitución) y los tipos de segmentos C1 y C2 (/l/, /r/, /m/, /n/, /s/). Los participantes fueron 20 niños preescolares chilenos de 4 y 5 años (10/10) con desarrollo típico del lenguaje (DT) hablantes monolingües de español. Los resultados muestran diferencias en los porcentajes de adquisición por edad que indican que a los 5 años los niños se hallan ya en una etapa de resolución de los patrones fonológicos de los GCs. Se constata que a partir de los 4 años se produce una transición crítica observable a través de los tipos y subtipos de GCs, de las estrategias y de los tipos de segmentos, y se señalan sus implicaciones en el diagnóstico de los trastornos fonológicos y en relación con la conciencia fonológica y el aprendizaje de la lectura.

Palabras clave: Adquisición fonológica; fonología clínica; fonología infantil; grupos consonánticos homosilábicos; grupos consonánticos heterosilábicos.

Abstract

This study analyzes the phonological patterns of late-stage consonant clusters (CCs) acquisition, with the aim of exploring the transition between ages 4 and 5. The types of CCs (tautosyllabic/heterosyllabic), 22 of their subtypes, the types of strategies (deletion/substitution), and the types of C1 and C2 singletons (/l/, /r/, /m/, /n/, /s/) were taken into account. The participants were 20 Chilean preschoolers aged 4 and 5 (10/10) with typical language development (TD) monolingual Spanish speakers. The results show differences in the percentages of acquisition by age which indicate that at the age of 5 children are already in a stage of resolution of the CCs phonological patterns. It is noted that from the age of 4, a critical transition occurs that can be observed through the types and subtypes of CCs, strategies and singletons types; its implications in the diagnosis of phonological disorders in relation to phonological awareness and the learning of reading are pointed out.

Key words: phonological acquisition; clinical phonology; child phonology; tautosyllabic consonant clusters; heterosyllabic consonant clusters.

Introducción

Si bien los estudios de fonología infantil surgieron en contextos escolares de adquisición de la lengua inglesa (Poole, 1934; Templin, 1947; Wellman et al., 1931), en su desarrollo posterior ha primado la teorización sobre la aplicación educativa, lo que se refleja también en la preferencia por la investigación de las etapas tempranas, desde las primeras palabras hasta la expansión del sistema antes de los 3 años (Garmann et al., 2019). Sin embargo, resulta difícil generalizar los resultados de la investigación de las etapas tempranas del desarrollo típico al ámbito clínico y educativo, donde se suelen abordar las dificultades y los trastornos fonológicos en etapas tardías (Martínez et al., 2019), durante el período preescolar, a menudo en relación con el papel activador y predictor de la conciencia fonológica en el aprendizaje de la lectura (Defior, 2008; Melby-Lervåg et al., 2012; Suárez-Coalla et al., 2013).

Por otra parte, la investigación parece tener poco impacto en la práctica clínica y educativa, ya que sigue predominando la intervención más tradicional orientada a la articulación de los segmentos (Brumbaugh y Smit, 2013; Joffe y Pring, 2008; Baker y McLeod, 2004), frente a perspectivas más actuales centradas en patrones fonológicos (Hodson, 2011).

La primera prueba de articulación se creó, no obstante, con finalidad clínica y educativa (Wellman et al., 1931) y la orientación aplicada en el contexto escolar también aparece formulada en el arranque del estudio pionero de Poole (1934: 159): “¿Qué significa hablar bien en el caso de un preescolar? ¿Cuándo se puede considerar que existe un trastorno de producción de los sonidos del habla? ¿A qué edad necesitaría un tratamiento especializado de corrección de la articulación?”. Del mismo modo fundamenta Templin

(1947) la creación de una prueba de screening de la articulación de los sonidos del habla: poder identificar a los preescolares a partir de 3 años que necesitan terapia. La respuesta a tales demandas en el ámbito escolar fue también el objetivo de otros muchos estudios pioneros en distintas lenguas, incluyendo el castellano de diversas áreas geográficas y dialectales (Bosch, 1983, 2004; González, 1989; Melgar de González, 1976; Serra, 1984; Soto-Barba et al., 2011).

Etapas del desarrollo fonológico

Los estudios clásicos introducían también explícita o implícitamente la noción de etapas de desarrollo fonológico vinculadas a la edad (Poole, 1934; Templin, 1953b), estableciendo una clara diferencia en eficiencia articulatoria entre 4;6 y 5;6. Posteriormente, la fonología clínica adoptó nociones como la de regla o proceso y planteó la adquisición fonológica como una tarea de reorganización del sistema fonológico en etapas de complejidad creciente (Ingram, 1976).

En el ámbito del castellano, esta tradición la introdujo Bosch (1983, 2004), con una caracterización de etapas entre 3;0 y 7;11 muy detallada, incluyendo GCs. Utilizando la metodología del Proyecto CHILDES (MacWhinney, 2000), Díez-Itza et al. (2001) obtuvieron índices de error fonológico, observando que a partir de 4 años había una reducción significativa de los procesos.

Los GCs son los patrones fonológicos de más prolongado período de adquisición, lo que permite analizarlos en etapas tempranas y tardías (McLeod et al., 2001a). Para el inglés, donde los patrones son más variados y complejos que en español, Templin (1953b)

estableció que la mayoría de los GCs en posición inicial se adquieren a los 4 años, mientras que Kirk y Demuth (2005) observaron que estos se adquirirían más tarde que los GCs en posición final.

Para el español, Bosch (2004) señala que la mayoría de los GC-C+/l/ estarían adquiridos a los 4 años y la de los GC-C+/r/ a los 6 años. En cuanto a los GCs heterosilábicos (GC-HT), señala que los GC-nasal+C estarían adquiridas a los 3 años, siendo GC-/r/+C más tardíos hasta los 6 años. Vivar (2009), para los GCs homosilábicos (GC-HM) señala que antes de los 5 años la adquisición alcanzaría el 80% y antes de los 6 años el 95%. En cuanto a los GC-HT, Vivar et al. (2019) hallaron porcentajes de adquisición del 52,1% (/l/+C) y del 36,2% (/r/+C) antes de los 4 años.

En cuanto a los estudios con muestras de habla, Polo (2017) observó en un estudio longitudinal un 81% de adquisición de la coda al final del periodo (2;7). Gómez-Fernández (1997) halló que el grueso de los GC-HM aparecían adquiridos entre los 4 y 5 años. Diez-Itza y Martínez (2004) señalaron tres etapas tardías (expansión, estabilización y resolución), con una etapa transicional (estabilización) entre 4;0 y 5;0 en el caso de los GCs.

Estrategias de reducción de los grupos consonánticos

Además de la edad y del tipo de GC, se han estudiado las estrategias de reducción de los grupos, destacando las de omisión y sustitución (Pavez et al, 2013; Smit, 1993), frente a epéntesis, coalescencia y metátesis que son mucho menos frecuentes (Kirk, 2008; McLeod et al., 2001a; Stemberger y Treiman, 1986). Basándose en las estrategias, Greenlee (1974)

describió tres etapas en la adquisición de los GCs (omisión de ambos segmentos; omisión de un segmento; sustitución de un segmento).

En español, Bosch (2004) señala que a los 4 años se alternarían omisiones y sustituciones, y a los 5 años predominarían las sustituciones, mientras que Vivar (2009) observa que tras predominar las omisiones a partir de los 4 años se iguala su proporción. En un estudio basado en muestras de habla, Lleó y Prinz (1996) observaron en etapas muy tempranas que en los GCs persistía solo uno de los elementos. Diez-Itza y Martínez (2004), con la misma metodología, observaron en etapas tardías un predominio de las omisiones en todos los grupos de edad.

Las hipótesis explicativas de dichas estrategias atienden al principio de sonoridad (Gierut, 1999; Ohala, 1999; Parker, 2017; Yavaş, 2013), que se ha observado también en español (Barlow, 2003, 2005), aunque se ha sugerido también que el modo de articulación de C1 es un factor determinante, siendo menos complejo cuando C1 es oclusivo (McLeod et al., 2001a). Desde la Teoría de la Optimidad, la omisión de uno de los segmentos del grupo se ha analizado también como un caso de neutralización contextual donde sería omitida, como consonante más débil, la que no presenta rasgos perceptivos fuertes, es decir, C1 en el caso de los GC-HT (Wilson, 2001). Las sustituciones segmentales que no son predecibles podrían explicarse según Kirk (2008) atendiendo a procesos asimilatorios, lo que confirmaría su importancia en el desarrollo fonológico (Martínez y Diez-Itza, 2012).

Bernhardt y Stemberger (2017a), en el marco de un proyecto translingüístico que abordó la adquisición de GCs en islandés, sueco, portugués europeo, español, búlgaro, esloveno y húngaro, hallaron que en el desarrollo temprano la omisión resultó ser el patrón

más frecuente, si bien sugieren la importancia de las sustituciones como estrategia transicional. En el desarrollo posterior, resultan más afectados los segmentos en posición prosódica débil, especialmente en sílaba inicial, así como en palabras más largas.

Objetivos

A pesar de estos avances, las revisiones de la literatura en este campo siguen insistiendo en la necesidad de ampliar la evidencia científica que contribuya a definir mejor la naturaleza de los trastornos fonológicos en relación con el curso del desarrollo típico (Ball, 2016; Bowen, 2015), donde todos los estudios del desarrollo fonológico apuntan a la existencia de un punto o transición crítica en el intervalo entre 4;0 y 5;0 que centra los objetivos del presente estudio.

El objetivo general era analizar los patrones fonológicos de adquisición de los GCs en niños chilenos de 4 y 5 años, evaluados mediante la Prueba de Fonología en español (Bernhardt et al, 2016). Específicamente, se analiza si se produce una transición crítica entre dichas edades en términos de porcentaje de Adquisición/no Adquisición de los GCs teniendo en cuenta distintas variables:

(1) Edad: determinar si existen diferencias entre el grupo de 4;0 y el grupo de 5;0 que permitan discutir si se produce una transición entre etapas tardías o bien ambos grupos se hallan en la misma etapa de adquisición de los patrones fonológicos de los GCs.

(2) Tipo de grupo: determinar si existen diferencias de complejidad entre los patrones de los GCs (homosilábicos vs. heterosilábicos) en el conjunto de los sujetos y por grupos de edad.

(3) Tipo de estrategia: determinar la incidencia relativa de estrategias de sustitución y omisión en los casos de no coincidencia de los GCs en función de la edad y del tipo de grupo.

(4) Tipo de segmentos: determinar el nivel de complejidad de los GCs en función de los patrones de omisión y sustitución de los segmentos C1 y C2 de los GCs, así como en función de que C1 o C2 sea /r/ o no.

Metodología

Participantes

El estudio se realizó con 20 sujetos con desarrollo típico del lenguaje divididos en dos grupos de edad de 10 sujetos cada uno: GDT4 (7 niñas/3 niños) (Edad: $M = 4;1$; $DT = 0;16$; rango: 4;0-4;6), y GDT5 (7 niñas/3 niños) (Edad: $M = 5;1$; $DT = 0;14$; rango: 5;0-5;4). Los sujetos eran hablantes monolingües del español de Chile de familias de nivel socioeconómico medio y asistían a dos jardines infantiles en la ciudad de Puerto Montt (Chile).

La tipicidad del desarrollo del lenguaje se estableció a través de un cuestionario para padres y la aplicación de distintas pruebas: *Test de Articulación a la Repetición* (Schwalm, 1981); *Test de Procesos de Simplificación Fonológica* en su versión revisada (Pavez et al, 2008); *Test de Compresión Auditiva del Lenguaje* (Pavez, 2004); *Test Exploratorio de Gramática Española de A. Toronto* Aplicación en Chile (Pavez, 1980); *Protocolo Pragmático*

(Prutting y Kirchner, 1987) y *Pauta de Evaluación de Órganos Fonoarticulatorios* (Bustos, 1995).

Instrumento

Para obtener las muestras de palabras que contenían los GCs se utilizó la *Prueba de Fonología en Español* (Bernhardt et al, 2016). Esta prueba está compuesta de 100 palabras que contienen un repertorio amplio y altamente representativo de los fonemas y grupos fonemáticos del español. Se analizaron las 43 palabras que contienen GC-HM y GC-HT. Su distribución es la siguiente: 16 palabras con los GC-HM compuestos por C+/r/ (/ˈkwa.drɔ/, /ˈfru.tas/, /ˈfre.sa/, /ˌpri.ma.ˈβe.ra/, /ˌko.ko.ˈdri.lo/, /ˈgran.de/, /ˈbra.so/, /som.ˈbre.ro/, /ˈgra.sjas/, /ˈtres/, /dra.ˈɣon/, /ˌprin.ˈse.sa/, /ˈkwa.tro/, /ˈbru.xa/, /ˈtrjaŋ.gu.lo/, /ˈkrus/), 7 palabras con GCs-HM compuestos por C+/l/ (/ˈblaŋ.ko/, /ˈflɔr/, /ˈplu.ma/, /ˈblo.ke/, /ˈglo.βo/, /ˈfle.t̃ja/, /ˈpla.ja/), 6 palabras con los GC-HT compuestos por /r/+C (/a.ˈβjer.ta/, /tor.ˈtu.ɣa/, /er.ˈma.no/, /ˌpjer.na/, /mar.ˈti.jo/, /ˈbar.ko/) y 14 palabras con los GC-HT con C1 /m/,/n/ o /s/+C (/ˈlam.pa.ra/, /ˌes.ka.ˈle.ra/, /pes.ˈka.ðo/, /ˈblaŋ.ko/, /ˌele.ˈfan.te/, /ˈgran.de/, /baj.ˈlan.do/, /pan.ta.ˈlon/, /ˈgwan.te/, /ˌprin.ˈse.sa/, /ˈtrjaŋ.gu.lo/, /ˈt̃jo.ˈkan.do/, /d̃zo.ˈran.do/, /ˈbejn.te/).

Procedimiento

A cada sujeto se le administró la prueba individualmente en las dependencias del jardín infantil por parte de uno de los investigadores. Cada sesión fue grabada en audio mediante un equipo de alta fidelidad *M-Audio MicroTrack II*. Siguiendo las instrucciones de

la *Prueba de Fonología en español*, se ayudaba al niño a familiarizarse con la tarea mostrándole objetos concretos para que los denominase y, a continuación, con las mismas instrucciones se iniciaba la denominación de las 100 imágenes de la prueba. En cada una de ellas, si no se obtenía respuesta inmediata, se planteaba al sujeto una imitación diferida mediante la selección de la palabra objetivo entre dos opciones y, si persistía la omisión, se le pedía directamente que repitiera la palabra. En todo caso la mayoría de las palabras fueron producidas espontáneamente.

Análisis de datos

Todas las palabras se transcribieron utilizando el *Alfabeto Fonético Internacional* (IPA, 2018). Se utilizó el *software* Phon 3.0 (Hedlund y Rose, 2019) para el análisis fonológico de los datos. Se calcularon los porcentajes de adquisición (PA) y no adquisición (PnA) a partir del análisis de las coincidencias y divergencias en la producción de los GCs. A su vez, en las divergencias se analizaron todas las posibles variantes: omisión C1+C2 (/bru.xa/→[u.xa]), omisión C1 (/glo.βos/→[lo.βos]; /bar.ko/→[ba.ko]), omisión C2 (/pla.ja/→[pa.ɟa]), sustitución C1+C2 (/glo.βos/→[dro.βos]), sustitución C1 (/bru.xa/→[dru.xa]; /tor.'tu.ɣa/→[tot.'tu.ɣa]), sustitución C2 (/pla.ja/→[pja.ja]; /gran.de/→[sjan.te]), y combinación (omisión/sustitución C1+C2 o viceversa) (/gra.sjas/→[ɟa.sja]; /gran.de/→[la.ɲe]). En todos los casos se analizaron los GCs de acuerdo con la norma del español estándar, excepto en el caso del GC-HT /sk/ que se aceptó como adquirido también si se realizaba la aspiración del segmento C1 característica del español de Chile.

El efecto de las variables independientes del estudio (edad, tipo de grupo, tipo de patrón de no adquisición y tipo de segmento) sobre la variable dependiente (adquisición/no adquisición de los GCs) se analiza en términos de porcentajes sobre el total de los casos posibles. Adicionalmente, se calculó la frecuencia y proporción de las estrategias de omisión y sustitución de los segmentos de los GCs no adquiridos en función de la edad, tipo de GC y tipo de segmento. Mediante el programa SPSS 25, se compararon las diferencias de medias mediante pruebas no paramétricas, ya que la prueba de *Kolmogorov-Smirnov* no arrojó resultados de normalidad en algunas variables. Los grupos de edad se compararon con la prueba de *Mann-Whitney* para muestras independientes y los tipos de grupos y de patrones de no adquisición se compararon con la Prueba de *Wilcoxon* para muestras relacionadas. Se calcularon también los dos estadísticos más habituales para estimar los tamaños del efecto en cada caso: el estadístico típico d de Cohen y su correspondiente en términos de correlación r , utilizando los métodos y los criterios de interpretación que proporciona Ellis (2009).

Resultados

Adquisición de los GCs por edad

En la Tabla 1, se muestran los PA y PnA de los GCs en función de la edad. Se observan diferencias significativas entre el GDT4 y el GDT5 cuando se toman los GCs en su conjunto (HM + HT) y también cuando cada tipo de GC se considera independientemente, siendo en todos los casos el tamaño del efecto grande.

En cuanto al PnA, se observan diferentes porcentajes de estrategias en función de la edad, siendo significativamente mayor el porcentaje de sustituciones en el GDT4 que en el GDT5 cuando se toman los GCs en su conjunto (HM + HT). Cuando se toman los GCs independientemente, las diferencias significativas en el porcentaje de sustituciones se observan solo en los GC-HT, mientras que en los GC-HM se observan diferencias significativas en las omisiones. Las combinaciones de omisiones y sustituciones son residuales y solo se observan en el GDT4, afectando principalmente a los GC-HM.

En cuanto a la proporción relativa de omisiones y sustituciones en función de la edad, cuando se toman los GCs en su conjunto (HM + HT) predominan las sustituciones en el GDT4. Sin embargo, esta desproporción se da solo en los GC-HT. En el GDT5, los porcentajes de sustitución y omisión son mucho más reducidos, pasando a predominar las omisiones en el conjunto de los GCs (HM + HT) y en los GC-HM.

Tabla1. *Diferencias en las medias de adquisición de los GCs, prueba de Mann-Whitney y tamaño del efecto en función de la edad.*

	GDT4		GDT5		Z	(p)	d	r
	M	(DT)	M	(DT)				
HM + HT								
Adquisición	67.8	(20.7)	92.9	(6.3)	-2.772	(.006*)	1.64	0.63
No adquisición	32.1	(20.7)	7.1	(6.3)	-2.772	(.006*)	1.63	0.63
Omisiones	12.1	(14.3)	3.9	(4.2)	-1.797	(.072)	0.78	0.36
Sustituciones	17.6	(14.3)	3.2	(3.2)	-2.659	(.008*)	1.39	0.57
Combinados	2.4	(3.3)	0.0	(0.0)	-2.163	(.031*)	1.03	0.46
HM								
Adquisición	58.3	(29.0)	91.7	(8.3)	-2.765	(.006*)	1.57	0.62
No adquisición	41.7	(29.0)	8.3	(8.3)	-2.765	(.006*)	1.57	0.62
Omisiones	18.6	(22.6)	4.8	(6.0)	-2.037	(.042*)	0.83	0.39
Sustituciones	18.7	(20.0)	3.5	(4.0)	-1.728	(.084)	1.05	0.47
Combinados	4.4	(5.8)	0.0	(0.0)	-2.164	(.030*)	1.07	0.47
HT								
Adquisición	77.3	(14.0)	94.0	(9.9)	-2.634	(.008*)	1.38	0.57
No adquisición	22.7	(14.0)	6.0	(9.9)	-2.634	(.008*)	1.38	0.57
Omisiones	5.6	(6.7)	3.0	(5.4)	-1.124	(.261)	0.43	0.21
Sustituciones	16.6	(9.7)	3.0	(5.4)	-3.019	(.003*)	1.73	0.65
Combinados	0.5	(1.6)	0.0	(0.0)	-1.000	(.317)	0.44	0.22

Adquisición de los GCs por tipo de grupo

En la Tabla 2, se muestran los PA y PnA de los GCs en función del tipo de grupo. Se observan diferencias significativas entre los GC-HM y los GC-HT cuando se toman el GDT4 y el GDT5 en su conjunto. Cuando se consideran independientemente los grupos de edad, se mantienen las diferencias significativas en el GDT4 donde el PA de los GC-HT es superior y menos variable, mientras que en el GDT5 la diferencia se reduce notablemente.

En cuanto al PnA, se observan diferentes porcentajes de estrategias en función del tipo de grupo, siendo significativamente mayor el porcentaje de omisiones en los GC-HM cuando se toman los sujetos en su conjunto (GDT4 + GDT5). Cuando se consideran

independientemente los grupos de edad, se mantienen las diferencias significativas en cuanto a omisiones en el GDT4, mientras que en el GDT5 la diferencia se reduce notablemente.

En cuanto a la proporción relativa de omisiones y sustituciones en función del tipo de grupo, cuando se toman los sujetos en su conjunto (GDT4 + GDT5) predominan las sustituciones en los GC-HT. Sin embargo, esta desproporción se da solo en el GDT4. En el GDT5 predominan las omisiones en los GC-HM.

Tabla 2. *Diferencias en las medias de adquisición de los GCs, prueba de Wilcoxon y tamaño del efecto en función del tipo de grupo.*

	HM		HT		Z	(p)	d	r
	M	(DT)	M	(DT)				
GDT4 + GDT5								
Adquisición	75.0	(26.9)	85.7	(14.6)	-2.586	(.010*)	0.49	0.24
No adquisición	25.0	(26.9)	14.3	(14.5)	-2.586	(.010*)	0.49	0.24
Omisiones	11.7	(17.6)	4.3	(6.0)	-2.504	(.012*)	0.56	0.27
Sustituciones	11.1	(16.5)	9.8	(10.3)	-0.466	(.641)	0.09	0.05
Combinados	2.2	(4.6)	0.2	(1.1)	-1.826	(.068)	0.60	0.29
GDT4								
Adquisición	58.3	(29.0)	77.3	(13.9)	-2.312	(.021*)	0.84	0.39
No adquisición	41.7	(29.0)	22.7	(13.9)	-2.312	(.021*)	0.84	0.39
Omisiones	18.6	(22.9)	5.6	(6.7)	-2.380	(.017*)	0.77	0.36
Sustituciones	18.7	(19.9)	16.6	(9.7)	-0.415	(.678)	0.13	0.07
Combinados	4.4	(5.8)	0.5	(1.6)	-1.826	(.068)	0.92	0.42
GDT5								
Adquisición	91.7	(8.3)	94.0	(9.9)	-1.016	(.310)	0.25	0.12
No adquisición	8.3	(8.3)	6.0	(9.9)	-1.016	(.310)	0.25	0.12
Omisiones	4.8	(6.0)	3.0	(5.4)	-0.851	(.395)	0.32	0.16
Sustituciones	3.5	(3.9)	3.0	(5.4)	-0.339	(.734)	0.11	0.05
Combinados	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.000	(1.000)	–	–

Adquisición de GCs Homosilábicos por subtipos

En la Figura 1, se representan los PA de cada uno de los 11 subtipos de GC-HM apilados en función de la edad. Hay 4 subtipos que alcanzan un 100% de adquisición en el GDT5 y uno de ellos (/f/) ya lo alcanza en el GDT4. El subtipo /bl/, a pesar de alcanzar un 85% de adquisición en el GDT4, no llega al 100% en el GDT5, mostrando la progresión más lenta. Hay 5 subtipos que no alcanzan el 90% de adquisición en el GDT5, aunque la mayoría de ellos muestran una progresión muy rápida, ya que en 3 de ellos en el GDT4 su adquisición no

alcanzaba el 40%, siendo el grupo /pr/ el de mayor progresión (35%-85%) y el grupo /gl/ el de más bajo nivel de adquisición (80%) en el GDT5.

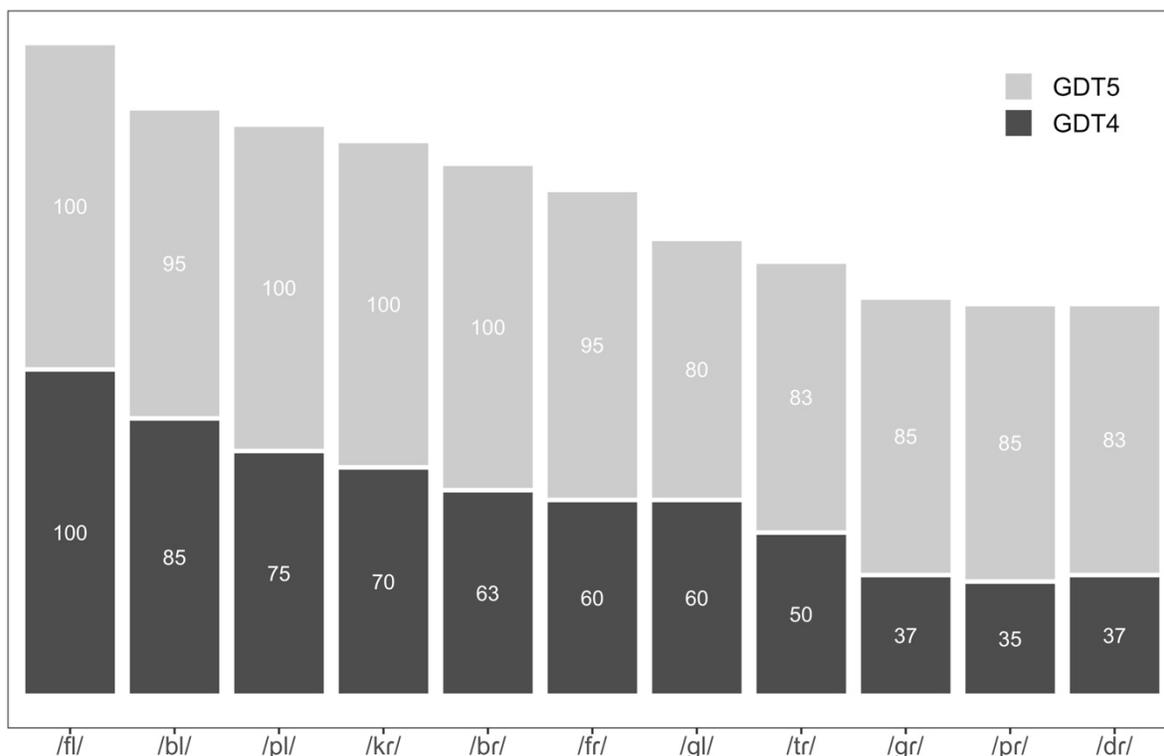


Figura 1. Porcentajes de adquisición por edades de los subtipos de GC-HM.

Adquisición de GCs Heterosilábicos por subtipos

En la Figura 2, se representan los PA de cada uno de los 11 subtipos de GC-HT apilados en función de la edad. Hay 6 subtipos que alcanzan un 100% de adquisición en el GDT5 y tres de ellos (/mp/, /nk/ y /ns/) ya lo alcanzan en el GDT4. El subtipo /sk/, a pesar de alcanzar un 85% de adquisición en el GDT4, se mantiene en el 90% en el GDT5, mostrando la progresión más lenta, lo que contrasta con el grupo /rt/ que presenta un 40% de adquisición en el GDT4

y alcanza el 93% en el GDT5. Hay 2 subtipos que solo alcanzan el 70% de adquisición en el GDT5, aunque ambos muestran una progresión rápida, siendo el grupo /rm/ el de mayor progresión (10%-70%).

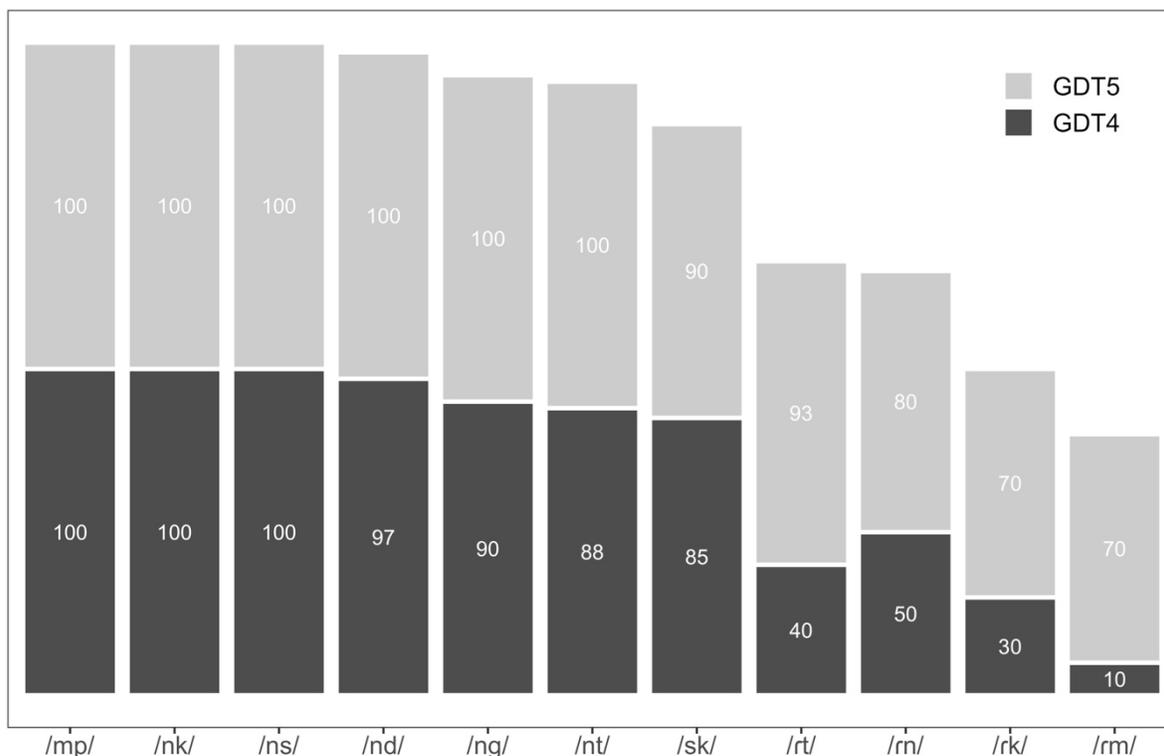


Figura 2. Porcentajes de adquisición por edades de los subtipos de GC-HT.

Adquisición de los GCs por tipo de segmento C1 o C2

En la tabla 3, se muestran los PA de los GCs en función del tipo de segmento líquido /l/ o /r/ en posición C2 (GC-HM) y líquido /r/ o /m/, /n/ o /s/ en posición C1 (GC-HT) y en función de la edad. En los GC-HM, en el caso donde C2 = /r/, el PA es significativamente menor que en el caso donde C2 = /l/, tanto en el GDT4 como en el GDT5. En los GC-HT, en el

caso donde C1 = /r/, el PA es significativamente menor que en el caso donde C1 = /m/, /n/ o /s/ en el GDT4, pero no en el GDT5.

Tabla 3. *Porcentajes de adquisición de los GCs, prueba de Wilcoxon y tamaño del efecto en función del tipo de segmento C1 y C2.*

GCs	Tipo de Segmento	M	(DT)	M	(DT)	Z	(p)	d	r
HM									
GDT4	C2/r/ vs. C2/l/	47.5	(37.4)	82.9	(23.1)	-2.192	(.028*)	1.14	0.49
GDT5	C2/r/ vs. C2/l/	90.0	(9.8)	95.7	(6.9)	-2.226	(.026*)	0.83	0.32
HT									
GDT4	C1/r/ vs. C1 /m.n.s/	35.0	(37.2)	95.6	(5.2)	-2.675	(.007*)	2.28	0.75
GDT5	C1/r/ vs. C1 /m.n.s/	83.3	(27.2)	98.6	(3.0)	-1.826	(.068)	0.79	0.37

Patrones de omisión y sustitución en función del tipo de segmento C1 y C2

En la tabla 4, se presenta la frecuencia y proporción de los distintos patrones de GCs no adquiridos en función de la edad, tipo de GC y tipo de segmento C1 y C2. La mayor frecuencia de no adquisición se da en los GC-HM cuando el segmento C2 = /r/, tanto en el GDT4 como en el GDT5. En estos casos, los patrones más frecuentes son la sustitución y la omisión de C2, siendo también alto el porcentaje de combinaciones (>10%) en el GDT4.

En cuanto a los GC-HT, también predominan en el GDT4 y en el GDT5 los patrones de no adquisición cuando C1 = /r/. El patrón predominante tanto en el GDT4 como en el GDT5 son las sustituciones de C1. En el GDT5, la proporción de omisiones de C1 = /r/ es mayor que en el GDT4. Cuando C2 = /l/ en los GC-HM y cuando C1 = /m/, /n/ o /s/ en los GC-HT siempre predominan los patrones de omisión.

Tabla 4. Frecuencia y proporciones de los patrones de omisión y sustitución por segmento C1 o C2.

Patrones de omisión y sustitución	HM GDT4		HM GDT5		HT GDT4		HT GDT5	
	C2 /r/	C2 /l/	C2 /r/	C2 /l/	C1 /r/	C1 /m,n,s/	C1 /r/	C1 /m,n,s/
Omisión ambos segmentos	1 (1.2%)	1 (8.3%)	0	0	0	0	0	0
Omisión segmento C1	1 (1.2%)	2 (16.7%)	1 (6.2%)	2 (66.7%)	7 (17.9%)	4 (66.6%)	4 (40.0%)	2 (100%)
Omisión segmento C2	33 (39.8%)	5 (41.7%)	8 (50.0%)	0	0	0	0	0
Sustitución ambos segmentos	3 (3.6%)	0	0	0	0	0	0	0
Sustitución segmento C1	1 (1.2%)	0	0	0	31 (79.5%)	0	6 (60.0%)	0
Sustitución segmento C2	35 (42.2%)	3 (25.0%)	7 (43.8%)	1 (33.3%)	1 (2.6%)	1 (16.7%)	0	0
Combinación (omis+sust o sust+omis)	9 (10.8%)	1 (8.3%)	0	0	0	1 (16.7%)	0	0
Total	83 (100%)	12 (100%)	16 (100%)	3 (100%)	39 (100%)	6 (100%)	10 (100%)	2 (100%)

Discusión

El objetivo del presente estudio era analizar la adquisición de los GCs en función de la edad y de los tipos de grupos, de estrategias y de segmentos, mediante la *Prueba de Fonología en Español* (Bernhardt et al., 2016), para determinar las características de la transición en las etapas fonológicas tardías entre las edades de 4 y 5 años.

En relación con el efecto de la edad, se halló que el porcentaje de adquisición (PA) de los GCs es mayor a los 5 años, con un tamaño del efecto grande, lo cual concuerda con estudios previos, tanto en español como en inglés, que indican a partir de la edad de 4 años una transición crítica en el desarrollo fonológico (Bosch, 1983, 2004; Diez-Itza et al., 2001; Diez-Itza y Martínez, 2004; Grunwell, 1982; Ingram, 1976; Poole, 1934; Templin, 1953b; Vivar, 2009). La hipótesis de que los niños de 4 y 5 años se hallan en distintas etapas, fue planteada por Diez-Itza y Martínez (2004) a partir del estudio de los GCs, sugiriendo que a

los 4 años los niños atraviesan una etapa de estabilización del sistema fonológico y a los 5 años se hallan ya en una etapa de resolución. En el presente estudio, se halló que variaban las estrategias en función de la edad, predominando las sustituciones a los 4 años y las omisiones a los 5 años, lo cual sugiere también un cambio de etapa. Sin embargo, Diez-Itza y Martínez (2004) hallaron un predominio de las omisiones en ambos grupos.

En cuanto a las diferencias en función del tipo de grupo, el PA de los GC-HT es mayor en el conjunto de los sujetos y en el grupo de 4 años, pero se iguala en el de 5 años, lo cual también sugiere que ambos grupos se hallarían en diferentes etapas del desarrollo fonológico. Estos resultados coinciden parcialmente con los de Polo (2017), con una metodología de estudio longitudinal, que sugieren que los GC-HT serían de adquisición más temprana. En cambio, Diez-Itza y Martínez (2004) observaron que el PA de los GC-HT era menor que el de los GC-HM, tanto a los 4 como a los 5 años, si bien tiende a igualarse, lo cual sugiere que los GC-HT tendrían un periodo de resolución más extendido. Las diferencias con dicho estudio tanto en cuanto a las estrategias de omisión y sustitución, como a los tipos de GCs, podrían deberse a que sus análisis se basan en muestras de habla espontánea que incluyen muchas palabras repetidas de alta frecuencia en el vocabulario de cada niño.

Por lo tanto, el procedimiento de evaluación podría tener mucha influencia en los resultados, de modo que en el habla espontánea se reduce el efecto de la complejidad fonológica, al usar el niño palabras de su vocabulario usual y un repertorio de GCs más limitado. En cambio, las pruebas de articulación como la utilizada en el presente estudio, al evaluar todos los GCs independientemente de su frecuencia o uso por parte del niño, revelan

mejor la complejidad fonológica y sus posibles consecuencias en el desarrollo posterior del lenguaje y la lectura.

Por otro lado, al igual que en Bosch (2004) y Vivar (2009), los resultados del presente estudio sugieren que los GC-HM presentan un ritmo acelerado de adquisición entre los 4 y 5 años, lo cual sí concuerda con los datos de Diez-Itza y Martínez (2004). Las estrategias también son diferentes en función del tipo de GC. Se observa un porcentaje de omisiones significativamente mayor en los GC-HM que en los GC-HT a los 4 años, pero a los 5 años no hay diferencias, lo que también sugiere una mayor persistencia de las omisiones en los GC-HT en la transición a la etapa de resolución.

Los distintos subtipos de GCs mostraron también diferentes patrones de adquisición. Los 4 GC-HM-C+/l/ mostraron altos PA ya a los 4 años, excepto /gl/, pero a los 5 años solo /fl/ y /pl/ llegan al 100%, lo cual concuerda con los datos de Vivar (2009) y sugiere que el rasgo de sonoridad de C1 podría ser un factor de complejidad, como se ha señalado en estudios recientes (Pérez et al., 2018), aunque con distinta metodología Gómez-Fernández (1997) no verifica dicha hipótesis. Los 7 GC-HM-C+/r/ mostraron PA bajas a los 4 años, pero no a los 5 años, llegando /kr/ y /br/ al 100%. Estos resultados indican que algunos GC-HM-C+/l/ se adquieren a un ritmo más rápido antes de los 4 años, pero se mantienen todavía en una etapa de resolución a los 5 años. En cambio, los GC-HM-C+/r/ se adquieren a un ritmo más rápido a partir de los 4 años, pero en su mayor parte no alcanzan la etapa de resolución a los 5 años. Resultados similares habían sido reportados por Bosch (2004), Diez-Itza y Martínez (2004) y Vivar (2009) quienes señalaron que en torno a los 4 años se adquieren los GC-HM-C+/l/ y entre 5,5 y 6 años los GC-HM-C+/r/.

En cuanto a los subtipos de GC-HT, los 4 GC-HT-/r/+C mostraron los más bajos PA a los 4 años y, aunque aumentan mucho a los 5 años, se mantienen por debajo de los 7 GC-HT con /m/, /n/ o /s/+C, que en su mayoría estarían ya en una etapa de resolución a los 4 años, mientras que solo uno de los GC-HT-/r/+C habría alcanzado la etapa de resolución a los 5 años. Al respecto, Bosch (2004) halló que las codas compuestas por nasal+C estarían adquiridas a los 3 años, lo cual es una cronología más adelantada que la hallada aquí. Vivar et al. (2019) observaron que las codas compuestas por /r/+C solo alcanzaban un 36,2% antes de los cuatro años, lo cual se aproxima al 32,5% del presente estudio.

Estos resultados confirmarían la existencia de diversos factores de complejidad asociados a las características segmentales de los tipos de patrones fonológicos de los GCs. Además, en función del tipo y complejidad de cada GC, los sujetos podrían hallarse en distintas etapas fonológicas. Por lo tanto, si bien en conjunto se puede considerar que existe una transición crítica entre los 4 y 5 años, no se observaría por igual a través de los distintos tipos de GCs, ya que presentan diferentes cronologías y ritmos de adquisición. Del mismo modo, Diez-Itza et al. (2001) habían observado en otros tipos de procesos que la etapa transicional se adelantaba a 3;6 (ej. asimilación) o se retrasaba hasta 5;0 (ej. sustitución de fricativas).

El PA varía también en función del tipo de segmento. Cuando C1 = /r/ o C2 = /r/ el PA es significativamente menor, lo cual se corresponde con los hallazgos previos (Bosch, 2004; Gómez-Fernández, 1997; Vivar, 2013; Vivar et al., 2019). En este caso, los niños a los 4 años aún no habían alcanzado la etapa de estabilización. Sin embargo, a los 5 años los GCs con C2 = /r/ estarían ya en una etapa de resolución, lo que sugiere una evolución rápida. En el caso

de los GC-HT con C1 = /r/, a los 5 años no se hallan aún en la etapa de resolución, pero cuando C1 = /m/, /n/ o /s/ ya se hallan en dicha etapa a los 4 años.

En cuanto a las estrategias de omisión y sustitución en función de los segmentos, cuando C2 = /r/ hay una proporción similar de omisión y sustitución a cualquier edad. Además, hay una alta frecuencia de combinaciones a los 4 años, que no aparecen a los 5 años. Cuando C2 = /l/ predominan las omisiones de C1 a los 5 años. Estos resultados vuelven a remarcar la diferencia entre los grupos de edad y coinciden con los de estudios previos en distintas lenguas (Barlow, 2005; Bernhardt y Stemberger, 2017; Parker, 2017; Vivar, 2013). Cuando C1 = /r/, hay un predominio de sustituciones sobre omisiones. Sin embargo, cuando C1 = /m/, /n/ o /s/ predominan las omisiones y persisten a los 5 años, lo cual vuelve a sugerir que los patrones de omisión tienden a persistir en la etapa de resolución. Estos resultados no corroboran las etapas planteadas por Greenlee (1974), según las cuales la última etapa en la resolución de los GCs sería la sustitución de uno de los segmentos.

Si bien el reducido tamaño de la muestra constituye la principal limitación del presente estudio, su intención era exploratoria y, en este sentido, se han obtenido resultados que permiten una aproximación plausible a la adquisición de los patrones fonológicos de los GCs en etapas tardías. Como conclusión preliminar a futuras investigaciones, se podría considerar que los sujetos a los 4 años se hallan en distinta etapa del desarrollo fonológico tardío que a los 5 años. Por lo tanto, la transición crítica en la fonología infantil a partir de los 4 años, revelada por diversos estudios, se observaría también en los GCs, de tal manera que a los 5 años se encontrarían ya en la mayoría de los casos en la etapa de resolución. Dicha transición se observa teniendo en cuenta todos los factores que afectan a los patrones

fonológicos de los GCs: tipos y subtipos de grupos, estrategias de omisión y sustitución y características de los segmentos C1 y C2.

Este estudio tiene implicaciones en la práctica clínica y educativa. Por un lado, puede contribuir a un mejor diagnóstico diferencial de la cronología en los casos de desarrollo fonológico prolongado y trastorno fonológico (Pérez et al., 2018), si se tienen en cuenta los distintos aspectos de esta transición crítica. Por otro lado, sería relevante analizar la posible correlación entre la transición entre los 4 y 5 años y el desarrollo de la conciencia fonológica, ya que como señalan Suárez-Coalla et al. (2013) en su estudio de esta etapa transicional (2º-3º Educación Infantil), el procesamiento fonológico constituye el mejor predictor de la exactitud en la lectura y podría posibilitar la detección temprana de preescolares con dificultades de adquisición del código alfabético.

3.2 Artículo 2

Adquisición de los grupos consonánticos en niños chilenos con desarrollo típico y desarrollo fonológico prolongado.

Resumen

El presente estudio aborda la adquisición de los grupos consonantes tautosilábicos (GC) en preescolares chilenos con desarrollo fonológico típico (DT) versus desarrollo fonológico prolongado (DFP). Los objetivos fueron analizar la precisión de los GCs y los patrones de desajuste (error) en función de la edad (4 / 5 años) y el grupo DT / PPD, examinando los efectos de la sonoridad, el estrés, el punto de articulación y el desarrollo de /l/ y /r/ como segmentos aislados. Los participantes incluyeron 20 niños chilenos de habla hispana con DT y 20 con DFP (de 4 y 5 años). El grupo DT mostró mayor precisión y un efecto de edad. Para ambos grupos de desarrollo, la coincidencia de las unidades de temporización fue mayor que las coincidencias completas. Los GCs con C1 labial y sordo en sílabas acentuadas fueron los más precisos. En el grupo de DFP, las omisiones predominaron sobre las sustituciones, las omisiones de C1 fueron significativamente mayores y la tipología de sustituciones fue más diferenciada. Los resultados se evalúan a la luz de investigaciones previas en preescolares chilenos y se discuten las implicaciones clínicas.

Este capítulo (p. 147-165) se corresponde con el artículo:

Vergara, P., Bernhardt, B. M., Pérez, D., y Diez-Itza, E. (2020). *Consonant cluster acquisition in Chilean children with typical and protracted phonological development*. *Clinical Linguistics & Phonetics* (Vol. 35, Issue 10, pp. 964-982). Informa UK Limited.

Debido a la política de autoarchivo de la publicación la versión de la editorial está disponible, únicamente para usuarios con suscripción de pago a la revista, en el siguiente enlace:

<https://doi.org/10.1080/02699206.2020.1851306>

Información facilitada por equipo RUO

3.3 Artículo 3.

Evaluación de perfiles fonológicos en niños y adolescentes con síndrome de Down: el efecto de los métodos de elicitación.

Resumen

En el contexto de la comparación de perfiles lingüísticos entre los trastornos del neurodesarrollo, el síndrome de Down (SD) ha captado una atención creciente por su perfil desigual. Aunque se han informado debilidades específicas en el procesamiento gramatical y fonológico, la evidencia de la investigación sobre el desarrollo fonológico sigue siendo escasa, particularmente más allá de la primera infancia. El propósito de este estudio fue explorar los perfiles fonológicos de niños y adolescentes con síndrome de Down. Los perfiles se basaron en la frecuencia y proporción relativa de las clases de procesos observados, y se compararon con los de niños en edad preescolar de desarrollo típico y edad verbal similar. Un objetivo complementario fue evaluar el efecto de dos métodos diferentes de elicitación: una prueba de articulación y muestreo espontáneo del habla. Finalmente, se evaluaron las diferencias intergrupales e intragrupalas en los porcentajes de coincidencia total entre tres posiciones a nivel de sílaba (inicio complejo, coda medial y coda final). Los resultados del presente estudio confirmaron que la frecuencia de procesos fonológicos en niños y adolescentes con SD es atípicamente alta y está por encima de lo esperado para la edad léxica y al mismo nivel que la edad gramatical. La frecuencia de procesos altamente aumentada, consistente en todo tipo de procesos y posiciones a nivel de sílaba, y la asincronía con la edad verbal y la edad mental sugieren trayectorias de desarrollo fonológico atípico en la población con síndrome de Down.



Assessing Phonological Profiles in Children and Adolescents With Down Syndrome: The Effect of Elicitation Methods

Eliseo Diez-Itza^{1*}, Patricio Vergara^{1,2}, María Barros¹, Manuela Miranda¹ and Verónica Martínez¹

¹ LOGIN Research Group, Department of Psychology, University of Oviedo, Oviedo, Spain, ² School of Speech-Language Pathology, Austral University of Chile, Puerto Montt, Chile

OPEN ACCESS

Edited by:

Christiane Lange-Küttner,
University of Bremen, Germany

Reviewed by:

Alessandra Geraci,
University of Trento, Italy
Angela Conejero,
University of Granada, Spain

*Correspondence:

Eliseo Diez-Itza
ditza@uniovi.es

Specialty section:

This article was submitted to
Developmental Psychology,
a section of the journal
Frontiers in Psychology

Received: 31 January 2021

Accepted: 13 April 2021

Published: 12 May 2021

Citation:

Diez-Itza E, Vergara P, Barros M,
Miranda M and Martínez V (2021)
Assessing Phonological Profiles in
Children and Adolescents With Down
Syndrome: The Effect of Elicitation
Methods. *Front. Psychol.* 12:662257.
doi: 10.3389/fpsyg.2021.662257

In the context of comparing linguistic profiles across neurodevelopmental disorders, Down syndrome (DS) has captured growing attention for its uneven profile. Although specific weaknesses in grammatical and phonological processing have been reported, research evidence on phonological development remains scarce, particularly beyond early childhood. The purpose of this study was to explore the phonological profiles of children and adolescents with Down syndrome. The profiles were based on the frequency and relative proportion of the processes observed by classes, and they were compared to those of typically developing preschool children of similar verbal age. A complementary goal was to assess the effect of two different methods of elicitation: a test of articulation and spontaneous speech sampling. Finally, intergroup and intragroup differences in full match percentages between three positions at syllable-level (complex onset, medial coda, and final coda) were assessed. The results of the present study confirmed that the frequency of phonological processes in children and adolescents with DS is atypically high and is above what is expected for lexical age and at the same level as grammatical age. Highly increased frequency of processes, consistent in all kinds of processes and positions at the syllable-level, and asynchronous with verbal age and mental age suggest atypical developmental trajectories of phonological development in the Down syndrome population.

Keywords: Down syndrome, phonological profiles, elicitation methods, atypical language development, neurodevelopmental disorders

INTRODUCTION

Down syndrome (DS) is a neurodevelopmental genetic disorder, caused by trisomy of the chromosome 21, and the most common cause of intellectual disability. Individuals with DS share a unique neuropsychological profile, characterized by a complex pattern of strengths and weaknesses, which was partially unveiled when compared with other neurodevelopmental disorders like Williams syndrome (WS) or fragile X syndrome (FXS) (Bellugi et al., 2000; Roberts et al., 2008; Grieco et al., 2015). However, developmental emergence of the neurocognitive profile and later trajectories of development in childhood and adolescence are not yet well-explored and understood (Channell et al., 2014).

Linguistic skills are particularly impaired in individuals with DS so they consistently tend to show better performance on non-verbal tasks than on verbal tasks (Næss et al., 2011). Different asymmetries are also observed in the linguistic profile: comprehension is better than expression, and relative strengths in early vocabulary and pragmatics of social communication contrast with relative weaknesses in morphosyntactic production and phonological processing (Chapman, 2006; Diez-Itza et al., 2019). Although grammar is often pointed out as the most impaired linguistic domain in DS, studies underscore the importance of its relationship with phonological disorders, which in turn have serious implications for communication by generating significant levels of unintelligibility (Kumin, 2006; Christodoulou, 2015). Across languages, including for Spanish, studies report both universal and language-specific patterns in typical and protracted phonological development (Bernhardt and Stemberger, 2017).

As in other domains, the debate about delayed or atypical language development has been raised in DS phonological research (Thomas and Karmiloff-Smith, 2003; Levy and Eilam, 2013). After a late onset of language in toddlers with DS, it is discussed whether later development follows the same pathway as typical development at a slower rate (normalcy approach) or presents atypical characteristics (neuroconstructivist approach) (Thomas and Karmiloff-Smith, 2003; Schaner-Wolles, 2004; Levy and Eilam, 2013).

Interpretation of research results adopt the delay approach in several studies. Van Borsel (1988, 1996) observed that children, adolescents and adults with DS and TD pairs showed similar phonological processes (cluster reduction, deletion of final consonants, deletion of unstressed syllables, and consonant substitutions like fronting or devoicing) and types of errors: omissions, substitutions (place, manner, or voice), and distortions (nasalized, denasalized, lateralized, aspirated, labialized, fronted, backed, devoiced, voiced). In the same vein, Parsons and Iacono (1992) found no evidence to support the claim of a unique phonological profile in children and adolescents with DS. They showed a greater number of errors that are characteristic of both TD children and phonologically-impaired populations but not specific of DS. Children with DS in the study of Yousif (2018), despite a delayed onset and a slower pace of phonological development, appeared to develop phonology in a similar way to TD children. When compared with FXS, ASD, and TD children, participants with DS presented the same classes of phonological processes (consonant omission or substitution, syllable deletion, and assimilation) than their TD MA-matched pairs (Barnes et al., 2009).

The disordered approach claims that inconsistent error patterns, asynchronous phonological development, and production of rare processes in late development, suggest atypical profiles in individuals with DS emerging early on the transition to first words (Dodd, 1976; Roberts et al., 2007; Martin et al., 2009). Nevertheless, inconsistent production of words appears to be different from children with phonological disorder (Dodd and Thompson, 2001). In a study including FXS and TD children, Roberts et al. (2005) found greater speech delays in the children with DS and a differentiated phonological profile

with low percentages of word full match. Hidalgo de la Guía and Garayzábal (2019) defined specific phonetic-phonological profiles for participants with DS, WS, and Smith-Magenis syndrome (SMS) based on segmental and syllable structure phonological analyses. Participants in the DS group showed a higher frequency of processes at both levels: segmental (simplification and omission of trills and fronting) and syllable structure (reduction on complex onsets and nuclei and omission of codas). Atypical processes more frequent in the DS group were tap and trills backing, deaffrication, and labial assimilation.

Atypical characteristics of the phonological profile in DS could be related to working memory (Baddeley and Jarrold, 2007), and specifically to a phonological loop specific deficit associated with the absence of spontaneous rehearsal and reduced storage capacity (Jarrold et al., 2000; Chapman and Hesketh, 2001; Laws and Gunn, 2004; Vicari et al., 2004).

Assessments of phonological development in DS populations are mainly based on two elicitation methods: tests of articulation (Dodd, 1976; Van Borsel, 1988, 1996; Roberts et al., 2005; Rupela et al., 2010); spontaneous or connected speech (Stoel-Gammon, 1980; Barnes et al., 2009); and sometimes on a combination of both an articulation test and spontaneous speech (Sommers et al., 1988; Parsons and Iacono, 1992; Yousif, 2018; Hidalgo de la Guía and Garayzábal, 2019). Studies indicate a higher frequency of phonological processes in connected speech, but only Yousif (2018) reports some evidence. However, the effects of speech sample sizes and repeated processes in the same word tokens need to be controlled. It has been suggested that articulation tests provide sufficient and representative information for phonological assessment although phonotactic probability and word length should be controlled (Masterson et al., 2005; Edwards and Beckman, 2008). However, the validity of conversational speech samples providing a wider analytical perspective for optimal measures of speech performance has also been underscored (Shriberg and Kwiatkowski, 1980, 1985; Morrison and Shriberg, 1992).

Objectives

The main objective of the present study is to explore the phonological profiles of a group of Spanish-speaking children and adolescents with Down syndrome, and to compare them with those of a group of typically developing preschool children of similar verbal age range. In order to fulfill the additional objective of comparing methods of phonological assessment, the oral production samples of words for the analyses were obtained using two elicitation methods: a test of articulation and spontaneous speech. Based on previous studies, it is hypothesized that frequency of phonological processes will be lower than expected for verbal age in the Down syndrome group and that the articulation test will be more demanding (i.e., sensitive) due to increased complexity of targets.

The specific objectives are: (1) to compute frequency of phonological processes and to compare intergroup differences in total frequency, and the profiles of frequency of processes by classes: Syllable structure, Substitution, Omission, Assimilation, and Addition; (2) to determine the effect of the assessment method on frequency of processes, and the effect of interaction

between elicitation method and group; (3) to assess the profiles of relative frequency of processes (proportion) by class as a function of group and method, in search for atypical features in the phonological profile of individuals with Down syndrome; and (4) to analyze the differences in the proportion of matches at three positions at the syllable-level: complex onset (tautosyllabic consonant clusters), word-medial coda (C1 in heterosyllabic consonant clusters), and word-final coda.

METHOD

Participants

The participants were 24 children and adolescents with Down syndrome (Age-M: 13.9; range: 7 years; 1 month–19 years; 1 month; Verbal Age-M: 4.3; range: 3 years; 9 months–5 years; 9 months), clinically diagnosed and tested for full trisomy 21; and 52 typically developing preschool children (Age-M: 4.1; range: 3 years–5 years; 4 months); all of them were monolingual speakers of Spanish from middle-class backgrounds and gave informed consent to participate in the study. The criterion for inclusion in the DS group was a sufficient verbal ability to engage in conversation, and in the TD group it was the absence of language problems or protracted development. Verbal age in the DS group was calculated as a composite of lexical age, obtained from Peabody Vocabulary Test (PPVT: Lexical age-M: 5.8; range: 5 years–7 years; 11 months), and a grammatical age estimate based on MLU age stages (Levy and Eilam, 2013) (Grammatical age-M: 2.9; range: 2 years; 6 months–3 years; 6 months).

The Down syndrome group (DS) and the Typical Development group (TD) were divided into four subgroups by method of elicitation (AT: articulation test vs. SS: spontaneous speech): DS-AT (seven females/five males) (Age-M: 14.4; range: 10 years; 4 months–18 years; 9 months); DS-SS (seven females/five males) (Age-M: 13.5; range: 7 years; 1 month–19 years; 1 month); TD-AT (eight females/four males) (Age-M: 4.1; range: 3 years–5 years; 4 months); TD-SS (20 females/20 males) (Age-M: 4.2; range: 4 years–4 years; 4 months).

The TD-AT group was further divided into three age groups of four children: TD-AT3 (Age-M: 3.1; range: 3 years–3 years; 2 months); TD-AT4 (Age M: 4.1; range: 4 years–4 years; 3 months); and TD-AT5 (Age M: 5.2; range: 5 years–5 years; 4 months).

Instruments and Procedures

Phonological assessment was based on the oral production of word types collected using two methods of elicitation: (1) a test of articulation (TA) (*Prueba de Fonología en Español-PFE*: Bernhardt et al., 2016); (2) transcription and analysis of spontaneous speech (SS). The PFE was administered individually by two investigators in the context of speech therapy sessions and was audiotaped. During the test, if the children did not produce spontaneously a target-word after being shown the picture, they were given a choice between two words and, if they still failed, a direct repetition of the word was elicited in order to assess all the items. The PFE contains 100 items (pictures to name), including nouns and verbs of diverse length, stress, and syllable structure. They were transcribed in the *International*

Phonetic Alphabet (IPA) (International Phonetic Association, 2018) and analyzed with the tools of the Phon Project (Rose and MacWhinney, 2014). Using the program Phon 3.1 (Hedlund and Rose, 2019) the words were introduced in independent records, building a corpus for each participant with the audio and the orthographic and phonetic transcripts of the words (IPA target and IPA actual). The investigators who administered the test made independent transcriptions with a high level of agreement (99.5%); discrepancies were solved by the principal investigator, a total of 995 processes were analyzed and only three words were considered unintelligible. The spontaneous speech samples were obtained from recorded dyadic conversations in naturalistic settings between the children and an investigator, and then transcribed and analyzed with the CLAN programs of the CHILDES Project (MacWhinney, 2000). A transcription agreement of 99.5% was reached following the same procedure as in the articulation test, a total of 3,736 processes were analyzed and 44 words were considered unintelligible.

Data Analysis

The dependent variables of the study were: (i) Frequency of phonological processes: total and by classes; (ii) Relative distribution (percentage) of phonological processes by classes; (iii) Full match of phonemes (percentage) at different positions in syllable structure: complex onset, medial coda and final coda.

Phonological processes were analyzed and categorized into one of the following classes (Diez-Itza et al., 2001): Syllable structure, Substitution, Omission, Assimilation, and Addition. Syllable structure processes include patterns of substitution and omission in complex onsets, complex nuclei, and codas at the syllable-level; whole syllable omission; metathesis; coalescence; and epenthesis. Substitution and Omission processes refer only to patterns affecting consonants and vowels serving as simple onsets and simple nuclei.

In order to control for the covariant effect of the size of spontaneous speech samples, frequency of phonological processes (total and by classes) was expressed through a Phonological Processes Index (PPI) (number of processes over 100 word types), obtaining quantitative profiles of groups. In spontaneous speech samples, only processes affecting different word types were taken into account. Relative distribution of processes by classes in percentage was also calculated for each subgroup in order to obtain qualitative profiles of groups (i.e., independent of absolute frequency of processes), and to assess the possible atypical distribution of processes in the Down syndrome group. The program Phon 3.0 (Hedlund and Rose, 2019) provided percentages of Full match of phonemes at different positions in syllable structure: complex onsets, codas (medial and final).

Differences in frequency (PPI) and relative distribution (percentage) of processes (total and by classes) were assessed with 2×2 two-factor ANOVA's of group [DS,TD] × Method [AT,SS], including statistical power analyses. Independent one-factor ANOVA's were conducted to assess differences in frequency of processes between the DS-AT group and TD-AT age subgroups. One-factor multivariate ANOVA's of subgroups [DS-AT, DS-SS, TD-AT, TD-SS] allowed for *post-hoc* comparisons with Tukey's

TABLE 1 | Phonological processes index (total and by classes) means and standard deviations for groups and methods, 2×2 ANOVA *F* values, effect size, and power of tests.

	DS (<i>n</i> = 12/12)	TD (<i>n</i> = 12/40)	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	1- β
<i>PPI</i> total	50.18 (24.40)	18.34 (20.88)				
Articulation test	54.50 (16.98)	28.41 (24.40)	13.27	0.000	1.48	1.00
Spontaneous speech	45.87 (30.26)	15.32 (19.01)				
<i>PPI</i> syllable structure	27.44 (13.76)	9.79 (11.52)				
Articulation test	27.08 (13.00)	15.16 (12.90)	12.52	0.000	1.45	1.00
Spontaneous speech	27.80 (15.05)	8.18 (10.73)				
<i>PPI</i> substitution	15.33 (9.54)	6.06 (8.66)				
Articulation test	22.08 (4.68)	8.58 (8.97)	13.24	0.000	1.49	1.00
Spontaneous speech	8.42 (8.15)	5.35 (8.55)				
<i>PPI</i> omission	3.86 (5.86)	0.76 (0.99)				
Articulation test	1.50 (1.78)	1.16 (1.03)	10.09	0.000	1.30	0.99
Spontaneous speech	6.23 (7.51)	0.64 (0.96)				
<i>PPI</i> assimilation	2.25 (1.96)	0.75 (0.97)				
Articulation test	2.50 (2.02)	1.25 (1.42)	7.75	0.000	1.14	0.98
Spontaneous speech	2.00 (1.96)	0.60 (0.75)				
<i>PPI</i> addition	1.36 (1.25)	0.93 (1.66)				
Articulation test	1.33 (1.56)	2.25 (2.93)	4.90	0.004	0.90	0.89
Spontaneous speech	1.40 (0.91)	0.53 (0.70)				

PPI, Phonological processes index; *DS*, Down syndrome group; *TD*, Typical development group; *d*, Cohen's effect size; 1- β , Power of test.

HSD. Intergroup and intragroup Full Match differences in position at syllable-level were assessed with independent samples *t*-tests. Effect size was estimated using Cohen's *d* calculated with the tools provided in Lenhard and Lenhard (2016).

RESULTS

Table 1 reports the results of the ANOVA's of two factors: group [Down syndrome, Typical Development] × method [Articulation test, Spontaneous speech], conducted to assess differences in frequency of processes as expressed by a Phonological Processes Index (PPI) (Total and by Classes of processes: Syllable structure, Substitution, Omission, Assimilation, and Addition). It also includes frequency of processes (PPI) means and standard deviations for each group (Down syndrome, Typical Development) and method (Articulation test, Spontaneous speech). ANOVA's report statistically significant results on total frequency of processes (PPI total) and in all classes of phonological processes.

The ANOVA for Total frequency of processes showed a main effect of group [$F_{(1, 75)} = 24.78$; $p < 0.001$; $d = 1.17$], such that the Down syndrome group presented a significantly higher index of phonological processes. ANOVA's for the different classes of processes yielded the following main effects and interaction effects: for Syllable structure processes, a main effect of group [$F_{(1, 75)} = 24.40$; $p < 0.001$; $d = 1.16$], indicating that the frequency of Syllable structure processes was significantly higher in the DS group; for Substitution processes, a main effect of group [$F_{(1, 75)} = 15.30$; $p < 0.001$; $d = 0.92$], a main effect of

method [$F_{(1, 75)} = 15.90$; $p < 0.001$; $d = 0.94$], and an interaction effect of group × method [$F_{(1, 75)} = 6.07$; $p = 0.016$; $d = 0.58$], which indicate that the frequency of Substitution processes was significantly higher in the DS group and in the Articulation test condition, and that the effect of method was greater in the DS group; for Omission processes, a main effect of group [$F_{(1, 75)} = 13.09$; $p = 0.001$; $d = 0.85$], a main effect of method [$F_{(1, 75)} = 6.60$; $p = 0.012$; $d = 0.61$], and an interaction effect of group × method [$F_{(1, 75)} = 10.31$; $p = 0.002$; $d = 0.76$], indicating that the frequency of Omission processes was significantly higher in the DS group and in the Spontaneous speech condition, and that the effect of method was greater in the Down syndrome group; for Assimilation processes, a main effect of group [$F_{(1, 75)} = 14.06$; $p < 0.001$; $d = 0.88$], which reveal that the frequency of Assimilation processes was significantly higher in the DS group; for Addition processes, a main effect of method [$F_{(1, 75)} = 4.79$; $p = 0.032$; $d = 0.51$], and an interaction effect of group × method [$F_{(1, 75)} = 5.598$; $p = 0.021$; $d = 0.557$], showing that the frequency of Addition processes was significantly higher in the Articulation test condition and that the effect of method was higher in the Typical development group.

Independent one-factor ANOVA's were conducted with the aim of analyzing differences in frequency of processes [PPI total] in the Articulation test condition between the Down syndrome group ($M = 54.50$; $SD = 16.98$) and the Typical Development age subgroups: 3 years ($M = 57.50$; $SD = 15.80$); 4 years ($M = 21.25$; $SD = 8.38$); and 5 years ($M = 6.50$; $SD = 5.20$). Significant differences were observed between the Down syndrome group and the subgroups of 4 years [$F_{(1, 15)} = 13.72$; $p = 0.002$; $d = 1.98$] and 5 years [$F_{(1, 15)} = 29.74$; $p < 0.001$; $d = 2.92$], indicating

TABLE 2 | Subgroup differences in frequency of processes (PPI) and HSD Tukey *post-hoc* contrasts.

PPI	DS vs. TD			AT vs. SS		
	SS vs. SS	AT vs. AT	SS vs. AT	AT vs. SS	DS vs. DS	TD vs. TD
Total	30.54***	26.08*	17.45	39.17***	8.62	-13.09
Syllable Structure	19.61***	11.91	12.63	18.89***	-0.72	6.97
Substitution	3.06	13.50***	-0.16	16.72***	13.66***	3.22
Omission	5.59***	0.33	5.07***	0.85	-4.73**	0.52
Assimilation	1.40*	1.25	0.75	1.89***	0.49	0.64
Addition	0.86	-0.91	-0.84	0.79	-0.06	1.71**

PPI, Phonological processes index; DS, Down syndrome group; TD, Typical development group; AT, Articulation test; SS, Spontaneous speech. Cl: 95%; * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$; *** $p \leq 0.001$.

that frequency of processes in the Down syndrome group is similar to that found in three-year-old children. Thus, frequency of processes in the Down syndrome-Articulation test group is at the expected level for “grammatical age” ($M = 2.9$), but under the expected level for “lexical age” ($M = 5.8$).

Table 2 reports one-way Multivariate ANOVA of differences between groups in frequency of processes (total and by classes) and statistically significant Tukey’s HSD *post-hoc* contrasts.

To assess differences in relative frequency of processes (total and by classes), i.e., proportional distribution of processes in percentage terms, a multivariate ANOVA of two factors was conducted: group [Down syndrome, Typical Development] \times method [Articulation test, Spontaneous speech]. One participant in the TD-AT group was not included because he did not present any process. ANOVA’s for the different classes of processes yielded the following main effects and interaction effects: no main effects of group; for Substitution processes, a main effect of method [$F_{(1,74)} = 9.59, p = 0.003; d = 0.74$], and an interaction effect of group \times method [$F_{(1,74)} = 13.94, p < 0.001; d = 0.89$], indicating higher percentage of Substitution processes in the Articulation test than in Spontaneous speech, and that the effect of method was higher in the DS group: for Syllable structure processes, an interaction effect of group \times method [$F_{(1,74)} = 4.95, p = 0.029; d = 0.56$], reflecting an increased proportion of Syllable structure processes in the Typical development group.

Figure 1 represents the profiles of relative frequency of processes by classes (in percentages) for each group. It shows both DS subgroups independently (DS-AT and DS-SS) while the whole TD group is represented, since *post-hoc* subgroup comparisons with Tukey’s HSD did not show differences between TD subgroups (TD-AT and TD-SS). A one-factor ANOVA with the three groups (TD, DS-AT, and DS-SS) was then carried out and revealed differences between the groups only in the proportion of Substitution processes [$F_{(2,74)} = 10.00; p < 0.001; d = 1.05$]. *Post-hoc* subgroup comparisons with Tukey’s HSD showed significant differences in the proportion of Substitution processes between the TD group and both DS-AT subgroup (difference of Means = $-13.2; p = 0.020$) and DS-SS subgroups (difference of Means = $14.0; p = 0.012$); significant differences in proportion of Substitution processes were also found between DS subgroups (difference of Means = $27.3; p < 0.001$). Furthermore, a tendency was observable, that the DS-SS subgroup presented a

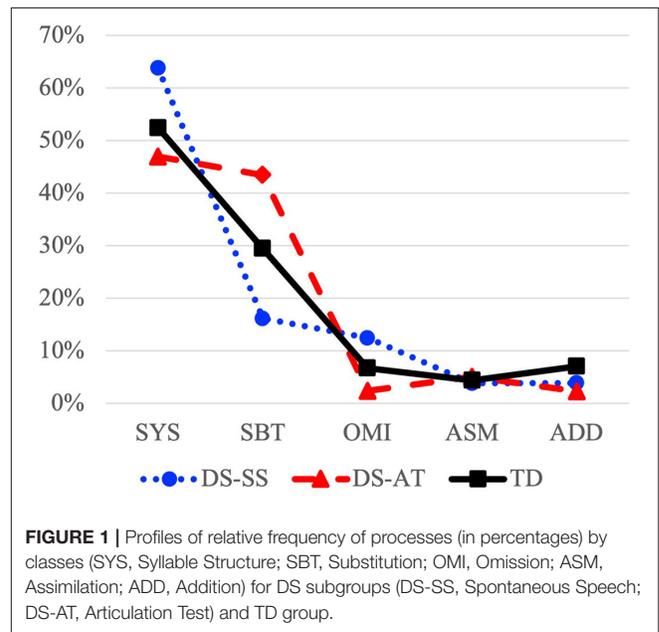


FIGURE 1 | Profiles of relative frequency of processes (in percentages) by classes (SYS, Syllable Structure; SBT, Substitution; OMI, Omission; ASM, Assimilation; ADD, Addition) for DS subgroups (DS-SS, Spontaneous Speech; DS-AT, Articulation Test) and TD group.

higher proportion of Syllable Structure and Omission processes than the TD group in line with absolute frequency (PPI) results; that the DS-AT subgroup presented a lower proportion of Syllable Structure and Omission processes than the TD group; that proportion of Assimilation processes was similar in the three groups; and that proportion of Addition processes was lower in both DS subgroups than in the TD group.

Table 3 reports means and standard deviations of Full Match (in percentage) in complex onsets and coda positions (Medial codas, Final codas), and the results of independent samples *t*-tests conducted to assess differences between the DS group and the TD group in the Articulation test. There were significant differences in Full Match percentages both in Total and in each coda position, while the difference in complex onset positions failed to reach significance. Additional independent samples *t*-tests were conducted to assess intragroup differences in Full match percentage between positions (complex onsets, codas, medial codas, final codas). Within the Down syndrome group, the following significant differences between positions were

TABLE 3 | Full match percentage in complex onset and coda positions, *t*-test values and Cohen's *d* effect sizes.

Full match	DS (<i>n</i> = 12)	TD (<i>n</i> = 12)	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
Complex onsets	51.5 (24.07)	66.7 (29.86)	1.37	0.184	0.56
Codas	70.2 (14.13)	87.6 (8.97)	3.61	0.002	1.47
Medial codas	61.6 (16.49)	82.0 (13.59)	3.31	0.003	1.35
Final codas	79.2 (17.58)	95.3 (4.10)	3.10	0.009	1.26
Total	63.8 (14.48)	80.6 (15.00)	2.80	0.010	1.14

DS, Down syndrome group; TD, Typical development group; *d*, Cohen's effect size.

observed: Complex onsets vs. Codas [$t_{(23)} = -2.80$; $p = 0.017$; $d = 0.89$]; Complex onsets vs. Medial codas [$t_{(23)} = -1.96$; $p = 0.076$; $d = 0.47$]; Complex onsets vs. Final codas [$t_{(23)} = -3.13$; $p = 0.010$; $d = 1.28$]; and Medial codas vs. Final codas [$t_{(23)} = -3.21$; $p = 0.008$; $d = 1.03$]. Similar differences were found within the TD group: Complex onsets vs. Codas [$t_{(23)} = -3.03$; $p = 0.011$; $d = 0.79$]; Complex onsets vs. Medial codas MCOD [$t_{(23)} = -2.34$; $p = 0.039$; $d = 0.59$]; Complex onsets vs. Final codas [$t_{(23)} = 3.67$; $p = 0.004$; $d = 1.02$]; and Medial codas vs. Final codas [$t_{(23)} = -3.90$; $p = 0.002$; $d = 1.10$]. These results suggest that syllable structure positions have an effect on phonological production in both groups: Full match is significantly lower in complex onset positions (i.e., it is the most difficult position), and it is significantly higher in Final coda positions than in Medial coda positions (i.e., final coda is the easiest position).

DISCUSSION

The results of the present study confirmed that the frequency of phonological processes in children and adolescents with DS is atypically high and is above what is expected for lexical age and at the same level as grammatical age. However, the percentage distribution by classes of processes (syllable structure, substitution, omission, assimilation, and addition) was not significantly different from that observed in children with DT of similar verbal age. As for typical development, the most difficult position at syllable-level is complex onset while coda in final position is the easiest one. The elicitation method based on the articulation test generated a higher frequency of processes, but it did not seem to affect the profiles of children with typical development. Instead, it determined fewer syllable structure and more substitution processes in the children and adolescents with Down syndrome. Although the results are not conclusive about simply delayed vs. disordered phonological profiles, highly increased frequency of processes, asynchronous with verbal age and mental age, suggests atypical developmental trajectories of phonological development in the Down syndrome population. Future studies should combine methods and perform more detailed analyses of atypical phonological processes in DS, which is crucial to design interventions that improve social communication by increasing intelligibility.

The purpose of the study was to explore the phonological profiles of children and adolescents with Down syndrome. The profiles were based on the frequency and relative proportion of

the processes observed by classes, and they were compared to those of typically developing preschool children of similar verbal age. A complementary goal was to assess the effect of two different methods of elicitation: a test of articulation and spontaneous speech sampling. Finally, intergroup and intragroup differences in full match percentages between three positions at syllable-level (complex onset, medial coda, and final coda) were assessed.

Profiles based on the assessment of frequency of processes over 100 word types (PPI) showed a significantly higher number of phonological processes in the DS group, and consequently phonological development would be below expectations for verbal age. This finding is consistent with previous research suggesting that phonology is an area of special weakness in the speech production of individuals with DS from early on in development (Kent and Vorperian, 2013). When assessed with the articulation test, frequency of processes was similar in the DS group and the subgroup of TD 3-year-olds, while it was significantly higher in the DS group than in both groups of older TD preschoolers (4- and 5-year-olds). Thus, phonological development in the DS group would be more in agreement with grammatical verbal age, which usually corresponds to a $MLU < 3$ in that population (Diez-Itza et al., 2019), than with lexical verbal age. The present study suggests a phonological-lexical asynchronous development which could be partially explained by phonological memory deficits (Laws and Gunn, 2004). Beyond a global delay of language development in the early stages, Iverson et al. (2003) reported an additional delay in making the transition from one- to two-word speech as observed in grammatical development (Vicari et al., 2000). It appears that phonology fails to emerge at the expected rate in parallel with vocabulary growth (Jackson-Maldonado et al., 2019).

The profiles of frequency of processes by classes showed quantitative differences in all classes, except in Addition. These results were consistent with research reviewed by Stoel-Gammon (2001). A high frequency of substitution and syllable structure processes appears to be a characteristic of DS compared to other neurodevelopmental genetic disorders (Barnes et al., 2009; Hidalgo de la Guía and Garayzábal, 2019). A relative low proportion of Addition processes in Down syndrome had been previously reported by Van Borsel (1996), which could be explained by reduced short-term memory span. In the DS group, accumulated frequency of assimilation, omission and addition is still high (7.6/100 types) compared to the TD group (2.5/100 types), which might indicate that both groups are at different stages of late phonological development (Diez-Itza et al., 2001).

As expected, relative frequency of processes in DS and TD groups showed similar qualitative profiles.

Effects of elicitation methods arose at class level, indicating higher sensitivity of the articulation test to substitution and to addition. This may be explained by target word types in the AT having more complex features, such as length or low frequency. Inversely, spontaneous speech favors the use of active vocabulary and less complex words, i.e., shorter and more familiar. As it would be expected in that case, individuals in the DS group were more adversely affected by increasing complexity of targets. Yousif (2018) found the inverse effects of elicitation methods which may be related to the method of counting, which was reduced to word types in the present study. The TD group showed an increased tendency to addition when assessed with the AT, which would not be expected in the DS group especially prone to reduce the length of words. In fact, results revealed an effect of elicitation method on omission, with spontaneous speech showing higher sensitivity to omission in the DS group. In this case, short unstressed function words, phonotactically placed in medial position in connected speech, pose additional difficulties to individuals in the DS group.

Position at syllable-level was also a source of variability. Percentage of full match (FM) was significantly higher in the DT group. However, differences were neutralized at the complex onset position. Pérez et al. (2018) observed lower full matches of tautosyllabic consonant clusters (complex onsets) in 5-year-olds with protracted phonological development (PPD) than children and adolescents with DS in the present study. On the other hand, they report for Chilean TD children from between 3 and 5 years of age match percentages averaging 60–70%, which is consistent with the percentages observed in the present study. In turn, Vergara et al. (2020) found higher matching percentages in Chilean TD 4-year-olds. Results on medial codas can be compared with percentage of matches in heterosyllabic groups (C1 being a medial coda) from the study by Bernhardt et al. (2015): TD children between 3 and 5 years of age showed FM percentages ranging 85–100%, while FM percentages in children with PPD of similar ages ranged 65–80% in line with findings in the present study. However, previous comparisons of phonological profiles of DS with those of children with phonological disorders yielded mixed results: Parsons and Iacono (1992) claimed that phonological processes did not differ from other phonologically-impaired populations, while inconsistent production of words appeared to be different from children with phonological disorder in the study by Dodd and Thompson (2001).

Concerning the debate on delayed vs. disordered phonological profiles in Down syndrome, results of the present study might be diversely interpreted. From the normalcy approach, the absence of outliers in the relative distribution of processes could be interpreted as indicative of simply delayed developmental trajectories (Schaner-Wolles, 2004). However, a more in-depth analysis might reveal undetected differences (e.g., complex onsets as in Vergara et al., 2020). From the neuroconstructivist approach, the focus should be placed on the developmental process itself (Thomas and Karmiloff-Smith, 2003). Thus, different rates of development at different linguistic levels may

indicate distinct pathways or as suggested by Levy and Eilam (2013): asynchronous means atypical.

Atypically increased frequency of processes raises the question of unintelligibility (Kumin, 2006), which is also common to other neurodevelopmental disorders (Barnes et al., 2009). Results of the present study suggest low levels of speech accuracy in children and adolescents with DS, and therefore a need to assess and treat speech comprehensibility as a functional outcome of language intervention (Yoder et al., 2016a,b). Speech and motor-speech disorders are also present in some populations with acquired or degenerative impairments (e.g., Traumatic brain injury, Cerebrovascular accident or Dementia), affecting communication and social cognition (Geraci et al., 2010). Assessing phonological profiles might thus be important to plan specific speech interventions in the context of rehabilitative neuropsychology.

The limits of this study come primarily from no controlled individual differences that could account for significant percentages of the variance observed, especially in individuals with Down syndrome. A larger number of participants would have been necessary to minimize these differences, especially in the subgroups with Down syndrome. Nevertheless, this was a small-scale exploratory study and confidence in the conclusions drawn from the results is enhanced by effect size and statistical power estimates. Particularly, individual differences might have affected the results on the effect of elicitation methods given that different groups were assessed with different methods. Future research focused primarily on the effects of methods of elicitation should include intra-group designs. While articulation tests provide more controlled context for the assessment, it is always necessary to refine analyses in spontaneous speech, which is more valid and naturalistic but more difficult to conduct (Tomasello and Stahl, 2004). Phonological analysis of processes was limited to broad classes and percentages of full match in some positions at syllable level. A more in-depth study would be needed to assess specific characteristics and processes. To this end, the Phon program could provide detailed automated analyses.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

ETHICS STATEMENT

The studies involving human participants were reviewed and approved by Comité de Ética en la Investigación de la Universidad de Oviedo. Written informed consent to participate in this study was provided by the participants' legal guardian/next of kin.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

ED-I had a primary role in the conception and design of the study, in the development of the coding scheme, in data analysis

and discussion, and in drafting the manuscript. PV, MB, MM, and VM helped with the design and conducted research, carried out transcription, coding and data analyses, and helped draft the manuscript. All authors contributed to the article and approved the submitted version.

REFERENCES

- Baddeley, A. D., and Jarrold, C. (2007). Working memory and Down syndrome. *J. Intellect. Disabil. Res.* 51, 925–931. doi: 10.1111/j.1365-2788.2007.00979.x
- Barnes, E., Roberts, J., Long, S. H., Martin, G. E., Berni, M. C., Mandulak, K. C., et al. (2009). Phonological accuracy and intelligibility in connected speech of boys with fragile X syndrome or Down syndrome. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 52, 1048–1061. doi: 10.1044/1092-4388(2009/08-0001)
- Bellugi, U., Lichtenberger, L., Jones, W., Lai, Z., and St. George, M. (2000). The neurocognitive profile of Williams Syndrome: a complex pattern of strengths and weaknesses. *J. Cogn. Neurosci.* 12, 7–29. doi: 10.1162/089892900561959
- Bernhardt, B., Mendoza, E., Carballo, G., Pérez, D., Ávila, C., Fresneda, D., et al. (2016). *Prueba de Fonología en Español [Phonology test for Spanish]*. Vancouver, BC: School of Audiology and Speech Sciences, The University of British Columbia. Available online at: <https://phonodevelopment.sites.olt.ubc.ca> (accessed April 23, 2021).
- Bernhardt, B. M., Hanson, R., Perez, D., Avila, C., Lleo, C., Stemberger, J. P., et al. (2015). Word structures of Granada Spanish-speaking preschoolers with typical versus protracted phonological development. *Int. J. Lang. Commun. Disord.* 50, 298–311. doi: 10.1111/1460-6984.12133
- Bernhardt, B. M., and Stemberger, J. P. (2017). “Investigating typical and protracted phonological development across languages,” in *Crosslinguistic Encounters in Language Acquisition: Typical and Atypical Development*, eds E. Babatsouli, D. Ingram, and N. Mueller (Bristol: Multilingual Matters), 71–108.
- Channell, M. M., Thurman, A. J., Kover, S. T., and Abbeduto, L. (2014). Patterns of change in nonverbal cognition in adolescents with Down syndrome. *Res. Dev. Disabil.* 35, 2933–2941. doi: 10.1016/j.ridd.2014.07.014
- Chapman, R. (2006). Language learning in Down syndrome: the speech and language profile compared to adolescents with cognitive impairment of unknown origin. *Down Syndr. Res. Pract.* 10, 61–66. doi: 10.3104/reports.306
- Chapman, R., and Hesketh, L. (2001). Language, cognition, and short-term memory in individuals with Down syndrome. *Down Syndr. Res. Pract.* 7, 1–7. doi: 10.3104/reviews.108
- Christodoulou, C. (2015). “Morphosyntactic illusions in Down syndrome: the role of phonetics and phonology,” in *BUCLD 39: Proceedings of the 38th Boston University Child Language Development—Online Supplement*, eds E. Grillo, K. Jepson, and M. LaMendola (Boston: Boston University), 1–21. Available online at: <http://www.bu.edu/buclid/supplementvol39/> (accessed April 23, 2021).
- Diez-Itza, E., Martínez, V., Cantora, R., Justicia, F., and Bosch, L. (2001). “Late phonological processes in the acquisition of Spanish,” in *Research on Child Language Acquisition*, eds M. Almgren, A. Barreña, M. J. Ezeizabarrena, I. Idiazábal, and B. MacWhinney (Somerville, MA: Cascadia Press), 790–799.
- Diez-Itza, E., Miranda, M., Pérez, V., and Martínez, V. (2019). “Profiles of grammatical morphology in Spanish-speaking adolescents with Williams Syndrome and Down,” in *Atypical Language Development in Romance Languages*, eds E. Aguilar-Mediavilla, L. Buil-Legaz, R. López-Penadés, V.A. Sánchez-Azanza, and D. Adrover-Roig (Amsterdam: John Benjamins), 219–234.
- Dodd, B. (1976). A comparison of the phonological systems of mental age matched, normal, severely subnormal, and Down’s syndrome children. *Int. J. Lang. Commun. Disord.* 11, 27–42. doi: 10.3109/13682827609011289
- Dodd, B., and Thompson, J. (2001). Speech disorder in children with Down’s syndrome. *J. Intellect. Disabil. Res.* 45, 308–316. doi: 10.1046/j.1365-2788.2001.00327.x
- Edwards, J., and Beckman, M. E. (2008). Methodological questions in studying consonant acquisition. *Clin. Linguist. Phonet.* 22, 937–956. doi: 10.1080/02699200802330223
- Geraci, A., Surian, L., Ferraro, M., and Cantagallo, A. (2010). Theory of mind in patients with ventromedial or dorsolateral prefrontal lesions following traumatic brain injury. *Brain Inj.* 24, 978–987. doi: 10.3109/02699052.2010.487477
- Grieco, J., Pulsifer, M., Seligsohn, K., Skotko, B., and Schwartz, A. (2015). Down syndrome: cognitive and behavioral functioning across the lifespan. *Am. J. Med. Genet. Part C Semin. Med. Genet.* 169, 135–149. doi: 10.1002/ajmg.c.31439
- Hedlund, G., and Rose, Y. (2019). *PHON 3.0 [Computer Software]*. The TalkBank System: Phon Project. Available online at: <https://phon.ca> (accessed April 23, 2021).
- Hidalgo de la Guía, I., and Garayzábal, E. (2019). Diferencias fonológicas entre síndromes del neurodesarrollo: evidencias a partir de los procesos de simplificación fonológica más frecuentes [Phonological differences between syndromes with neurodevelopmental disorders: evidence from the most frequent phonological processes]. *J. Res. Speech Therapy* 9, 81–106. doi: 10.5209/rlog.62942
- International Phonetic Association (2018). International Phonetic Alphabet and the IPA Chart. Available online at: <http://www.internationalphoneticassociation.org/content/ipa-chart> (accessed April 23, 2021).
- Iverson, J. M., Longobardi, E., and Caselli, M. C. (2003). Relationship between gestures and words in children with Down’s syndrome and typically developing children in the early stages of communicative development. *Int. J. Lang. Commun. Disord.* 38, 179–197. doi: 10.1080/1368282031000062891
- Jackson-Maldonado, D., Galeote, M., and Flores-Guerrero, M. F. (2019). “The relationship between the lexicon and grammar in Spanish-speaking children with Down syndrome,” in *Atypical Language Development in Romance Languages*, eds E. Aguilar-Mediavilla, L. Buil-Legaz, R. López-Penadés, V.A. Sánchez-Azanza, and D. Adrover-Roig (Amsterdam: John Benjamins), 219–234.
- Jarrold, C., Baddeley, A. D., and Hewes, A. K. (2000). Verbal short-term memory deficits in Down syndrome: a consequence of problems in rehearsal? *J. Child Psychol. Psychiatry* 41, 233–244. doi: 10.1017/S0021963099005120
- Kent, R. D., and Vorperian, H. K. (2013). Speech impairment in Down syndrome: a review. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 56, 178–210. doi: 10.1044/1092-4388(2012/12-0148)
- Kumin, L. (2006). Speech intelligibility and childhood verbal apraxia in children with Down syndrome. *Downs Syndr. Res. Pract.* 10, 10–22. doi: 10.3104/reports.301
- Laws, G., and Gunn, D. (2004). Phonological memory as a predictor of language development in children with Down syndrome: a five year follow up study. *J. Child Psychol. Psychiatry* 45, 326–337. doi: 10.1111/j.1469-7610.2004.00224.x
- Lenhard, W., and Lenhard, A. (2016). *Calculation of Effect Sizes*. Dettelbach: Psychometrica. Available online at: https://www.psychometrica.de/effect_size.html (accessed April 23, 2021).
- Levy, Y., and Eilam, A. (2013). Pathways to language: a naturalistic study of children with Williams syndrome and children with Down syndrome. *J. Child Lang.* 40, 106–138. doi: 10.1017/S0305000912000475
- MacWhinney, B. (2000). *The CHILDES Project: Tools for Analyzing Talk*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Martin, G. E., Klusek, J., Estigarribia, B., and Roberts, J. E. (2009). Language characteristics of individuals with Down syndrome. *Top. Lang. Disord.* 29, 112–132. doi: 10.1097/TLD.0b013e3181a71fe1
- Masterson, J. J., Bernhardt, B. H., and Hofheinz, M. K. (2005). A comparison of single words and conversational speech in phonological evaluation. *Am. J. Speech Lang. Pathol.* 14, 229–241. doi: 10.1044/1058-0360(2005/023)
- Morrison, J. A., and Shriberg, L. D. (1992). Articulation testing versus conversational speech sampling. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 35, 259–273. doi: 10.1044/jshr.3502.259

FUNDING

This research was supported by grant FFI2012-39325-C03-03 from the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness (MINECO) to the SYNDROLING Project.

- Næss, K. A. B., Lyster, S. A. H., Hulme, C., and Melby-Lervåg, M. (2011). Language and verbal short-term memory skills in children with Down syndrome: a meta-analytic review. *Res. Dev. Disabil.* 32, 2225–2234. doi: 10.1016/j.ridd.2011.05.014
- Parsons, C. L., and Iacono, T. A. (1992). Phonological abilities of individuals with Down syndrome. *Aust. J. Hum. Commun. Disord.* 20, 31–45. doi: 10.3109/asl2.1992.20.issue-2.03
- Pérez, D., Vivar, P., Bernhardt, B. M., Mendoza, E., Ávila, C., Carballo, G., et al. (2018). Word-initial rhotic clusters in Spanish-speaking preschooler in Chile and Granada, Spain. *Clin. Linguist. Phonet.* 32, 481–505. doi: 10.1080/02699206.2017.1359852
- Roberts, J., Long, S. H., Malkin, C., Barnes, E., Skinner, M., Hennon, E. A., et al. (2005). A Comparison of phonological skills of boys with Fragile X syndrome and Down syndrome. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 48, 980–995. doi: 10.1044/1092-4388(2005/067)
- Roberts, J. E., Chapman, R., and Warren, S. (eds.). (2008). *Speech and Language Development and Intervention in Down Syndrome and Fragile X Syndrome*. Baltimore: Brookes Publishing.
- Roberts, J. E., Price, J., and Malkin, C. (2007). Language and communication development in Down syndrome. *Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev.* 13, 26–35. doi: 10.1002/mrdd.20136
- Rose, Y., and MacWhinney, B. (2014). “The PhonBank project: data and software-assisted methods for the study of phonology and phonological development,” in *The Oxford Handbook of Corpus Phonology*, eds J. Durand, U. Gut, and G. Kristoffersen (Oxford: Oxford University Press), 308–401.
- Rupela, V., Manjula, R., and Velleman, S. L. (2010). Phonological processes in Kannada-speaking adolescents with Down syndrome. *Clin. Linguist. Phonet.* 24, 431–450. doi: 10.3109/02699200903450164
- Schaner-Wolles, C. (2004). “Spared domain-specific cognitive capacities? syntax and morphology in Williams syndrome,” in *Williams Syndrome Across Languages*, eds S. Bartke and J. Siegmüller (Amsterdam: John Benjamins), 93–124.
- Shriberg, L. D., and Kwiatkowski, J. (1980). *Natural Process Analysis: A Procedure for Phonological Analysis of Continuous Speech Samples*. New York, NY: Macmillan.
- Shriberg, L. D., and Kwiatkowski, J. (1985). Continuous speech sampling for phonologic analyses of speech-delayed children. *J. Speech Hear. Disord.* 50, 323–334. doi: 10.1044/jshd.5004.323
- Sommers, R. K., Patterson, J. P., and Wildgen, P. L. (1988). Phonology of Down syndrome speakers, ages 13–22. *J. Child. Commun. Disord.* 12, 65–91. doi: 10.1177/152574018801200106
- Stoel-Gammon, C. (1980). Phonological analysis of four Down’s syndrome children. *Appl. Psycholinguist.* 1, 31–48. doi: 10.1017/S0142716400000710
- Stoel-Gammon, C. (2001). Down syndrome phonology: development patterns and intervention strategies. *Down Syndr. Res. Pract.* 7, 93–100. doi: 10.3104/reviews.118
- Thomas, M. S. C., and Karmiloff-Smith, A. (2003). Modeling language acquisition in atypical phenotypes. *Psychol. Rev.* 110, 647–682. doi: 10.1037/0033-295X.110.4.647
- Tomasello, M., and Stahl, D. (2004). Sampling children’s spontaneous speech: how much is enough? *J. Child Lang.* 31, 101–121. doi: 10.1017/S0305000903005944
- Van Borsel, J. (1988). An analysis of the speech of five Down’s syndrome adolescents. *J. Commun. Disord.* 21, 409–421. doi: 10.1016/0021-9924(88)90026-3
- Van Borsel, J. (1996). Articulation in Down’s syndrome children. *Eur. J. Disord. Commun.* 31, 415–444. doi: 10.3109/13682829609031330
- Vergara, P., Bernhardt, B. M., Pérez, D., and Diez-Itza, E. (2020). Consonant cluster acquisition in Chilean children with typical and protracted phonological development. *Clin. Linguist. Phonet.* 29, 1–19. doi: 10.1080/02699206.2020.1851306
- Vicari, S., Caselli, M. C., and Tonucci, F. (2000). Asynchrony of lexical and morphosyntactic development in children with Down syndrome. *Neuropsychologia* 38, 634–644. doi: 10.1016/S0028-3932(99)00110-4
- Vicari, S., Marotta, L., and Carlesimo, G. A. (2004). Verbal short-term memory in Down’s syndrome: an articulatory loop deficit? *J. Intellect. Disabil. Res.* 48, 80–92. doi: 10.1111/j.1365-2788.2004.00478.x
- Yoder, P. J., Camarata, S., and Woynarowski, T. (2016a). Treating speech comprehensibility in students with Down syndrome. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 59, 446–459. doi: 10.1044/2015_JSLHR-S-15-0148
- Yoder, P. J., Woynarowski, T., and Camarata, S. (2016b). Measuring speech comprehensibility in students with Down syndrome. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 59, 460–467. doi: 10.1044/2015_JSLHR-S-15-0149
- Yousif, N. S. (2018). *Phonological development in children with Syndrome: an analysis of patterns and intervention strategies* (Unpublished doctoral dissertation). University of Reading, Reading, England.

Conflict of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2021 Diez-Itza, Vergara, Barros, Miranda and Martínez. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

3.4. Artículo 4

Asynchronous development of word structures and segments: a Granada spanish-speaking four-year-old with protracted phonological development

Resumen

En este artículo se describe, desde la perspectiva de la fonología no lineal, el caso de un niño granadino de 4 años hispanohablante con Desarrollo Fonológico Prolongado (DPP). Aunque ha adquirido los patrones básicos de acento y un repertorio casi completo de vocales y consonantes, tiene dificultades para combinar los segmentos para producir estructuras de palabras complejas. El perfil del caso muestra los efectos de la interacción asincrónica entre las estructuras y los segmentos en la producción de las palabras. El plan de intervención fonológico propuesto aborda las fortalezas y necesidades del niño.

Abstract

This article describes the phonology of a Granada Spanish-speaking four-year-old boy with Protracted Phonological Development (PPD) from the perspective of nonlinear phonology. Although he had acquired basic word structure and a near-complete repertoire of vowels and consonants, he had difficulties in combining the segments to produce complex word structures and sequences. The case profile shows the effects of asynchronous interactions between word structures and segments in word production. A proposed intervention plan addresses the child's strengths and needs.

Keywords: Protracted Phonological Development; nonlinear phonology; clinical phonology; word structures and segments.

Introduction

This article presents a 48-month-old boy with Protracted Phonological Development (PPD), speaker of Granada (Andalusian) Spanish. He belongs to a cohort from a previous study (Pérez et al., 2018) in which he stood out in terms of asynchronous development between segments and word structures. The analysis follows nonlinear phonology and leads to a proposed intervention plan. The introduction gives an overview of Granada Spanish phonology and phonological acquisition in Spanish three- and four-year-olds. (See also the Introduction to this special issue.)

Granada Spanish Phonology

Word structure

In Spanish the most frequent syllable is C(C)V (65-70%), although there are up to 23 types of syllables (RAE, 2011). Disyllabic words predominate (> 50%), with an average of 2.27 syllables per word. Words of two or more syllables (69% of words) have one stressed syllable. Stress is restricted to one of the last three syllables: the penultimate (79%), the final (18%), or the antepenultimate (3%). The most common foot is the disyllabic trochee (Alarcos, 1965; Hualde, 2014; Quilis, 1993).

Segments

Granada Spanish is a variety of Andalusian Spanish characterized by varied and flexible intonation, a fast rhythm and more relaxed articulation (Cano-Aguilar & González, 2000). Monophthongs include /a/, /e/, /i/, /o/, /u/. There are also rising diphthongs (/ja/, /je/, /jo/,

/ju/, /wa/, /we/, /wi/, /wo/) and falling diphthongs (/aj/, /ej/, /oj/, /aɥ/, /eɥ/, /oɥ/). Final vowels lax and open when coda consonants delete or weaken.

Consonants (Table 1) include stops, nasals, approximants, fricatives, affricates and liquids from labial to dorsal (velar) place. Voiceless stops are unaspirated. Voiced stops (often prevoiced) alternate with homorganic approximants/fricatives in intervocalic contexts except after /l/ (for /d/) and nasals. (Table 1). Rhotics comprise dento-alveolar tap (all contexts except word-initial [WI] singleton) and trill (obligatory, WI; contrastive with tap, word-medial, WM) (Iribarren, 2005). The Granada variant shows: coda deletion (or coda /s/ > [h^h]); lateral /l/ → /r/; /x/ → [h]; /s/-/θ/ interchange (*seseo-ceceo*); [ʃ] for affricate /tʃ/.

Table 1. Consonants and consonant features.

Manner	Place							
	[Labial]		[+labiodental]	[Coronal]	[+anterior]	[-anterior]	[Dorsal]	Glottal
						[-back]	[+back]	
Stops [-continuant]	p	b		t	d ^b		k	g ^c
Approximants [+cont] ([+son])	ɸ ^a			ç ^b		j ^d	j ^d	y ^c
Nasals [+nasal] ([-continuant])		m		n ^g		ɲ	ɲ	(ŋ) ^g
Fricatives [+continuant]			f	s/θ ^e		(ʃ) ^f		x ^f
Affricates [-cont,+cont]						tʃ ^f	dʒ ^d	
Lateral [+lateral]					l			
Rhotic [+vibrant]					r, ɾ			
(Glides [-consonantal])		(w)				(j ^d)	(j ^d)	(w) (h)

Note. [+cont] = [+continuant]; [+son] = [+sonorant]. Stops, fricatives and affricates are [-sonorant] and the rest [+sonorant].

Palatal consonants /j/, /ɲ/, /j/ have both dorsal and coronal [-anterior] features. Thus they are listed twice.

^{a-d,f,g} **Allophones/variants have matching letters (see text for details).**

Later Phonological Development

Spanish phonology

Studies of phonological development in Spanish (Bosch, 2004; Diez-Itza et al., 2001) show notable progress between three and four years of age, although even by seven years, rhotics and coronal fricatives can still be developing. Bosch (2004) reports that at least 90% of three-year-olds have mastered /m/, /n/, /ɲ/, /p/, /t/, /k/, /b/, /x/, /l/ and rising diphthongs, with /d/, /g/, /f/, /tʃ/, /r/, falling diphthongs and C/l/ clusters added by age four. About 80% of four-year-olds have mastered /s/, /ʎ/ (Castilian Spanish) and C/r/, and 70%, /θ/ (Castilian Spanish) and /r/. Diez-Itza et al. (2001) report the following distribution of phonological mismatch (error) patterns: syllable structure changes (56%), substitution (29%), deletion (7%), assimilation (4%) and epenthesis (3%). A significant reduction occurs after age four years, suggesting that age four constitutes an important milestone.

Recent studies of nonlinear phonology in Spanish-speaking children from Granada and Chilean children (typically developing, TD; PPD), take into account the Whole Word Match (WWM), Word Shape Match (WSM), Stress Pattern Match (SPM), and percentage of correct consonants (Bernhardt et al, 2015; Jeria et al., 2020; Pérez et al., 2018; Vergara et al., 2020). WWM increases significantly between age three and four years (58-85%), as does WSM (65-92%). At four years, full segmental match of tautosyllabic clusters (76%) is lower than consonant singleton match (96%), although timing unit match in clusters (presence of consonants) is high (90%: Table 2).

Table 2. Global phonological measures for Juan and age peers.

Match %	Context	Age (years)	Typically developing $\bar{x}\%$ (SD)	Protracted phonological development $\bar{x}\%$ (SD)	Juan (%)
Stress patterns		4	----	98.4 (1.5) ^b	78.6
Word shape (CV patterns)		3	64.7 (13.1) ^a	48.5 (12.2) ^a	24.3
		4	92.1 (5.2) ^a	62.9 (13.9) ^a	
Singleton consonants	Word-initial overall	3	82.7 (8.1) ^c	52.1 (14.9) ^c	50.7
		4	95.7 (3.2) ^c	76.6 (12.8) ^c	
	Word-initial stressed	3	89.0 (8.2) ^e	64.4 (13.6) ^e	54.8
		4	96.9 (3.4) ^e	82.5 (10.4) ^e	
	Word-initial unstressed	3	76.1 (10.4) ^e	39.7 (18.4) ^e	40.7
		4	94.5 (3.4) ^e	66.5 (18.3) ^e	
	Word-medial overall	3	84.8 (8.0) ^c	59.9 (7.9) ^c	54.6
		4	96.6 (2.6) ^c	74.7 (9.7) ^c	
	Word-medial onset to final syllable	3	87.1 (7.7) ^d	67.9 (6.7) ^e	63.0
		4	97.1 (2.6) ^d	73.4 (10.4) ^e	
	Word-medial onset to internal syllable	3	79.4 (14.5) ^d	42.9 (17.3) ^e	37.1
		4	95.7 (3.0) ^d	77.6 (10.8) ^e	
Overall singleton C	3	84.0 (7.1) ^c	57.1 (9.9) ^c	51.9	
	4	96.3 (2.6) ^c	75.4 (10.3) ^c		
Onset CC	Full segmental	3	76.3 (17.1) ^d	61.5 (15.5) ^d	0
	Timing unit CC	4	90.1 (12.2) ^d	78.1(17.0) ^d	36.9
Whole Word		3	57.9 (18) ^a	21.4 (10.0) ^a	13.1
		4	85.4 (6.5) ^a	37.5 (13.5) ^a	

^a Bernhardt et al. (2015): Granada.

^b Jeria et al. (2020): Chile.

^c Pérez et al. (2018): Granada.

^d Vergara et al. (2020): Chile.

^e Bernhardt et al. (2021): Granada

Method

Participant, Age 4;0, Granada (Spain)¹

"Juan" is a monolingual Spanish-speaking child (Granada Spanish) with PPD but no other concerns in hearing, oral mechanism, cognition or language: *Test de comprensión de estructuras gramaticales de 2 a 4 años* [Test of Comprehension of Grammatical Structures from 2 to 4 years] Calet *et al.*, (2010); *Peabody Picture Vocabulary Test—Español* (Dunn *et al.*, 2006); *Test breve de inteligencia de Kaufman* (Brief Intelligence Test: Kaufman & Kaufman, 2009; Spanish adaptation, Cordero & Cologne, 2000).

Procedures

A native Spanish speaker (first author) elicited 107 single words (103 different words, with four repetitions; 42 imitated) through picture-naming ([Supplemental File 1](#)). Data were audio-recorded with a Microtrack II recorder (44.1 kHz sampling rate, uncompressed format) and wireless lapel microphone at about six inches from his mouth. The word list included all Spanish phonemes sampled at least twice across word positions in 8 monosyllables, 59 disyllables, 26 trisyllables, 9 tetra-syllables and one 5-syllable word. A native speaker did the initial narrow phonetic transcription and a second expert listener transcribed the sample independently (96.4% reliability: all segments). PHON 3.1 (Hedlund & Rose, 2020) and a nonlinear scan form (Bernhardt *et al.*, 2017) supported analysis.

¹ Parents gave informed written consent for the study and dissemination of anonymized data in publications and conference presentations. The study was conducted with the approval of the University of XXXXX in accordance with the ethical approval certificate XXXXX of the University XXXXX.

Case Profile

The case profile first presents global measures for Juan in comparison with age peers (TD/ PPD). We then provide analyses of word shape, stress patterns, vowels, consonants and consonant sequences.

Global Measures

Table 2 compares Juan's global measures with those of three- and four-year-olds (TD/PPD) from the same cohort (Perez et al., 2018). Three-year-old data are included because he was 4;0; his scores were closest to those of the three-year-olds with PPD. Fourteen words matched the adult target (e.g. #1, 2 and 4 below). Among the whole word matches, 7/14 were imitated (#2, 4), but only one of the four repeated words achieved full match on repetition (*baño*: #3, 4); no other imitated word matched the adult target. Whole word matches included words from one to three syllables and a wide variety of consonants: all stops except /g/, palatal fricative /j/, coronal and palatal nasals, /l/, /r/, and affricates. Trochaic stress was most common, but Suu, uS and uSu patterns were represented (#2 also included a WM consonant sequence).

	Word	Adult	Child	English	Notes
(1)	<i>nariz</i>	/na'ri/		[na'ri]	'nose' uS; [r]
(2)	<i>chocando</i>	/tʃo'kaɲdo/			[tʃo'kaɲdo] 'crashing'
					Imitated: uSu: [tʃ]; C.C
(3)	<i>baño</i>	/'bajo/		['maɟo]	'washroom' [+nasal] to onset
(4)	<i>baño</i>	/'bajo/		['bajo]	'washroom' Imitated; [ɲ]

Word Structure: General Matches and Mismatches

Juan maintained the number of syllables in all monosyllabic and disyllabic words, but only in 53.8% of trisyllabic words (Table 3); there were no words longer than three syllables. Initial weak syllables deleted about 40% of the time in trisyllabic words and 60% of the time all longer words (where internal syllables deleted about 40% of the time). One stressed syllable unexpectedly deleted word internally in a trisyllable (#5 below):

(5) *caballo* /ka'βaðɔ/ [ka'dɔ] 'horse'

Table 3. Word structure and consonant interactions.

Syl #	Syl # match	Syllable deleted		Syl remaining WI C Del	Syl remaining WI CC Del	# RAM/words
		Word-initial	Internal			
1, 2	70/70 (100%)	0/62 (0.0%)	--	10/45 (22.2%)	4/17 (23.5%)	19/69 ^a (27.5%)
3	14/26 (53.8%)	11/26 (42.3%)	1/26 (3.8%)	3/11 (27.3%) ^b	--	18/26 (69.2%)
4, 5	0/10 (0%)	6/10 (60.0%)	9/21 (42.9%)	0/10 (0%)	--	6/10 (60.0%)

Note. Syl = syllable; WI = word-intial; WM = word-medial; C = consonant; Del = deletion. RAM - reduplication, assimilation,

^a There were an additional four possible patterns of voicing harmony.

^b The child's onset (target WM C) deleted in the remaining syllable (which was now word-initial).

Word shape match was low (24% match). **CVC** (*pan* /'pan/ → ['pam] 'bread') and **(C)W** were infrequent. **CV** syllables had the highest match (78.8%) and frequently resulted from deletion in clusters or diphthongs (>80%), e.g.:

(6) *paula* /'paula/ ['paβa] 'Paula' CVV(CV) → CV(CV)

(7) *playa* /'plaja/ ['paja] 'beach' CCV(CV) → CV(CV)

CV syllables were not immune to deletion, however (Table 3: WI C deletion, WI CC deletion). There were four examples of WM nasal-stop (heterosyllabic) sequences (#2) but no tautosyllabic clusters.

Stress patterns

Words with left prominence matched for stress, e.g. **Su** (e.g. #3, 4)/**Suu**, as did disyllabic right-prominent words (**uS**, #1). In patterns with central prominence such as **uSu** (#2, *chocando*), stress showed 50% match but **uuS** or **uuSu** were absent. Different deletion patterns occurred:

- **uSu** → **Su**:

(8) *estanque* /e'tanjke/ [_'ake] 'pond'

- **uSuu** → **uSu**:

(9) *teléfono* /te'lefono/ [fe're_ro] 'telephone'

- **uuS** → **uS**:

(10) *pantalón* /paṅta'lon/ [pa__'rom] 'pants'

- **uuSu** → **uSu**:

(11) *escalera* /eka'lera/ [ka'lera/ 'stairs'

- uuSuu → Su:

(12) *hipopótamo* /ipo'potamo/ ['poto] 'hippopotamus'

Vowels

Juan produced singleton vowels either as singleton matches or as one part of a diphthong: /a/ = 92.5%, /o/ = 87.4%, /e/ = 81.8%, /u/ = 80.7% and /i/ = 41.6%. Diphthong match was only 8%: one rising diphthong (/14) and one falling diphthong (/11):

(13) *nieve* /'njeβe/ ['njebe] 'snow'

(14) *hoy* /'oi/ ['oi] 'today'

Vowel hiatus showed 2/3 matches. Vowel mismatches generally reflected deletion of syllables or diphthong elements (#6, 8-11). In diphthong reduction, the most sonorous element generally survived, e.g. [a] of /au/ (#5; *Paula*) or /e/ of /je/:

(15) *pierna* /'pjenna/ ['p_enna] 'leg' VV → V (head)

Consonants

Juan had a near-complete inventory of consonants (missing only trilled /r/) but many inconsistencies in consonant use in different sequences. The taps were not always adult-like (often stop-like in length)

Table 4. Singleton consonant matches by word position.

	C	Word-initial		Word-medial onset by position of syllable in word and stress				Word-final	Total
		Stressed	Unstressed	Internal stressed	Internal unstressed	Final stressed	Final unstressed		
Plosives	/p/	8/8	3/3	1/3	0/1	1/1	2/2	15/18 (83.3%)	
[-continuant]	/t/	1/2	1/2	1/2	1/1	1/1	7/7	12/15 (80%)	
	/k/	1/3	1/3	2/2	1/3		3/4	8/15 (53.3%)	
	/b/	2/5	1/1					3/6 (50%)	
	/d/	2/2	0/1					2/3 (66.7%)	
	/g/	0/3	0/1					0/4 (0%)	
Approximants	/β/			0/2			4/7	4/9 (44.4%)	
[+sonorant]	/ð/						0/2	0/2 (0%)	
	/ɣ/			0/2		0/1	2/2	2/5 (40%)	
Nasals	/m/	0/1	1/2		0/2	1/1	2/2	4/8 (50%)	
[+nasal]	/n/	2/2	1/1	1/2	1/2		1/2	7/13 (53.8%)	
	/ɲ/			0/1			1/2	1/3 (33.3%)	
Affricates	/tʃ/		2/3				4/4	6/7 (85.7%)	
[-cont, -cont]	/dʒ{j}/	3/3					5/5	8/8 (100%)	
Fricatives	/f/	2/3		1/1	0/1		1/1	4/6 (66.7%)	
[+cont][-son]	/s/θ/	0/3	1/4	1/1		0/1	0/6	2/15 (13.3%)	
[-sonorant]	/x/h/	1/1	0/3		0/1		3/3	4/8 (50%)	
Liquids [+lateral]	/l/	1/4		2/4	0/1	0/2	1/6	4/17 (23.5%)	
[+vibrant]	/r/			1/3		1/1	6/7	8/11 (72.7%)	
	/ɾ/	0/2	0/3				0/3	0/8 (0%)	
Sub-totals		23/42 (54.8%)	11/27 (40.7%)	10/23 (43.5%)	3/12 (25%)	4/8 (50%)	42/65 (64.6%)	1/4 (25%)	94/181
TOTALS		34/69 (50.7%)		13/35 (37.1%)		46/73 (63%)	1/4 (25%)	51.9%	

Table 4 shows the singleton consonant match data by word position of the consonant (WI, WM, WF), stress of the syllable for onset consonants, and position of the syllable in the word for WM onsets. Overall, affricates had the highest match, and approximants and liquids the lowest match. By position, WM consonants in final stressed syllables had the highest match, then WI consonants in stressed syllables (higher match percentages for plosives, approximants and affricates). Match was lowest for WM consonants in internal unstressed syllables (mostly four- and five-syllable words) but was also low in WI unstressed syllables and internal stressed syllables. In both cases, this reflected the syllable deletion patterns (Table 3). WI position showed low match percentages for liquids.

Consonant mismatches

Consonant mismatch patterns reflected multiple constraints on: (1) word structure; (2) sequences; and (3) features or their combinations. Table 5 displays consonant feature mismatches for substitutions that did not arise from reduplication/assimilation/metathesis (RAM) or word structure patterns. Features affected were: manner (47.2%), place (33.3%), and laryngeal (19.5%).

Table 5. Feature mismatches for consonants in substitutions (excluding assimilation/reduplication/metathesis).

	Manner			Place					Laryngeal					
	[-cons]	[+vib]	[+lat]	[+nas] ([-con])	Stops [-cont] ([-nas])	Fricatives [+cont]	Affricates [-cont] [+cont]	Lab	Unilab (ld)	Coronal [+ant]	[-ant]	Dorsal	[+voiced]	[-voiced]
b [β]														p - 3
g [ɣ]								p - 1						p - 1
m					p - 1									p - 1
f					p - 1			p - 1						
s/θ					t - 1		tʃ, dʒ - 9, 1			tʃ, dʒ - 9, 1		dʒ - 1		
x/h					k - 1									
l		r - 2			t - 1									t - 1
Σ		2			5		10	2		10		1		6
Manner mismatches total = 17				Place mismatches total = 12					Laryngeal mismatches total = 7					

Note. cont = continuant, lat = lateral, nas = nasal; ld = labiodental; Lab = Labial; ant = anterior.

Substitutions affecting manner tended to involve change from [+ continuant] → [- continuant] (#16), an early developmental pattern and affecting the allophones for voiced stops also (#17):

- | | | | | |
|------|----------------|------------|----------|---------|
| (16) | <i>foto</i> | /ˈfoto/ | [ˈpoto] | ‘photo’ |
| (17) | <i>abierta</i> | /aˈβjerta/ | [aˈpeta] | ‘open’ |

Substitutions affecting place tended to involve a change to [- anterior] from [+anterior] (#18), the palatoalveolar affricates being well-established. This is less common than 'fronting' patterns (Bernhardt & Stemberger, 1998):

- | | | | | |
|------|-----------------|-------------|----------|------------|
| (18) | <i>princesa</i> | /priŋˈsesa/ | [ˈtɛtʃa] | ‘princess’ |
|------|-----------------|-------------|----------|------------|

Substitutions affecting voicing (laryngeal) tended to involve a change to [-voiced] (#17).

Consonant sequences: Matches and mismatches

Patterns arising out of sequence constraints were of particular note: RAM; and (possibly) consonant deletion (Table 3). The affected segment was usually on the left of the word (regressive: 48/73 instances) but a number of patterns were from left-to-right (progressive: 18/73) or bidirectional (7/73: coalescence, metathesis). RAM patterns occurred (sometimes with other mismatch patterns) in 28% of mono- and disyllabic words, 70% of trisyllabic words, and 60% of 4-5-syllable words, a large proportion (Table 3). The following consonants reduplicated: /r/, /tʃ/, /p/, /t/. Tap replaced other sonorants primarily (#19), the affricate, fricatives (#20) and the stops, sonorants or fricatives (#21).

- | | | | | |
|------|---------------|-----------|-----------|---------|
| (19) | <i>reloj</i> | /reˈlo/ | [roˈro] | ‘watch’ |
| (20) | <i>flecha</i> | /ˈfletʃa/ | [ˈtʃetʃa] | ‘arrow’ |
| (21) | <i>muñeca</i> | /mũˈneka/ | [ˈteta] | ‘doll’ |

Assimilation of single features involved place five times (labial, coronal) and manner four times (affricate or nasal features, e.g. #22, 23).

(22) *globo* /'gloβo/ ['boβo] 'balloon' Labial
assimilation

(23) *lampara* /'lampara/ ['nampara] 'lamp' Nasal
assimilation

Assimilation of [-voiced] may have occurred nine times but more likely only in five cases, e.g. #17 (devoicing being a feature change independent of sequence). Juan also presented mismatches involving metathesis/migration (16 instances, e.g. #24), coalescence (#25), and epenthesis (rare):

(24) *teléfono* /te'lefono/ [fe'rero] 'phone'

(25) *fruta* /'fruta/ ['buta] 'fruit'

One of the more unusual patterns (nine instances) involved vowel-consonant interactions, where (usually) a labial feature from the vowel or diphthong moved into the consonant slot (e.g. #6, *Paula*).

As noted, WI consonant deletion may also have arisen because of sequence constraints, which tended to affect the consonant on the left (Table 3). Deletion resolves a sequence constraint by removing one element and in his case, the left-most consonant was typically most affected in RAM patterns.

Although RAM and deletion patterns were numerous, they did not occur in all words. Table 6 shows the relative match proportions of various sequences.

Table 6. Cross-vowel sequence match proportions by feature category.

Category	Adult Sequence	# of targets	# Match	% Match
Manner	Stop_Stop	8	5	63
	Stop_Other	28	18	64
	Other_Stop	15	3	20
	Approximant_Other	3	1	33
	Other_Approximant	9	4	44
	Nasal_Nasal	2	1	50
	Nasal_Other	6	4	67
	Other_Nasal	14	7	50
	Fricative_Fricative	2	1	50
	Fricative_Other	12	2	17
	Other_Fricative	4	3	75
	Affricate_Other	5	3	60
	Other_Affricate	4	3	75
	Lateral_Other	5	2	40
	Other_Lateral	9	3	33
	Vibrant_Other	5	0	0
	Other_Vibrant	9	7	78
Place	Labial_Labial	4	2	50
	Labial_Other	20	11	55
	Other_Labial	9	5	56
	Coronal_Coronal	18	16	89
	Coronal_Other	16	5	31
	Other_Coronal	10	7	70
	Dorsal_Dorsal	2	0	0
	Dorsal_Other	9	5	56
	Other_Dorsal	26	9	35
[voiced]	[-voiced] _ [-voiced]	13	8	62
	[-voiced] _ [+voiced]	25	22	88
	[+voiced] _ [+voiced]	27	23	85
	[+voiced] _ [-voiced]	11	6	55

Note. All cross-vowel sequences were evaluated. Deletions in clusters were ignored for purposes of this analysis.

Bold = proportions for the category greater than 60% match.

There were several tendencies. For manner, there was a higher match (> 60%) in: Stop_Stop (*boca* ['boka] 'mouth'), Stop_Other (*pelo* ['pelo] 'hair'), Nasal_Other (*noche* ['no:tʃe] 'night'), Other_Fricative (*llave* ['dʒaβe] 'key'), Other_Affricate (*techo* ['tetʃo] 'roof') and Other_Vibrant (*nariz* [na'ri] 'nose'). For place, a higher match (> 70%) occurred for: Coronal_Coronal (*noche* ['no:tʃe] 'night') and Other_Coronal (*pelo* ['pelo] 'hair'). Regarding laryngeal, a higher match (> 60%) was observed in: [-voiced] _ [-voiced] (*techo* ['tetʃo] 'roof'), [-voiced] _ [+voiced] (*pelo* ['pelo] 'hair'), [+voiced] _ [+voiced] (*llave* ['dʒaβe] 'key'). Juan did not achieve any match in two sequences: Vibrant_Other (five words) and Dorsal_Dorsal (two words); the latter representing a risk indicator for his age.

Table 7. Contiguous consonant sequence matches and mismatches.

Manner sequence	Place sequence	Voicing sequence	Cluster	Word-initial (✓ - Mismatches)	Word-Medial (✓ - Mismatches)	
Stop/l/	L.C	[-][+]	/pl/	0/2	p, p̄m̄	
	L.C	[+][+]	/bl/	0/2	b, (-)	
	D.C	[+][+]	/gl/	0/1	b	
Fricative/l/	L.C	[-][+]	/fl/	0/2	f, tʃ	
Stop/r/	L.C	[-][+]	/pr/	0/2	p, (-)	
	C.C	[-][+]	/tr/	0/1	t-1	0/1 t-1
	D.C	[-][+]	/kr/	0/1	k	
	L.C	[+][+]	/br/	0/3	p, b, n	
	C.C	[+][+]	/dr/	0/1	(-)	0/2 r-2
	D.C	[+][+]	/gr/	0/2	(-)-2	
	C.C.C	[-][+]	/trj/	0/1	p	
Fricative/r/	L.C	[-][+]	/fr/	0/2	t, b	
Nasal.Stop	L.L	[+][-]	/m.p/		1/1	
	C.C	[+][-]	/n̄.t/		0/4 (-).t-3 (-).r	
	C.D	[+][-]	/ŋ.k/		0/2 (-).k-2	
	C.C	[+][+]	/n̄.d/		3/5 (-).ð, (-).r-2	
Nasal.Stop/r/	L.L	[+][+][+]	/m.br/		0/1 (-).n	
Nasal.{Stop/Fric}	C.D	[+][+]	/ŋ.ʝ/		0/1 (-).(-)	
Nasal.Fricative	C.C	[+][-]	/n̄.s/		0/1 (-).t	
Lateral.Stop	C.C	[+][-]	/l.t/		0/1 (-).t	
Rótica.Stop	C.C	[+][-]	/r.t/		0/3 (-).t-3	
	C.D	[+][-]	/r.k/		0/1 (-).k	
	C.L	[+][+]	/r.m/		0/1 (-).m	
Rótica.StopGlide	C.L.C	[+][+][+]	/r.βj/		0/1 (-).m	
Σ TOTAL				0/20	4/25	

Consonant Clusters

Consonant clusters represent another kind of (contiguous) sequence and also showed high restrictions: no tautosyllabic clusters (TCs) and only 18% match for heterosyllabic clusters (HCs). In TCs, the most frequent mismatch was C2 (sonorant) deletion (e.g. #7, *playa*). Other mismatches were: C1Substitution + C2Deletion (#26), and full cluster deletion (#27; Table 3):

(26)	<i>brazo</i>	/ˈbraso/	[ˈpatʃo]	‘arm’
(27)	<i>grande</i>	/ˈgrande/	[ˈaŋde]	‘big’

In HCs, Juan presented a clear tendency to delete the sonorant with other mismatches sometimes occurring (#8, 17).

Discussion

The present study analyzed the phonological profile of Juan, a four-year-old speaker of Granada Spanish with PPD, from the perspective of nonlinear phonology (Bernhardt & Stemberger, 1998). Juan's greatest strengths in word structure were for disyllabic words (trochaic and iambic stress), and the production of WM consonants in final syllables of words. Longer words and contiguous sequences (whether diphthongs or clusters) showed reduction, thus lowering word shape and whole word match.

At the segmental level, Juan produced singleton vowels but only two of the diphthongs (8%), with usual deletion of the closed vowel. His consonant inventory was almost complete, except for /r/. Affricates, stops, fricatives and nasals had the highest match. Mismatches in the form of substitutions or RAM patterns affected all features, although there were certain tendencies. Match of cross-vowel consonant sequences presented high variability; contrary to expectations for age, Juan did not produce

Dorsal_Dorsal sequences, while Coronal_Coronal and [-voiced]_ [+voiced] sequences had over 88% match.

Theoretical implications

Juan's case suggests that the acquisition of the inventory of segments and the development of word and syllable structures can be asynchronous. He produced most of the vowels, consonants and basic structures (stress patterns and CV syllable structures), but difficulties arose in more complex structures or sequences of different types of manner, place and laryngeal features. Thus, individual segment production was not predictive of whole word match; despite Juan's ability to produce almost all segments and features, he demonstrated a very limited mastery of the complete structure of words (14%). This was largely an effect of the deletion of syllables and WI consonants (or clusters) and widespread mismatches in diphthongs, consonant clusters and sequences, which fell well below expectations for TD three-year-olds (Bosch, 2004).

Some patterns reflected general tendencies in phonological acquisition. For diphthongs, the more sonorous vowel was retained. Similarly, marked liquids frequently deleted in tautosyllabic clusters as has been described for Spanish-speaking children with TD (Bernhardt & Stemberger, 2017) and PPD (Pérez et al., 2018; Vergara et al., 2020). Prevalence of [-continuant] and [-voiced] features in substitutions and assimilations are other typical developmental patterns (Dubasik & Ingram, 2013). Consonant match was higher in WM consonants in the final syllable, which has also been observed in TD and Down syndrome (Diez-Itza et al., 2021) and three-year-olds in his cohort (Bernhardt et al., 2021).

Juan's profile showed several atypical characteristics, however:

- (1) a striking contrast between stress patterns with left prominence (acquired) versus central prominence;
- (3) complex interactions among word structure, sequences and segments, such that syllable deletions, consonant deletions and RAM patterns could occur in the same word and could affect the same segment in different words (or the same word, e.g. *baño*, #3, 4);
- (3) the spread of vowel features into consonant slots to preserve features of the impossible diphthong at the expense of a consonant (e.g. #6).
- (4) higher match for /r/ than /l/ and for affricates compared with fricatives.
- These characteristics are indicative of atypically asynchronous phonological development.

Clinical Implications

The present study underscores the need for evaluating complex phonological systems such as Juan's from the perspective of nonlinear phonology: a simple analysis of vowels and consonants was insufficient for describing Juan's difficulties in combining segments in complex word structures.

Intervention for Juan would need to consider structural, segmental and sequence factors, taking into account his strengths and needs (including social factors). Although he produced basic stress patterns, CV structures, and most individual consonants and vowels, the analysis showed a high proportion of RAM patterns plus reduction of contiguous consonant and vowel sequences (clusters, diphthongs) and longer words. Overall, negative constraints on sequences were his greatest need. Table 8 shows suggested goals and treatment strategies for the first treatment period. These would

address two major kinds of sequences: (1) cross-vowel consonant sequences in his strongest word shape, CVCV; and (2) contiguous vowel sequences (diphthongs).

Table 8. Proposed goals and treatment strategies for the first treatment period.

	New Word Structures	*New Sequences (or Positions)*	New Features, Segments
Goals for first treatment block with numbered order	<p>#2. Word Shape:</p> <p>VV Diphthongs</p> <p>a. Rising</p> <p>b. Falling</p>	<p>(Positional)</p> <p>#1. Consonant Sequences (see Tables 6, 7 in article)</p> <p>Across vowels:</p> <p>Manner:</p> <p>Other_Stop</p> <p>Fricative-Other</p> <p>Lateral - Other, Other-Lateral</p> <p>Vibrant-Other</p> <p>Place: Coronal-Other; Dorsal-Dorsal; Other-Dorsal</p> <p>Laryngeal: [+voiced][-voiced]</p>	
Therapy strategies by goal #	<p>#1. Consonant sequences (see above): 2 needs for manner sequences, 2 needs for place sequences across vowels for first treatment block. <i>First keep place the same (Lab-Lab, Cor-Cor) when targeting manner sequences, and vice versa. Then alter place and manner together.</i></p> <p>Manner: Other_Stop (e.g. m-p; n-t; then m-t, n-p); Fricative_Other. e.g. s-r; f-m, then f-r)</p> <p>Place: Other-Dorsal (e.g. m-n, then b-n, f-n, p-x; Coronal-Other: (e.g. s-f, then s-x, d-m etc.) Nonsense words ok.</p> <p>a. Use C1V-C2V: Separate the two syllables and gradually speed up.</p> <p>b. Minimal pair contrasts (Barlow & Gierut, 2002)</p> <p>Manner: e.g. mapa vs papa; Sara vs Tara (names);</p> <p>Place: e.g. maño vs paxo; sofa vs fofa; (nonsense objects/names).</p> <p>-----</p> <p>Tx Strategies: Start without consonant onset, then use labials or dorsal stops, nasals and affricates in onset.</p> <p>#2a. Rising VV with closed vowel /j/ + open vowel (e.g., /ja/ - /je/ - /jo/), then with /w/ (e.g., /wa/, /we/, /wo/).</p> <p>#2b. Falling VV with /o/ + closed vowel /i/, /u/ (e.g., /oj/ - /ou/), then with /a/ (e.g. /ai/, /au/) and /e/ (e.g., /ei/, /eu/).</p> <p>VV: Prolong vowel to join it to another (e.g., iiiiooo > iiioooo > iioooo > jo the chick says: ¡Pío-pío!, etc).</p>		

Targeting cross-vowel consonant sequences in C1VC2V would allow focus on the different onsets by separating the syllables and finding contrasting words or non-words. The two types of targets would lay the groundwork for contiguous consonant sequence (clusters) in subsequent treatment ("two different things together") and production of more complex longer words.

Conclusions

The phonological analysis of a four-year-old Spanish boy with PPD from the perspective of nonlinear phonology suggests an asynchronous development of segments and structures. He displayed almost complete vowel and consonant inventories, and basic syllable structures and stress patterns, but difficulties arose with complex word and syllable structures (i.e. multisyllabic words, tautosyllabic clusters and diphthongs). Cross-vowel consonant sequences showed high variability and mismatch. Changes in manner of articulation to [-continuant] also contributed to low speech intelligibility. The clinical implications show the need to consider both structural and segmental factors in phonological assessment and intervention, adjusting the proposed goals and treatment strategies based on the strengths and needs of the child.

Acknowledgments

The authors thank the child and his family for participating in this study.

Declaration of interests

The authors have no conflicts of interest relative to this article.

References

- Alarcos, E. (1965). *Fonología española*, 4ª Edición aumentada y revisada [Spanish phonology, Fourth augmented and revised edition]. Editorial Gredos.
- Barlow, J. A., & Gierut, J. A. (2002). Minimal pair approaches to phonological remediation. *Seminars in speech and language*, 23(1), 57-68.
<https://doi.org/10.1055/s-2002-24969>
- Bernhardt, B.M., Hanson, R., Pérez, D., Ávila, C., Lleó, C., Stemberger, J. P., Carballo, G., Mendoza, E., Fresneda, D., & Chávez-Peón, M. (2015). Word structures of Granada Spanish-speaking preschoolers with typical versus protracted phonological development. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 50(3), 298-311. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12133>
- Bernhardt, B.M., Raymond, G. Raymond, G., Stemberger, J.P., Ávila, C., Cáceres, P., Carballo, G., Fresneda, D., Mendoza, E., Muñoz, J., & Pérez, D. (2021). Acquisition of word-medial singleton consonants in Granada Spanish: Influence of word structure factors. Paper presented at the International Child Phonology Conference, June 16-18, 2021, University of Lethbridge, Lethbridge, Canada.
- Bernhardt, B.M. & Stemberger, J.P. (1998). *Handbook of phonological development: From a nonlinear constraints-based perspective*. Academic Press.
- Bernhardt, B. M., & Stemberger, J. P. (2017). Investigating typical and protracted phonological development across languages. In E. Babatsouli, D. Ingram & N. Mueller (Eds.), *Crosslinguistic encounters in language acquisition: Typical and atypical development* (pp. 71-108). Multilingual Matters.
- Bernhardt, B.M., Stemberger, J.P. Chávez-Peón, M., Adler-Bock, M. & Raymond, G. (2017). *Análisis Fonológico No Lineal: Español_2017: A-FONO-LITO* [Nonlinear

Phonological Analysis: Spanish_2017: A-FONO-LITO]. School of Audiology and Speech Sciences: The University of British Columbia.

<https://phonodevelopment.sites.olt.ubc.ca>

Bosch, L. (2004). *Evaluación fonológica del habla infantil* [Phonological evaluation of children's speech]. Masson.

Cano-Aguilar, R., & González, M. D. (2000). *Las hablas andaluzas* [Andalusian speech]. Consejería de Educación y Ciencia.

Calet, N., Mendoza, E., Carballo, G., Fresneda, M., & Muñoz, J. (2010). CEG 2-4 (Test de Comprensión de Estructuras Gramaticales de 2 a 4 años [Test of the Comprehension of Grammatical Structures from 2 to 4 years]). Estudio piloto [Pilot study]. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 30(2), 62-72. [Journal of Speech-Language Pathology, Phoniatrics and Audiology].

[https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(10\)70118-2](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(10)70118-2)

Cordero, A., & Calonge, I. (2000). *Test Breve de Inteligencia de Kaufman* (K-BIT) [Kaufman brief intelligence test]. Adaptación Española. TEA Ediciones.

Diez-Itza, E., Martínez, V., Cantora, R., Justicia, F., & Bosch, L. (2001). Late phonological processes in the acquisition of Spanish. In M. Almgren, A. Barreña, M. J. Ezeizabarrena, I. Idiazábal, & B. MacWhinney (Eds.). *Research on child language acquisition* (pp. 790-799). Cascadilla Press.

Diez-Itza, E., Vergara, P., Barros, M., Miranda, M., & Martínez, V. (2021). Assessing phonological profiles in children and adolescents with Down Syndrome: The effect of elicitation methods. *Frontiers in Psychology*.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.662257>

- Dubasik, V. L., & Ingram, D. (2013). Comparing phonology of dyads of children with typical development and protracted development. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 27(9), 705-719. <https://doi.org/10.3109/02699206.2013.800134>
- Dunn, L., Dunn, L., & Arribas, D. (2006). *PPVT-III PEABODY: Test de vocabulario en imágenes* [Picture vocabulary test]. TEA.
- Hedlund, G., & Rose, Y. (2020). *Phon 3.1* [Computer Software]. <https://phon.ca>.
- Hualde, J. (2014). La silabificación en español. [Syllabification in Spanish]. In R. Nuñez, S. Colina, & T. Bradley (Eds.). *Fonología generativa contemporánea de la lengua española* (pp. 195-215). Georgetown University Press.
- Iribarren, M. C. (2005). *Fonética y fonología españolas* [Spanish phonetics and phonology]. Editorial Síntesis.
- Jeria, A., Maldonado, N., Montero, A., & Riffo, F. (2020). *Descripción del acento como rasgo suprasegmental en niños con Desarrollo Fonológico Prolongado entre los 3.0 y 7.11 años* [Description of stress as a suprasegmental feature in children with Protracted Phonological Development between 3.0 and 7.11 years]. Unpublished thesis. Universidad de Valparaíso.
- Pérez, D., Vivar, P., Bernhardt, B. M., Mendoza, E., Ávila, C., Carballo, G., Fresneda, D., Muñoz, J., & Vergara, P. (2018). Word-initial rhotic clusters in Spanish-speaking preschooler in Chile and Granada, Spain. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 32(5-6), 481-505. <https://doi.org/10.1080/02699206.2017.1359852>.
- Quilis, A. (1993). *Tratado de fonología y fonética españolas*. [Treatise on Spanish phonology and phonetics]. Gredos.

Real Academia Española [RAE] (2011). *Nueva gramática de la lengua española. Fonética y Fonología* [New grammar of the Spanish language. Phonetics and phonology].

Espasa libros.

Vergara, P., Bernhardt, B.M., Pérez, D., & Diez-Itza, E. (2020). Consonant cluster acquisition in Chilean children with typical and protracted phonological development. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 29, 1-19.

<https://doi.org/10.1080/02699206.2020.1851306>

4. RESULTADOS/DISCUSIÓN

El objetivo general de los cuatro estudios que conforman la presente Tesis doctoral era explorar algunos patrones del desarrollo fonológico infantil en las etapas tardías, a partir de datos procedentes de niños chilenos y españoles con desarrollo típico, con desarrollo fonológico prolongado y con síndrome de Down. Se utilizaron como métodos de elicitación una Prueba de Fonología en Español y la recogida de corpus de Habla Espontánea, utilizando para el análisis fonológico el programa *Phon* del proyecto PhonBank/Talkbank. La descripción del sistema fonológico infantil se abordó complementariamente desde el paradigma de los procesos fonológicos y la fonología no lineal.

4.1. Patrones en el Desarrollo Fonológico Típico

El objetivo del estudio 1 era analizar la adquisición de los grupos consonánticos (GCs) en función de la edad y de los tipos de grupos, de estrategias y de segmentos, mediante la *Prueba de Fonología en Español* (Bernhardt et al., 2016), para determinar las características de la transición en las etapas fonológicas tardías entre las edades de 4 y 5 años.

4.1.1. Efecto de la Edad: Transición Crítica entre 4 y 5 Años

En relación con el efecto de la edad, se halló que el porcentaje de adquisición (PA) de los GCs era mayor a los 5 años, con un tamaño del efecto grande, lo cual concuerda con estudios previos, tanto en español como en inglés, que indican a partir de la edad de 4 años una transición crítica en el desarrollo fonológico (Bosch, 1983, 2004; Diez-Itza et al., 2001; Diez-Itza y Martínez, 2004; Grunwell, 1982; Ingram, 1976; Poole, 1934; Templin,

1953b; Vivar, 2009). La hipótesis de que los niños de 4 y 5 años se hallan en distintas etapas fue planteada por Diez-Itza y Martínez (2004) a partir del estudio de los GCs, sugiriendo que a los 4 años los niños atraviesan una etapa de estabilización del sistema fonológico y a los 5 años se hallan ya en una etapa de resolución del mismo.

Las diferencias entre los dos grupos de edad se extendían a las estrategias de reducción de los GCs, predominando las sustituciones a los 4 años y las omisiones a los 5 años, lo cual podría ser otro indicador de un cambio de etapa emergente. Los resultados del estudio 2 también indicaron un cambio de estrategia con la edad, aunque Diez-Itza y Martínez (2004) habían hallado un predominio de las omisiones en ambos grupos, lo cual podría explicarse por las diferencias en las edades de los grupos, ya que dichos autores establecieron grupos de edad con intervalos de 6 meses. Por lo tanto, el grupo de 4 años en dicho estudio tiene una mayor edad, lo que sugiere que el cambio siguiendo una curva en U, característica de los procesos de desarrollo emergente, se produciría ya a partir de la edad de 4;6.

4.1.2. Diferencias entre Grupos Consonánticos

En Función del Tipo: Homosilábicos vs Heterosilábicos

En cuanto a las diferencias en función del tipo de grupo, el porcentaje de adquisición (PA) de los grupos heterosilábicos (GC-HT) era mayor que el de los grupos homosilábicos (GC-HM), tanto considerando el conjunto de los sujetos como en el grupo de 4 años, pero se igualaba en el de 5 años, lo cual también apuntaría a que ambos grupos se hallan en etapas diferentes del desarrollo fonológico. Estos resultados coinciden parcialmente con los de Polo (2017), con una metodología de estudio longitudinal de dos niños (Corpus Aguirre - CHILDES) que sugieren que los GC-HT serían de adquisición más

temprana. En cambio, Diez-Itza y Martínez (2004) observaron que el PA de los GC-HT era menor que el de los GC-HM, tanto a los 4 como a los 5 años, si bien tiende a igualarse, lo cual sugiere que los GC-HT tendrían un periodo de resolución más extendido. Las diferencias entre los distintos estudios se discuten más adelante en relación con el método de elicitación.

Por otro lado, al igual que en Bosch (2004) y Vivar (2009), los resultados del estudio 1 sugieren que los GC-HM presentan un ritmo acelerado de adquisición entre los 4 y 5 años, lo cual sí concuerda con los datos de Diez-Itza y Martínez (2004). Las estrategias también eran diferentes en función del tipo de GC. Se observó un porcentaje de omisiones significativamente mayor en los GC-HM que en los GC-HT a los 4 años, pero a los 5 años no había diferencias, lo que también sugiere una mayor persistencia de las omisiones en los GC-HT en la transición a la etapa de resolución.

En Función del Subtipo: Combinaciones de C1 y C2

Los distintos subtipos de GCs mostraron también diferentes patrones de adquisición. Los cuatro grupos homosilábicos con C+/l/ (GC-HM-C+/l/) tenían altos porcentajes de adquisición (PA) ya a los 4 años, excepto /gl/, pero a los 5 años solo /fl/ y /pl/ alcanzaban el 100%, lo cual concuerda con los datos de Vivar (2009) y sugiere que el rasgo de sonoridad de C1 podría ser un factor de complejidad, como se ha señalado en estudios recientes (Pérez et al., 2018), aunque con distinta metodología Gómez-Fernández (1997) no verifica dicha hipótesis. Los siete grupos homosilábicos con C+/r/ (GC-HM-C+/r/) mostraron PA bajos a los 4 años, pero no a los 5 años, llegando /kr/ y /br/ al 100%.

Estos resultados indican que algunos GC-HM-C+/l/ se adquieren a un ritmo más rápido antes de los 4 años, pero se mantienen todavía en una etapa de resolución a los 5 años. En cambio, los GC-HM-C+/r/ se adquieren a un ritmo más rápido a partir de los 4 años, pero en su mayor parte no alcanzan la etapa de resolución a los 5 años. Resultados similares habían sido reportados por Bosch (2004), Diez-Itza y Martínez (2004) y Vivar (2009) quienes señalaron que, en torno a los 4 años, se adquieren los GC-HM-C+/l/ y, entre 5,5 y 6 años, los GC-HM-C+/r/.

En cuanto a los subtipos de grupos heterosilábicos, los cuatro con /r/+C (GC-HT-/r/+C) mostraron los más bajos PA a los 4 años y, aunque aumentaban mucho a los 5 años, sus PA se mantenían por debajo de los siete grupos heterosilábicos con /m/, /n/ o /s/+C, que en su mayoría estarían ya en una etapa de resolución a los 4 años, mientras que solo uno de los GC-HT-/r/+C habría alcanzado la etapa de resolución a los 5 años. Al respecto, Bosch (2004) halló que las codas compuestas por nasal+C estarían adquiridas a los 3 años, lo cual es una cronología más adelantada que la hallada aquí. Vivar et al. (2019) observaron que las codas compuestas por /r/+C solo alcanzaban un 36,2% antes de los cuatro años, lo cual se aproxima al 32,5% del estudio 2.

Estos resultados confirmarían la existencia de diversos factores de complejidad asociados a las características segmentales de los tipos de patrones fonológicos de los GCs. Además, en función del tipo y complejidad de cada GC, los sujetos podrían hallarse en distintas etapas fonológicas. Por lo tanto, si bien en conjunto se puede considerar que existe una transición crítica entre los 4 y 5 años, no se observaría por igual a través de los distintos tipos de GCs, ya que presentan diferentes cronologías y ritmos de adquisición. Del mismo modo, Diez-Itza et al. (2001) habían observado en otros tipos de procesos que la etapa transicional se adelantaba a 3;6 (ej. asimilación) o se retrasaba hasta 5;0 (ej.

sustitución de fricativas). Ferguson y Farwell (1975) ya habían observado en las etapas tempranas expresiones con patrones fonológicos adelantados a la etapa de desarrollo de los niños (expresiones progresivas) y otras con patrones retrasados (expresiones regresivas). Por lo tanto, parece que estas asincronías podrían ser características del desarrollo fonológico tanto típico como atípico y así se pone de manifiesto en el caso clínico analizado en el estudio 4.

En Función del Segmento C1 o C2

El porcentaje de adquisición (PA) variaba también en función del tipo de segmento C1 (GC-HT) o C2 (GC-HM). Cuando C1 = /r/ o C2 = /r/ el PA era significativamente menor, lo cual se corresponde con los hallazgos previos (Bosch, 2004; Gómez-Fernández, 1997; Vivar, 2013; Vivar et al., 2019). En este caso, los niños del grupo de 4 años aún no habían alcanzado la etapa de estabilización. Sin embargo, en el grupo de niño 5 años los GCs con C2 = /r/ estarían ya en una etapa de resolución, lo que sugiere una evolución rápida.

En cuanto a las estrategias de reducción de los grupos, la omisión o sustitución aparecía también en proporción diversa en función de los segmentos. Cuando C2 = /r/, había una proporción similar de omisión y sustitución a cualquier edad. Además, se observó una alta frecuencia relativa de combinaciones de ambas estrategias en el grupo de 4 años (omisión + sustitución o sustitución + omisión), mientras que en el grupo de 5 años no se observó ninguna combinación. Cuando C2 = /l/, en el grupo de 5 años predominaban las omisiones de C1. Estos resultados vuelven a remarcar la diferencia entre los grupos de edad y coinciden con los de estudios previos en distintas lenguas (Barlow, 2005; Bernhardt y Stemberger, 2017; Parker, 2017; Vivar, 2013).

Cuando C1 = /r/, había un predominio de sustituciones sobre omisiones. Sin embargo, cuando C1 = /m/, /n/ o /s/ predominaban las omisiones y persistían en el grupo de 5 años, lo cual vuelve a sugerir que los patrones de omisión tienden a persistir en la etapa de resolución. Estos resultados no corroboran las etapas planteadas por Greenlee (1974), según las cuales la última etapa en la resolución de los GCs sería la sustitución de uno de los segmentos.

4.1.3 Efecto del Método de Evaluación Fonológica en el Desarrollo Típico

En el estudio 3, se analiza el efecto del método de evaluación tanto en niños con DT entre 3 y 5 años como en niños y adolescentes con SD. En el DT, no se observaron diferencias en cuanto a la frecuencia absoluta de procesos, lo cual es consistente con la investigación previa que tradicionalmente considera ambos métodos igualmente válidos (Chapman y Ting, 1971; Horsley, 1995; Watson, 1989), si bien son escasos los trabajos que discuten la metodología.

No obstante, en el estudio 3 se ponen de manifiesto algunas diferencias en un análisis más fino, que sugieren que para los niños con DT la Prueba de Fonología plantea mayores dificultades en todas las clases de procesos, si bien solo en el caso de los procesos de adición las diferencias fueron estadísticamente significativas. Sin duda, las características de las palabras analizadas influyen en la frecuencia y tipos de procesos fonológicos, lo cual explicaría la mayor dificultad de la Prueba de Fonología por la mayor complejidad de las palabras que contiene, frente al Habla Espontánea que por definición contiene palabras del vocabulario usual del niño.

Las diferencias en la metodología, junto con la variabilidad individual y la edad, posiblemente se relacionan de modo complejo con los resultados dispares que arrojan

distintas investigaciones. Así por ejemplo, en el caso de los GC-HT señalados más arriba, Polo (2017) sugiere una adquisición temprana en un estudio longitudinal del habla espontánea de dos casos de niños menores de 3 años, que se corresponde parcialmente con los resultados del estudio 1, realizado transversalmente con un grupo más amplio de niños de 4 y 5 años mediante la Prueba de Fonología. En cambio, Diez-Itza y Martínez (2004) obtuvieron resultados diferentes, tanto en cuanto a la cronología de los GC-HT como en cuanto a las estrategias de omisión y sustitución, en un estudio transversal con niños de 3 a 5 años basado en el análisis del habla espontánea. Las diferencias con dicho estudio podrían deberse entre otros aspectos al diferente método de evaluación, que en el caso de Diez-Itza y Martínez (2004) implicaba muestras de habla espontánea con muchas palabras repetidas de alta frecuencia en el vocabulario de cada niño.

Otro ejemplo de disparidad que podría relacionarse con diferencias metodológicas, se refiere a los resultados del estudio 1 sobre la evolución de la adquisición de los cuatro grupos homosilábicos con C+/l/ (GC-HM-C+/l/). Si bien mostraron altos porcentajes de adquisición ya en el grupo de 4 años, excepto /gl/, en el grupo de 5 años todavía solo /fl/ y /pl/ llegan al 100%. Estos resultados sugieren que el rasgo de sonoridad de C1 podría ser un factor de complejidad y concuerda con los de Vivar (2009) y Pérez et al. (2018), ambos estudios transversales con niños de 3 a 5 años, utilizando, en un caso, el “Cuestionario para la Evaluación de la Fonología Infantil” (CEFI) y, en el otro, la “Prueba de Fonología en Español”. Sin embargo, Gómez-Fernández (1997) no verifica dicha hipótesis, en un estudio transversal de los grupos consonánticos homosilábicos producidos por 104 niños de edades entre 1 y 5 años, en conversaciones espontáneas grabadas en las clases de preescolar.

Por lo tanto, el procedimiento de evaluación podría tener alguna influencia en los resultados, de modo que en el Habla Espontánea se reduce el efecto de la complejidad fonológica, al usar el niño palabras de su vocabulario usual y un repertorio de GCs más limitado. En cambio, las Pruebas de Fonología como la utilizada en el estudio 3, al evaluar todos los GCs independientemente de su frecuencia o uso por parte del niño, revelan mejor la complejidad fonológica y sus posibles consecuencias en el desarrollo posterior del lenguaje y la lectura.

4.2 Patrones en el Desarrollo Fonológico Prolongado

El objetivo del estudio 2 era comparar los patrones de producción de los grupos consonánticos homosilábicos (GC-HM) y los segmentos aislados /l/ y /r/ en niños chilenos con desarrollo típico y desarrollo fonológico prolongado desde la perspectiva de la fonología no lineal. Además del efecto de la edad en los grupos de desarrollo típico y de desarrollo prolongado, se analizó la coincidencia de las unidades temporales vs la coincidencia completa de la palabra, los porcentajes de adquisición de los grupos y los segmentos, los patrones de reducción de los grupos (sustitución vs omisión), la cronología de los segmentos aislados, los patrones de sustitución y el efecto del acento, la sonoridad y el punto de articulación de C1. Este estudio 2 replica parcialmente y amplía el estudio de Pérez et al. (2018) que constituyó un prolegómeno de la presente tesis doctoral.

4.2.1 Efecto de la Edad en la Coincidencia Completa de los GCs

No se encontraron diferencias en porcentajes de coincidencia completa de los GCs entre los dos grupos con desarrollo fonológico prolongado de 4 años (DFP4 = 61,5%) y de 5 años (DFP5 = 60%), lo que indicaría que no pertenecen a grupos diferenciados de

la población de sujetos con DFP. Si se considera el conjunto de los sujetos con desarrollo fonológico prologado (GDFP) del estudio 2, los patrones fonológicos son similares a los de niños chilenos con DT más pequeños en el estudio de Pérez et al. (2018). Sin embargo, en dicho estudio, el grupo de niños granadinos de 5 años con DFP mostraba porcentajes de coincidencia completa significativamente más altos que los grupos de 3 y 4 años con DFP, a diferencia de lo hallado en la presente tesis. Entre otros factores, las diferencias individuales podrían explicar esta disparidad en cuanto al efecto de la edad en los grupos con DFP. En todo caso, se encontraron efectos de la edad en estudios con niños con DFP en distintas lenguas en el marco del proyecto “*Cross-linguistic Phonology Project*”, como los que aparecen en el Volumen 32(5–6) de *Clinical Linguistics and Phonetics* (p. ej., para el búlgaro, portugués europeo, húngaro e islandés). De este modo, la edad seguiría siendo una variable de relevancia, aunque su influencia sea menos marcada en niños con DFP que en los grupos con DT.

Teniendo en cuenta que los participantes con desarrollo típico en el estudio 2 coincidían con los del estudio 1, se observó un efecto de la edad sobre el porcentaje de coincidencia completa de los GC-HM (DTG4 = 76.3% y DTG5 = 95.7%). Los dos grupos de edad estarían en diferentes fases del desarrollo fonológico, lo que coincide con estudios previos del desarrollo del español (Diez-Itza et al., 2001) y de otras muchas lenguas según un meta-análisis de 64 estudios realizado por McLeod y Crowe (2018). El estudio de Pérez et al. (2018) también mostró diferencias entre los niños chilenos con DT de 3 o 4 años y los de 5 años, principalmente en el caso de C+/r/.

En general, se confirmó la predicción de un mayor porcentaje de coincidencia completa de los grupos consonánticos en los niños con desarrollo típico, pero no se replicaron las diferencias observadas por Pérez et al. (2018) entre los grupos de niños

granadinos de 4 años con DT y DFP. De hecho, cuando se tiene en cuenta tanto la edad como el grupo, solo el grupo de desarrollo típico de 5 años mostró un porcentaje de coincidencia completa superior al del resto de los grupos. La diferencia con los niños de Granada podría deberse a diferencias individuales entre los grupos, como se señaló anteriormente, ya que el grupo de niños de 4 años con DT de Granada tuvo un nivel de coincidencias muy alto de C+/r/ (>85%) y, además, los grupos con DFP de Granada presentaron niveles de coincidencia muy bajos (<20%).

4.2.2 Coincidencia de las Unidades Temporales vs Coincidencia de la Palabra Completa

Las coincidencias de las unidades de temporales (CUTs) fueron mayores que las coincidencias completas (CCs) para los GCs y el segmento aislado /r/, mientras que en el caso del segmento aislado /l/ se observó un efecto techo. Estos hallazgos podrían indicar que los niños adquieren antes las estructuras de sus palabras que los segmentos que la componen, como han señalado estudios anteriores para otras lenguas, p. ej., para el inglés: James et al. (2008) y Mason et al. (2015), y para otras lenguas en Volumen 32(5–6) de *Clinical Linguistics and Phonetics*. Sin embargo, es de destacar que las CUT de C+/r/ no superaron el 75% en los niños con DFP, lo que podría indicar que este grupo tuvo mayores dificultades para aprender estructuras compleja y coincide con su mayor tendencia a eliminar un elemento del GC, también encontrado en los otros estudios en el Volumen 32(5–6) of *Clinical Linguistics and Phonetics*. Por lo tanto, porcentajes bajos de CUT en la producción de GCs podrían ser indicativos de DFP (un CUT bajo generalmente indica una mayor proporción de omisiones o epéntesis, lo que se ha observado en el grupo con DFP). Efectivamente, el caso clínico de un niño de 4 años con

DFP analizado en el estudio 4 presenta porcentajes bajos de coincidencia de la estructura de la palabra debido a una alta frecuencia de omisiones.

4.2.3 Producción de los Segmentos /l/ y /r/ Aislados y como C2 en los GCs

No se encontraron diferencias entre los porcentajes de coincidencia completa del segmento aislado /l/ y como parte de un GC C+/l/; en muchos casos, dentro de los grupos de niños con DT, se alcanzó el 100% de coincidencia, lo que sugiere un efecto techo. En los grupos con DFP, los porcentajes de coincidencia completa de /l/ y C+/l/ fueron también altos (>80%) y no se hallaron diferencias estadísticamente significativas, lo que sugiere que la inclusión de /l/ en un GC no aumenta su complejidad en esta etapa del desarrollo.

El porcentaje de coincidencia completa del segmento aislado /r/ tan solo fue más alto que en el grupo C+/r/ en el caso de los niños con DT de 5 años, mientras que para el resto de los grupos C+/r/ mostró altos niveles de coincidencia y no se hallaron diferencias estadísticamente significativas. Esto podría estar relacionado con el hecho de que el segmento aislado /r/ apareció más frecuentemente en palabras multisilábicas y en posición medial sin acento, mientras que C+/r/ apareció más frecuentemente en monosílabas y bisílabas y en posición inicial con acento.

Los porcentajes de coincidencia completa para /r/ fueron en todos los casos inferiores a los de /l/, lo que podría indicar que se adquieren posteriormente tanto en el DT como en el DFP, como han sugerido hallazgos para el español (Bosch, 2004; Diez-Itza y Martínez, 2004; Pérez et al., 2018; Vivar, 2013) y otras lenguas con vibrantes múltiples /r/ (p. ej., islandés: Másdóttir, 2018; sueco: Lundeborg Hammarström, 2018). La

complejidad y ejecución de la rótica plantea más dificultades articulatorias que la lateral alveolar.

4.2.4 Patrones de Reducción de los GCs

De acuerdo con investigaciones previas (p. ej., húngaro: Tár, 2018; islandés: Másdóttir, 2018; español: Pérez et al., 2018; sueco: Lundeborg Hammarström, 2018), en los patrones de reducción de los GCs se observó una mayor prevalencia de sustituciones que de omisiones en los niños con DT, mientras que en los niños con DFP se observó la tendencia opuesta. Sin embargo, las diferencias no eran estadísticamente significativas. Además, en el DT la tendencia se invirtió con la edad, es decir, las omisiones excedieron a las sustituciones en el grupo de 5 años, aunque los patrones de reducción eran poco frecuentes; esto sugiere que las sustituciones podrían resolverse antes que las omisiones al final del desarrollo fonológico típico o simplemente deberse a diferencias individuales. En los grupos con DFP, la prevalencia de omisiones persistió con la edad (como se ha señalado para otras lenguas, aunque se observó un incremento de las sustituciones en el grupo de 5 años, lo que podría sugerir una tendencia en el DFP a converger con el DT.

Como previamente se informó para otras lenguas (p. ej., McLeod et al., 2001b), coalescencia, metátesis y epéntesis ocurrieron, pero con muy baja frecuencia. Sin embargo, Pérez et al. (2018) observaron una mayor proporción de epéntesis en su estudio en niños entre 4 y 5 años que en el estudio 2, es decir, entre un 5 y un 10% para los niños de Granada y menos del 5% para los niños chilenos. Estas diferencias podrían responder a patrones individuales en los niños estudiados o a la distinta definición de epéntesis. Como lo han señalado Bernhardt y Stemberger (2017b) y Garmann et al.

(2020), se necesita una mayor investigación acústica de la epéntesis fonológica versus la intrusión de vocales en GCs de todas las lenguas, incluido el español chileno.

La mayoría de los patrones de reducción afectaron a C2. Sin embargo, se observó un alto porcentaje de omisiones de C1 en los grupos con DFP, con o sin sustituciones de C2, lo que podría sugerir que este es un patrón atípico característico del desarrollo prolongado, mostrando incluso un incremento en el grupo de 5 años con DFP. Pérez et al. (2018) habían encontrado un alto porcentaje de combinaciones (C1 omisión + C2 sustitución o C1 sustitución + C2 omisión) cuando los GCs estaban en sílabas tónicas, un patrón que también se observó en otras lenguas (p. ej., búlgaro: Ignatova et al., 2018b).

4.2.5 Patrones de Sustitución de Segmentos /l/ y /r/ Aislados y como C2 en los GCs

La aproximante [ð] u oclusiva [d] fueron las sustituciones más frecuentes del segmento /l/ aislado (también para el islandés: Másdóttir, 2018), excepto en el grupo de 5 años con DFP donde la coronal [j] fue la más frecuente. En el caso de /r/, la sustitución por la aproximante [ð] fue la más frecuente en el grupo de niños de 4 años con DT, mientras que en el grupo de niños de 5 años con DT no se encontraron sustituciones. En el grupo de niños de 4 años con DFP predominaron las sustituciones de /r/ por laterales y en el grupo de 5 años con DFP esta tendencia incluso aumentó.

Cuando /l/ estaba en un GC, predominaron las sustituciones por [r] en los niños de 4 años con DT y con DFP, pero en los grupos de 5 años la semiconsonante [j] fue la más frecuente, lo que confirma las predicciones basadas en Pérez et al. (2018) solo en las edades más avanzadas. Cuando /r/ era parte de un GC, predominaron las sustituciones por laterales en los grupos con DFP, lo que confirma las predicciones, aunque la semiconsonante [j] fue igualmente frecuente en los niños de 4 años con DT. Lo

interesante en estos casos es que dos niños del grupo de 4 años con DFP sustituían /r/ por /l/ en segmentos aislados y, al mismo tiempo, /l/ por /r/ en grupos róticos, mostrando una ausencia de distinción entre líquidas. Además, siete niños con DFP sustituyeron /r/ por /l/ en los GCs, pero presentaron varias sustituciones de /l/ cuando este era un segmento aislado. Este patrón llamado “cambio de cadena” [*chain shift*] está descrito en el desarrollo fonológico (Bernhardt y Stemberger, 1998) y sugiere una falta de generalización entre palabras y categorías en un cierto punto del desarrollo. Cuando los niños aún no pueden producir un fonema difícil o complejo (en este caso el rótico), puede surgir una producción fonológica cercana (/l/), pero cuando un fonema casi dominado es aún inestable (en este caso /l/), algo cercano a /l/ (a menudo coronal) puede aparecer en su lugar.

En el caso del segmento aislado /r/, los resultados del grupo de niños de 4 años con DT fueron similares a los de Pérez et al. (2018) para los niños chilenos con DT, pero no para los niños granadinos, donde las sustituciones laterales fueron más frecuentes. En el caso de C+/r/, los hallazgos se corresponden con los de los niños chilenos, donde prevaleció la semiconsonantización, pero contrastan con los de los niños granadinos, donde predominó la epéntesis, al menos en los niños de 5 años con DT. Por el contrario, los resultados de los grupos con DFP de este estudio coinciden con los de los niños granadinos, donde las sustituciones por laterales fueron más comunes, aunque con una tendencia posterior a la semiconsonantización. En general, las sustituciones en el grupo con DFP mostraron más complejidad y un perfil diferente, donde la semiconsonantización podría sugerir fases posteriores del DFP. Las diferencias dialectales o culturales podrían haber dado lugar a resultados particularmente diferentes para Granada y Chile.

4.2.6. Efecto del Acento, la Sonoridad y el Punto de Articulación de C1 en los Patrones de Reducción de los GCs

Los patrones de reducción fueron más frecuentes cuando los GCs se encontraban en una sílaba átona, lo que también fue señalado por Pérez et al. (2018). Estos resultados son consistentes con los de Bernhardt y Stemberger (1998) con respecto a la dificultad de los inicios complejos en sílaba átona; también con los de James et al. (2008) y Mason et al. (2015) quienes observaron que ciertos patrones de acentuación complejos, donde están implicados GCs, no se adquirirían antes de los 7 años.

Los patrones de reducción fueron más frecuentes cuando C1 era sonoro. De igual modo, Pérez et al. (2018) observaron bajos niveles de coincidencia para los GCs cuando C1 era sonoro en niños chilenos con DT de 4 y 5 años y en los niños españoles con DT de 4 años. Esto podría esperarse ya que las oclusivas sordas son menos marcadas que las sonoras y son más claramente distintivas perceptualmente dentro de los GCs en comparación con /l/ o /r/, mientras que las C1 sonoras son mínimamente sobresalientes.

El punto de articulación también podría considerarse un factor facilitador: tanto en los niños con DT como con DFP presentaron mayores porcentajes de coincidencia cuando C1 era labial. Al respecto, Pérez et al. (2018) también encontraron porcentajes más altos de coincidencia cuando C1 era labial que cuando era coronal o dorsal. Se encontró un resultado similar en esloveno (Ozbič et al., 2018). Este resultado puede reflejar la adquisición temprana de labiales, su alta frecuencia en la lengua, prominencia perceptual (visualmente al menos) o algún tipo de facilitación articulatoria donde la producción de GCs es más fácil cuando la lengua se usa solo para uno de los segmentos. Sin embargo, los niños granadinos de 4 y 5 años con DFP también mostraron mayores porcentajes de coincidencias (equivalentes a los de las labiales) cuando C1 era dorsal, lo

que podría explicarse por las diferencias mencionadas anteriormente entre la muestra de DFP española (Granada) en Pérez et al. (2018) y la muestra del estudio 2 con niños chilenos con DFP. En general, los patrones con coincidencias más altas en la producción de GCs tenían posiblemente una complejidad menor, es decir, cuando C1 era labial, sordo y se hallaba en sílaba tónica. Sin embargo, en el caso de los niños de 5 años con DT, se observaron algunas diferencias, lo que sugiere una vez más que los niños de 4 años con DT y los de 5 años no están en la misma etapa del desarrollo fonológico.

4.3 Síndrome de Down

El objetivo del estudio 3 era explorar los perfiles fonológicos de niños y adolescentes con síndrome de Down. Los perfiles se basaron en el análisis de la frecuencia absoluta y la distribución relativa de las distintas clases de procesos fonológicos (Estructura de la Sílaba, Sustitución, Omisión, Asimilación y Adición). Se compararon los datos con los de niños preescolares de 3, 4 y 5 años con desarrollo típico igualados en edad verbal léxica con los sujetos con SD. Además, desde una perspectiva no lineal que no se obtiene en el paradigma de los procesos fonológicos, se evaluaron las diferencias intergrupales e intragrupalas en los porcentajes de coincidencia completa en tres posiciones silábicas (inicio complejo, coda medial y coda final). Un objetivo complementario era comparar las posibles diferencias en función del método diferente de evaluación: la Prueba de Fonología en Español, utilizada también en los estudios 1, 2 y 4, frente al análisis de muestras de Habla Espontánea.

4.3.1 Perfiles Fonológicos Basados en la Frecuencia de Procesos

Los perfiles basados en la evaluación de la frecuencia de procesos sobre 100 palabras (IPF) mostraron un número significativamente mayor de procesos fonológicos en el grupo de niños y adolescentes con SD. En consecuencia, el desarrollo fonológico en el grupo con SD se sitúa por debajo de lo esperado para su edad verbal marcada por el grupo de niños con desarrollo típico. Este hallazgo es consistente con investigaciones previas que sugieren que la fonología es un área de especial debilidad en la producción del habla de las personas con SD, ya desde las primeras etapas del desarrollo (Kent y Vorperian, 2013).

Cuando se evaluó con la Prueba de fonología en Español, la frecuencia de los procesos en el grupo de SD fue similar a la observada en el subgrupo de preescolares de 3 años, pero fue significativamente mayor que en los grupos de preescolares de 4 y 5 años. Por lo tanto, el desarrollo fonológico en el grupo de SD sería más sincrónico con su edad verbal gramatical, que suele presentar valores de MLU <3 en la población con SD (Diez-Itza et al., 2019), que con su edad verbal léxica utilizada como control en este estudio. El estudio 3 sugiere un desarrollo asincrónico fonológico-léxico que podría explicarse parcialmente por déficits de memoria fonológica (Laws y Gunn, 2004). Parece que la fonología y la gramática en los niños con SD no se desarrollan al ritmo esperado en paralelo con el crecimiento del vocabulario (Jackson-Maldonado et al., 2019). En este sentido, algunos estudios habían señalado una asincronía entre el desarrollo léxico y gramatical (Vicari et al., 2000), de modo que, más allá de un retraso global del desarrollo del lenguaje en las primeras etapas, se ha observado un retraso adicional en la transición durante el desarrollo gramatical entre la etapa de una palabra y la de dos palabras (Iverson et al., 2003). Parece pues que la asincronía observada en el estudio 3 no se

genera en las etapas tardías, sino que está presente en las etapas tempranas del desarrollo del lenguaje.

Frecuencia de Procesos por Clases

Los perfiles de frecuencia de procesos por clases mostraron diferencias cuantitativas entre los sujetos con SD y los preescolares con DT en todas las clases, excepto en adición. Estos resultados son consistentes con los de las investigaciones ampliamente revisadas por Stoel-Gammon (2001), que corresponden a las etapas más tempranas, aunque refieren una persistencia de los patrones en las etapas posteriores hasta la edad adulta y una mayor variabilidad de los mismos frente a la de los niños con DT. En el caso de los procesos de adición, donde no se observan diferencias significativas, Van Borsel (1996) había informado previamente de una proporción relativamente baja de esta clase de procesos en el síndrome de Down, lo que podría explicarse por la reducción de la memoria a corto plazo.

En cambio, la alta frecuencia de procesos de Estructura de la Sílabla y de Sustitución parece ser una característica en el SD en comparación con otros trastornos genéticos del neurodesarrollo (Barnes et al., 2009; Hidalgo de la Guía y Garayzábal, 2019). En el grupo con SD, la frecuencia acumulada de asimilación, omisión y adición sigue siendo alta (7,6 / 100 palabras diferentes), en comparación con el grupo con DT (2,5 / 100 palabras diferentes). Estos procesos son más frecuentes en la etapa de expansión, pero se hacen más residuales en las etapas de estabilización y resolución, lo que sugiere que los sujetos del grupo con SD no habrían superado la etapa de expansión y se encontrarían en una etapa diferente del desarrollo fonológico tardío a la de los niños con DT (Diez -Itza et al., 2001).

Frecuencia Relativa de las Clases de Procesos

La distribución relativa de las distintas clases de procesos (proporción de procesos de cada clase) no presentó diferencias significativas entre los grupos con SD y con DT. Por lo tanto, a pesar de las importantes diferencias cuantitativas, los perfiles cualitativos eran similares. Ello podría abonar la hipótesis de que las diferencias meramente cuantitativas indican un retraso cronológico en el desarrollo fonológico en el síndrome de Down, en la misma línea que apuntan las propuestas modularistas para la morfología y la sintaxis (Schaner-Wolles, 2004). Sin embargo, al igual que en dichos niveles se han hallado diferencias específicas frente al desarrollo típico (Diez-Itza et al., 2019), en el estudio 3 la asincronía lexico-fonológica apuntaría a una trayectoria específica del desarrollo en el síndrome de Down que se manifiesta en diferencias de frecuencias relativas en función del método.

La frecuencia relativa de procesos de sustitución tendía a ser mayor en el grupo con SD cuando se evaluaron mediante la Prueba de Fonología en Español, mientras que complementariamente la frecuencia relativa de procesos de Estructura de la Sílabla tendía a ser mayor en el grupo con DT con dicho método de evaluación. Lo más llamativo fue la disociación de los resultados, en los grupos con SD, en cuanto a frecuencia relativa de los procesos de Estructura de la Sílabla, Sustitución y Omisión, en función del método de evaluación, lo que no se observó en los grupos con DT.

4.3.2 Efectos del Método de Evaluación: Prueba de Fonología vs Habla Espontánea

En el grupo con SD, la frecuencia total de procesos en términos proporcionales sobre 100 types fue superior en un 20% cuando el método de evaluación era la Prueba de Fonología en Español, aunque las diferencias no fueron estadísticamente

significativas. La misma tendencia se observó en el grupo con DT, como se ha reseñado más arriba, aunque aquí las diferencias fueron más marcadas, alcanzando casi un 100% de incremento de procesos totales en la Prueba de Fonología.

Sin embargo, el efecto del método es muy reseñable cuando se analizan las frecuencias absolutas y relativas de determinadas clases de procesos. En el caso de los procesos de sustitución, la Prueba de Fonología mostraba una alta sensibilidad en el grupo con SD, con un notable incremento en las frecuencias absolutas y relativas. En cambio, en términos relativos, los procesos de sustitución en el Habla Espontánea eran menos frecuentes en el grupo con SD que en el grupo con DT. A su vez, los procesos de adición en el grupo con DT fueron significativamente más frecuentes.

Las diferencias podrían explicarse por la lista de palabras que evalúa la Prueba de Fonología, ya que presentan características más complejas, como la longitud o la baja frecuencia. A la inversa, el Habla Espontánea favorece el uso de vocabulario activo y palabras menos complejas, es decir, más breves y familiares. Como era de esperar en ese caso, los individuos del grupo con SD se vieron más afectados por la mayor complejidad de las palabras en la Prueba de Fonología. No obstante, Yousif (2018) observó efectos contrarios a los del presente estudio al comparar los métodos de evaluación, lo que podría explicarse por la distinta forma de computar la frecuencia de procesos fonológicos, ya que la calcula sobre el número total de palabras (Tokens), mientras que aquí se hace sobre el número de palabras diferentes (Types).

La mayor frecuencia de procesos de adición en el grupo con DT, cuando se evaluó con la Prueba de Fonología, podría reflejar diferencias de procesamiento fonológico entre los grupos, ya que dicha tendencia no se observó en los sujetos con SD que, por el contrario, son especialmente propensos a simplificar las representaciones fonológicas

reduciendo la longitud de las palabras. De hecho, los resultados revelaron también un efecto del método de evaluación sobre los procesos de estructura de la sílaba y de omisión. La evaluación del Habla Espontánea mostró mayor sensibilidad a la omisión en el grupo con SD (en términos absolutos y relativos) y mayor sensibilidad también a los procesos de estructura de la sílaba (en términos relativos). En estos casos, las sílabas átonas, tanto en palabras largas, como en palabras funcionales, colocadas fonotácticamente en posición medial en el habla conectada, plantearon dificultades adicionales a los niños y adolescentes del grupo con SD.

4.3.3 Efecto de la Posición en la Estructura Silábica de la Palabra

La coincidencia completa en función de la posición en la estructura silábica de la palabra (ataque complejo, coda medial y final) presentó también diferencias entre grupos e intra grupos. El porcentaje de coincidencia completa (CC) fue significativamente mayor en el grupo con DT. Sin embargo, las diferencias se neutralizaron en la posición de ataque complejo (grupos homosilábicos en posición inicial de palabra). Pérez et al. (2018) observaron coincidencias completas más bajas de los grupos consonánticos homosilábicos en posición inicial en niños de 5 años con DFP que las de los niños y adolescentes con SD en el estudio 3. Por otro lado, señalaron que los niños chilenos con DT de entre 3 y 5 años presentaban porcentajes de coincidencia con un promedio del 60-70%, lo que es consistente con los porcentajes observados en el estudio 3. A su vez, en el estudio 2 (Vergara et al., 2021) encontraron porcentajes de coincidencia más altos en los niños chilenos con DT de 4 años.

Los resultados de las codas mediales se pueden comparar con el porcentaje de coincidencias en los grupos heterosilábicos (C1 es una coda medial) del estudio de

Bernhardt et al. (2015): Los niños con DT entre 3 y 5 años mostraron porcentajes de coincidencia que oscilaron entre el 85 y el 100%, ligeramente por encima de los observados en el estudio 3, mientras que los porcentajes de coincidencia en niños con PPD de edades similares variaron entre el 65 y el 80% por encima de lo hallado aquí para los niños y adolescentes con SD. Comparaciones previas de los perfiles fonológicos del SD con los de los niños con trastornos fonológicos habían arrojado resultados contradictorios: mientras Parsons y lacono (1992) señalaron que los procesos fonológicos en el SD no diferían de los de otras poblaciones con trastornos fonológicos, Dodd y Thompson (2001) observaron que la producción inconsistente de palabras parecía ser diferente en niños con trastorno fonológico.

4.3.4 Efectos sobre la Inteligibilidad del Habla

El aumento atípico de la frecuencia de procesos plantea la cuestión de la ininteligibilidad (Kumin, 2006), que también es común a otros trastornos del neurodesarrollo (Barnes et al., 2009). Los resultados del estudio 3 sugieren bajos niveles de precisión del habla en niños y adolescentes con SD y, por lo tanto, la necesidad de evaluar y tratar la inteligibilidad del habla como un resultado funcional de la intervención del lenguaje (Yoder et al., 2016a, b).

4.3.5 La Cuestión de las Diferencias: Cuantitativas (Retraso) vs Cualitativas (Trayectorias Específicas)

Con respecto al debate sobre los perfiles fonológicos retrasados frente a los desordenados en el síndrome de Down, los resultados del estudio 3 podrían interpretarse de manera diversa. Desde el “enfoque de normalidad” (modular), la ausencia de valores

atípicos en la distribución relativa de procesos podría interpretarse como indicativo de trayectorias de desarrollo simplemente retrasadas (Schaner-Wolles, 2004). Sin embargo, un análisis más profundo podría revelar diferencias no detectadas (por ejemplo, ataque complejos como en Vergara et al., 2021). Desde el enfoque neuroconstructivista, el foco debe colocarse en el propio proceso de desarrollo (Thomas y Karmiloff-Smith, 2003). Por lo tanto, diferentes tasas de desarrollo en diferentes niveles lingüísticos pueden indicar vías distintas o, como sugieren Levy y Eilam (2013): asincrónico significa atípico.

4.4 Estudio Complementario de un Caso Clínico con Desarrollo Fonológico Prolongado

El objetivo del estudio 4 era analizar el perfil fonológico de “Juan”, un niño de 4 años con desarrollo fonológico prolongado, hablante del español de Granada, que fue uno de los participantes en el estudio preliminar de esta tesis (Pérez et al., 2018), donde destacaba por el desarrollo fonológico asíncrono de los segmentos y la estructura de las palabras. El perfil del caso se basó en análisis de la estructura de la palabra y de los patrones acentuales, así como de las vocales, consonantes y secuencias consonánticas. También se compararon medidas globales con las de sus coetáneos con DT y con DFP. El análisis se planteó desde la perspectiva de la fonología no lineal (Bernhardt & Stemberger, 1998) y su objetivo era diseñar un plan de intervención.

4.4.1 Perfil del Caso

Las principales fortalezas que se observaron en el perfil de Juan se refieren a la producción de palabra bisílabas (con acento trocaico y yámbico) y de consonantes mediales en las sílabas finales de las palabras. Las palabras más largas y los grupos

vocálicos o consonánticos mostraron reducciones, limitándose en consecuencia la estructura de las palabras y la coincidencia de la palabra completa.

En el nivel segmental, Juan producía vocales aisladas pero tan solo dos (8%) del total de diptongos de la Prueba de Fonología, con omisión en la mayoría de los casos de la vocal cerrada. Su repertorio de consonantes estaba completo, a excepción de /r/. Los mayores porcentajes de coincidencia fueron los de oclusivas, nasales, africadas y fricativas. Las desviaciones en forma de sustituciones o patrones RAM (reduplicaciones/asimilaciones/metátesis) afectaban a todos los rasgos, aunque se observaron ciertas tendencias. En cuanto a la coincidencia de secuencias consonánticas con vocal interpuesta, Juan presentó una alta variabilidad. Así, en contra de lo esperable para su edad, no produjo secuencias Dorsal_Dorsal, mientras que en las secuencias Coronal_Coronal y [- sonora] [+ sonora] alcanzó más del 88% de logro.

Patrones Fonológicos Típicos

Algunos de estos patrones reflejan tendencias generales de la adquisición fonológica, como la persistencia de la vocal más sonora en la reducción de grupos vocálicos o la tendencia a la omisión de las consonantes líquidas en los grupos homosilábicos, que se han descrito en estudios previos de niños hablantes de español con DT (Bernhardt & Stemberger, 2018) y DFP (Pérez et al., 2018).

La prevalencia de los rasgos [- continua] y [- sonora] en las sustituciones y asimilaciones corresponden también a patrones de desarrollo fonológico típico (Dubasik & Ingram, 2013). La coincidencia mayor de consonantes en posición medial también fue observada en los casos con DT y con SD del estudio 3 (Diez-Itza et al., 2021) y en los niños de 3 años del estudio de Granada (Bernhardt et al., 2021).

Patrones Fonológicos Atípicos

El caso de Juan muestra que la adquisición del repertorio de segmentos y el desarrollo de las estructuras de la sílaba y de la palabra pueden ser asincrónicos. Así, mientras que en sus producciones la mayoría de las vocales, consonantes y estructuras básicas (patrones acentuales y estructura silábica CV) estaban presentes, las estructuras más complejas y las secuencias de distintos tipos de rasgos (modo, punto de articulación y sonoridad) planteaban dificultades. La producción de los segmentos individuales no predijo la coincidencia de la palabra completa, de modo que a pesar de la capacidad de Juan a la hora de producir la mayoría de los segmentos y rasgos su dominio de la estructura completa de las palabras fue muy limitado (14%). Tal afectación se debió sobre todo a la omisión de sílabas y consonantes o grupos en posición inicial, así como de reducciones de grupos vocálicos y grupos y secuencias consonánticos, que lo sitúan muy por debajo de lo esperable para niños de 3 años con DT (Bosch, 2004).

En este contexto, el perfil de Juan mostró distintos patrones indicativos de un desarrollo fonológico atípico:

- (1) Marcado contraste entre los patrones con prominencia izquierda (adquiridos) y los patrones con prominencia central (<50%).
- (2) Complejas interacciones entre la estructura de las palabras, las secuencias consonánticas y los segmentos, de tal manera que la omisión de sílabas y consonantes y los patrones RAM podían presentarse en la misma palabra y afectar al mismo segmento en distintas palabras.
- (3) Propagación de rasgos vocálicos hacia la posición de una consonante para preservar rasgos de un diptongo que se reduce asimilando la consonante.

(4) Mayor porcentaje de coincidencia de /r/ que de /l/ y de africadas que de fricativas.

4.4.2 Implicaciones Clínicas

El estudio 4 tiene implicaciones clínicas para la evaluación y la intervención en el desarrollo fonológico. Por un lado, pone de manifiesto la necesidad de evaluar sistemas fonológicos complejos, como el de este caso, desde la perspectiva más amplia de la fonología no lineal, ya que un simple análisis del repertorio de vocales y consonantes hubiera sido insuficiente para describir las dificultades de Juan a la hora de combinar segmentos en las estructuras complejas de las palabras.

Por otra parte, orienta la intervención en el sentido de atender a factores estructurales, segmentales y secuenciales, teniendo en cuenta sus fortalezas y necesidades. En general, sus principales dificultades se centran en restricciones negativas en las secuencias de consonantes y vocales y en palabras largas, de modo que los objetivos y estrategias de tratamiento en una primera etapa abordarían dos tipos fundamentales de secuencias: (1) consonantes con vocal interpuesta en el marco de la estructura CVCV donde muestra mayor fortaleza; y (2) secuencias contiguas de vocales (grupos). En una segunda etapa, se introducirían las secuencias contiguas de consonantes y la producción de palabras más largas y complejas, sobre la base de las secuencias anteriores.

4.5 Limitaciones de los Estudios

Si bien los resultados obtenidos en los estudios de los grupos con desarrollo típico realizados en la presente investigación doctoral se corresponden con los de trabajos

previos con muestras más amplias de sujetos, una importante limitación de los mismos se deriva del reducido tamaño de las muestras. No obstante, su intención era exploratoria y, en este sentido, se han obtenido resultados que permiten una aproximación plausible a la adquisición de los patrones fonológicos típicos en etapas tardías. Además, en estudios de este tipo, no solo hay que tener en cuenta el número de participantes, sino la cantidad de procesos analizados y el detalle de los análisis, que han sido significativos.

En el caso de las muestras clínicas, si bien las dificultades de investigación suelen determinar un menor tamaño de las muestras, la variabilidad de las poblaciones implica un mayor riesgo de sesgos debidos a las diferencias individuales. Especialmente en los niños y adolescentes con síndrome de Down, tales diferencias podrían explicar porcentajes significativos de la varianza observada, aunque la confianza en las conclusiones extraídas de los resultados se ve reforzada por el tamaño del efecto y las estimaciones de potencia estadística.

En particular, las diferencias individuales podrían haber afectado los resultados sobre el efecto de los métodos de obtención, dado que los diferentes grupos se evaluaron con diferentes métodos. Las investigaciones futuras centradas principalmente en los efectos de los métodos de obtención deben incluir diseños intragrupal.

Si bien las Pruebas de Fonología proporcionan un contexto más controlado para la evaluación, siempre es necesario refinar los análisis en el Habla Espontánea, que es más válida y naturalista pero más difícil de realizar (Tomasello y Stahl, 2004).

Futuras investigaciones en esta línea deberán basarse en muestras más grandes, con rangos de edad más amplios y con un número equivalente de niños y niñas, factor que no se ha controlado en los estudios que aquí se presentan. Tampoco se han

controlado, por la naturaleza de las metodologías empleadas, la frecuencia y la familiaridad de las palabras que sin duda afectan a su producción fonológica.

Aunque el programa Phon utilizado facilita la posibilidad de análisis acústicos complementarios, que hubieran facilitado determinar mejor la naturaleza de algunos procesos como la epéntesis, excedían los objetivos de la presente tesis doctoral, aunque el hecho de que los datos estén en Phon deja abierta la posibilidad de abordar tales análisis en el futuro. Por otra parte, el análisis fonológico de los procesos se limitó a clases amplias y porcentajes de coincidencia total en algunas posiciones a nivel de sílaba. Se necesitaría un estudio más profundo para evaluar características y procesos específicos y, con ese fin, también el programa Phon podría proporcionar análisis automatizados más detallados.

Los estudios de las etapas tempranas, en la estela del método original de los diarios, suelen abordarse con diseños longitudinales, mientras que en las etapas tardías predominan los diseños transversales, que si bien permiten determinar transiciones, no dan cuenta fiable de la naturaleza de las mismas, por lo que debería plantearse el estudio longitudinal de la transición crítica que aquí se ha investigado, lo que orientaría mejor el sentido de la intervención en los casos clínicos.

5. CONCLUSIONES

(1) Los estudios que conforman esta tesis doctoral sugieren que los niños de 4 años y 5 años con desarrollo típico se hallarían en etapas diferentes del desarrollo fonológico tardío, tal y como algunos estudios previos ya habían planteado. Los niños de 5 años con desarrollo típico presentan patrones fonológicos en la producción de los grupos consonánticos, que son cualitativamente diferentes comparados con los de los niños de 4 años y los de sujetos con desarrollo prolongado y síndrome de Down. Por lo tanto, a partir de los 4 años, se produciría una transición crítica en la fonología infantil desde una etapa de estabilización a una etapa de resolución del sistema fonológico en un proceso emergente. Dicha transición se observa teniendo en cuenta todos los factores que afectan a los patrones fonológicos de los grupos consonánticos: tipos y subtipos de grupos, estrategias de omisión y sustitución y características de los segmentos C1 y C2.

(2) La investigación de esta transición crítica tendría implicaciones en la práctica clínica y educativa. Por un lado, puede contribuir a un mejor diagnóstico diferencial de la cronología en los casos de desarrollo fonológico prolongado y trastorno fonológico (Pérez et al., 2018), si se tienen en cuenta los distintos aspectos implicados en la transición hacia la etapa de resolución del sistema fonológico. Por otro lado, sería relevante analizar la posible correlación entre dicha transición crítica y el desarrollo de la conciencia fonológica, ya que como señalan Suárez-Coalla et al. (2013) en su estudio de esta etapa transicional (2^º-3^º Educación Infantil), el procesamiento fonológico constituye el mejor predictor de la exactitud en la lectura y podría posibilitar la detección temprana de preescolares con dificultades de adquisición del código alfabético.

(3) El desarrollo fonológico prolongado se diferenciaría del desarrollo fonológico típico al no observarse una transición entre los 4 y los 5 años, sino que en ambos grupos de edad

se observan algunas características homogéneas que los presentaría como una misma entidad diagnóstica. El hecho de que los niños de 5 años con desarrollo típico se hallen ya en la fase final de adquisición de los grupos consonánticos implicaría, desde el punto de vista clínico, que los niños con alteraciones fonológicas que persistan más allá de los 4 años necesiten una evaluación fonológica que atienda a distintos factores no lineales para determinar un posible desarrollo fonológico prolongado y la necesidad de una intervención adaptada.

(4) El desarrollo fonológico prolongado no constituiría un mero retraso cronológico y cuantitativo respecto del desarrollo típico, sino que los grupos con desarrollo fonológico prolongado presentan características específicas que muestran perfiles atípicos. La omisión de C1 en los grupos consonánticos homosilábicos, los bajos porcentajes de coincidencia en las unidades temporales, que indican importantes limitaciones en la estructura de las palabras, o la prevalencia de omisiones y sustituciones de /r/ por /l/, como segmento aislado y como parte de un grupo consonántico, constituyen posibles indicadores de “Desarrollo Fonológico Prolongado” en niños de 4 y 5 años.

(5) El desarrollo fonológico en niños y adolescentes con síndrome de Down se caracteriza por una frecuencia de procesos fonológicos atípicamente alta en relación con la de los niños con desarrollo típico de edades verbales (léxicas) equiparables. Por lo tanto, la cronología del desarrollo fonológico presentaría en las personas con síndrome de Down una asincronía en relación con el desarrollo léxico. Estudios previos habían observado una asincronía similar en el desarrollo gramatical que, según los resultados de este estudio, sería paralelo o síncrono con el desarrollo fonológico. Sin embargo, la distribución porcentual por clases de procesos (estructura de la sílaba, sustitución,

omisión, asimilación y adición) no fue significativamente diferente a la observada en los niños con desarrollo típico de edad verbal equiparable.

(6) En cuanto al desarrollo típico, la posición más difícil a nivel de sílaba es el inicio complejo, mientras que la coda en la posición final es la más fácil.

(7) Aunque los resultados no son concluyentes sobre perfiles fonológicos simplemente retrasados versus desordenados, la frecuencia altamente aumentada de procesos, asincrónica con la edad verbal y la edad mental, sugiere trayectorias de desarrollo atípicas del desarrollo fonológico en la población con síndrome de Down. Los estudios futuros deben combinar métodos y realizar análisis más detallados de los procesos fonológicos atípicos en el síndrome de Down, que es crucial para diseñar intervenciones que mejoren la comunicación social aumentando la inteligibilidad.

(8) El método de elicitación basado en la Prueba de Fonología en Español generó una mayor frecuencia de procesos, pero no pareció afectar los perfiles de los niños con desarrollo típico. En cambio, determinó menos estructura de sílabas y más procesos de sustitución en los niños y adolescentes con síndrome de Down.

(9) El Desarrollo Fonológico Prolongado puede presentar una asincronía entre la producción del repertorio de segmentos y su incorporación en desarrollo de las estructuras complejas de las sílabas y las palabras.

(10) Las implicaciones clínicas muestran la necesidad de considerar tanto factores segmentales como estructurales en la evaluación y la intervención fonológicas, ajustando los objetivos y estrategias de tratamiento de acuerdo con las fortalezas y necesidades de cada niño.

REFERENCIAS

- Abbeduto, L., Warren, S. F., & Conners, F. A. (2007). Language development in Down syndrome: From the prelinguistic period to the acquisition of literacy. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 13(3), 247-261.
<https://doi.org/10.1002/mrdd.20158>
- Aceña, J. (1996). Adquisición y desarrollo del nivel fonológico: intervención didáctica en retrasos y trastornos fonológicos y fonéticos [Acquisition and development of the phonological level: didactic intervention in delays and phonological and phonetic disorders]. *Didáctica. Lengua y Literatura*, 8, 11-27.
<https://revistas.ucm.es/index.php/DIDA>
- Aguilar Mediavilla, E. M., & Serra Raventós, M. (2003). Protocolos para el análisis fonético-fonológico en catalán y castellano: producción y discriminación perceptiva. *Educació i cultura: revista mallorquina de pedagogia*.
<http://hdl.handle.net/11162/6997>
- Aguilar, E., & Serra, M. (2010). *Análisis del retraso del habla*. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Alarcos, E. (2012). *Fonología española*. Editorial Gredos.
- American Speech-Language-Hearing Association. (2005). Evidence-based practice in communication disorders [Position statement]. Available from
<http://www.asha.org/members/deskref-journals/deskref/default>
- American Speech-Language-Hearing Association. (2016). *Scope of practice in speech-language pathology*.

https://www.asha.org/policy/SP201600343/?utm_source=ashautm_medium=enewsletterutm_campaign=accessslp030916

American Speech-Language-Hearing Association. (2021). *Speech Sound Disorders- Articulation and Phonology*.

<https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/articulation-and-phonology/>

American Speech-Language-Hearing Association. (2008). Schools survey: Caseload characteristics trends, 1995–2008. Rockville, MD:ASHA.

Anderson, S. R. (1981). Why Phonology Isn't "Natural." *Linguistic Inquiry*, 12(4), 493–539. <http://www.jstor.org/stable/4178242>

Anderson, R.(2000). Onset clusters and the sonority sequencing principle in Spanish: A treatment efficacy study. Poster presented at the eighth International Clinical Phonetics and Linguistics Association Conference, Edinburgh.

Andrews, N., & Fey, M. E. (1986). Analysis of the speech of phonologically impaired children in two sampling conditions. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 17(3), 187-198. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.1703.187>

Astruc, L., Payne, E., Post, B., Prieto, P., & Vanrell, M. M. (2010). Word prosody in early child Catalan, Spanish and English. In M. Hasegawa-Johnson (Ed.), *Proceedings from the fifth international speech prosody conference* (pp. 1–4). University of Illinois.

Ayyad, H. (2011). Phonological development of typically developing Kuwaiti Arabicspeaking preschoolers (Doctoral dissertation). The University of British Columbia, Vancouver, Canada.

<https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/ubctheses/24/items/1.0103320>.

- Baddeley, A. D., and Jarrold, C. (2007). Working memory and Down syndrome. *J. Intellect. Disabil. Res.* 51, 925–931. doi: 10.1111/j.1365-2788.2007.00979.x
- Bankson, N. W., & J. E. Bernthal. (1990). Bankson-Bernthal Test of Phonology. San Antonio, TX: Special Press.
- Baudouin de Courtenay, Jan (1895). An attempt at a theory of phonetic alternations. In E. Stankiewicz (ed. and trans.) (1972). *A Baudouin de Courtenay anthology*. Indiana University Press. 144-212.
- Baker, E. (2000). Changing nail to snail: A treatment efficacy study of phonological impairment in children. Unpublished doctoral thesis. Sydney, Australia: The University of Sydney.
- Baker, E., & McLeod, S. (2004). Evidence-based management of phonological impairment in children. *Child Language Teaching and Therapy*, 20(3), 261-285. <https://doi.org/10.1191/0265659004ct275oa>
- Baker, E. (2010). Minimal pair intervention. In A. L. Williams, S. McLeod, & R. J. McCauley (Eds.), *Interventions for speech sound disorders in children* (pp. 41–72). Baltimore: Brookes.
- Baker, E., & McLeod, S. (2011). Evidence-based practice for children with speech sound disorders: Part 2 application to clinical practice. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 42(1), 140-151. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2010/10-0023\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2010/10-0023))
- Baker, E., Croot, K., McLeod, S., & Paul, R. (2001). Psycholinguistic models of speech development and their application to clinical practice. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2001/055\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2001/055))
- Baldwin, B.T., & Stecher, L. (1925). *The psychology of the preschool child*. D. Appleton.

- Ball, M. (2016). *Principles of Clinical Phonology: Theoretical Approaches*, New York: Routledge.
- Ball, M. J., & Lowry, O. (2000). *Methods in clinical phonetics*. John Wiley & Sons.
- Ball, M. J., and N. Müller (2002). "Sonority as an explanation in clinical phonology."
Paper presented at the ninth meeting of the International Clinical Phonetics and Linguistics Association, Hong Kong.
- Barlow, J. A. (2003). Asymmetries in the acquisition of consonant clusters in Spanish. *Canadian Journal of Linguistics/Revue canadienne de linguistique*, 48(3-4), 179-210. <https://doi.org/10.1017/S0008413100000645>
- Barlow, J. A. (2005). Sonority effects in the production of consonant clusters by Spanish-speaking children. En D. Eddington (Ed.): *Selected Proceedings from the 6th Conference on the Acquisition of Spanish and Portuguese as First and Second Languages*, Somerville: Cascadilla Press, 1–14.
- Barlow, J. A., & Gierut, J. A. (1999). Optimality theory in phonological acquisition. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42(6), 1482-1498
<https://doi.org/10.1044/jslhr.4206.1482>
- Barlow, J. A., Taps, J., & Storkel, H. (2010). Phonological Assessment and Treatment Target (PATT) Selection [Assessment protocol].
- Barnes, E., Roberts, J., Long, S. H., Martin, G. E., Berni, M. C., Mandulak, K. C., & Sideris, J. (2009). Phonological accuracy and intelligibility in connected speech of boys with fragile X syndrome or Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52(4), 1048-1061. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0001\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0001))
- Bauman-Waengler, J. (2016). *Articulation and phonology in speech sound disorders: A*

Clinical Focus. Ocean View School District, Oxnard, California.

- Beitchman, J. H., Wilson, B., Johnson, C. J., Atkinson, L., Young, A., Adlaf, E., ... & Douglas, L. (2001). Fourteen-year follow-up of speech/language-impaired and control children: Psychiatric outcome. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 40(1), 75-82. <https://doi.org/10.1097/00004583-200101000-00019>
- Bellugi, U., Lichtenberger, L., Jones, W., Lai, Z., & St. George, M. (2000). The neurocognitive profile of Williams Syndrome: a complex pattern of strengths and weaknesses. *Journal of cognitive neuroscience*, 12(1), 7-29. <https://doi.org/10.1162/089892900561959>
- Benjamin, B. J., & Greenwood, J. L. (1983). A comparison of three phonological assessment procedures. *Journal of Childhood Communication Disorders*, 7(1), 19-27. <https://doi.org/10.1177/152574018300700103>
- Bernhardt, B. M. (1990). *Application of nonlinear phonological theory to intervention with six phonologically disordered children*. Doctoral dissertation. University of British Columbia.
- Bernhardt, B. M. (1992). The application of nonlinear phonological theory to intervention with one phonologically disordered child. *Clinical linguistics & phonetics*, 6(4), 283-316. <https://doi.org/10.3109/02699209208985537>
- Bernhardt, B.M., Hanson, R., Perez, D., Ávila, C., Lleó, C., Stemberger, J.P., Carballo, G., Mendoza, E., Fresneda, D. & Chávez-Peón, M. (2015). Word structures of Granada Spanish-speaking preschoolers with typical versus protracted phonological development. *International Journal of Language and*

Communication Disorders, 50(3), 298-311. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12133>.

Bernhardt, B., & Gilbert, J. (1992). Applying linguistic theory to speech–language pathology: the case for nonlinear phonology. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 6(1-2), 123-145. <https://doi.org/10.3109/02699209208985523>

Bernhardt, B. M., & Major, E. (2005). Speech, language and literacy skills 3 years later: a follow-up study of early phonological and metaphonological intervention. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 40(1), 1-27. <https://doi.org/10.1080/13682820410001686004>.

Bernhardt, B.M., Mendoza, E., Carballo, G., Pérez, D., Ávila, C., Fresneda, D., Muñoz, J., Lleó, C., Chávez-Peón, M., Adler-Bock, M., Stemberger, J. P. (2016). *Prueba de Fonología en Español*. <https://phonodevelopment.sites.olt.ubc.ca>

Bernhardt, B.M., Raymond, Stemberger, J.P., Ávila, C., Cáceres, P., Carballo, G., Fresneda, D., Mendoza, E., Muñoz, J., & Pérez, D. (2021). Acquisition of word-medial singleton consonants in Granada Spanish: Influence of word structure factors. Paper presented at the *International Child Phonology Conference*, June 16-18, 2021, University of Lethbridge, Lethbridge, Canada (online).

Bernhardt, B. H., & Stemberger, J. (1998). *Handbook of Phonological Development from the Perspective of Constraint-Based Nonlinear Phonology*. San Diego, CA: Academic Press.

Bernhardt, B.M. & Stemberger, J.P. (2000). *Workbook in Nonlinear Phonology for Clinical Application*. Pro-Ed An International Publisher.

Bernhardt, B. M., & Stemberger, J. P. (2017a). Investigating typical and protracted phonological development across languages. En E. Babatsouli, D. Ingram & N.

Mueller (Eds.), *Crosslinguistic encounters in language acquisition: Typical and atypical development* (pp. 71-108). Multilingual Matters.

Bernhardt, B.M. & Stemberger, J.P. (2017b). Tap and trill clusters in typical and protracted phonological development: Conclusion. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 32(5-6), 411-423. <https://doi.org/10.1080/02699206.2017.1370496>

Bernhardt, B.M., Stemberger, J.P. Chávez-Peón, M., Adler-Bock, M. & Raymond, G. (2017). *Análisis Fonológico No Lineal: Español_2016: A-FONO-LITO*. School of Audiology and Speech Sciences: The University of British Columbia. <https://phonodevelopment.sites.olt.ubc.ca>

Bernhardt, B.M., & Stoel-Gammon, C. (1994). Nonlinear phonology: Introduction and clinical application. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 37(1), 123-143. <https://doi.org/10.1044/jshr.3701.123>

Bernthal, J. E., & Bankson, N. W. (1988). *Articulation and phonological disorders*. Englewood Cliff.

Bernthal, J. E., Bankson, N., & Flipsen, P. (2016). *Articulation and phonological disorders. Speech Sound Disorders in Children*. Pearson

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>

Black, L. I., Vahratian, A., Howard, J., & Hoffman, H. J. (2015). Communication Disorders and Use of Intervention Services among Children Aged 3-17 Years: United States, 2012. NCHS Data Brief. Number 205. *Centers for Disease Control and Prevention*. <https://eric.ed.gov/?id=ED563897>

- Bleile, K., & Schwarz, I. (1984). Three perspectives on the speech of children with Down's syndrome. *Journal of Communication Disorders*, 17(2), 87-94.
[https://doi.org/10.1016/0021-9924\(84\)90014-5](https://doi.org/10.1016/0021-9924(84)90014-5)
- Bond, Z. S., & Korte, S. (1983). Consonant clusters in children's spontaneous and imitative speech. *Phonetica*, 40(3), 238-246. <https://doi.org/10.1159/000261693>
- Borràs-Comes, J., & Prieto, P. (2014). The acquisition of coda consonants by Catalan and Spanish children: Effects of prominence and frequency of exposure. *Probus*, 26(1), 59-82. <https://doi.org/10.1515/probus-2013-0001>
- Bosch, L. (1983). El desarrollo fonológico infantil: Una prueba para su evaluación. *Anuario de Psicología*, 28, 85-114. Barcelona.
<https://revistes.ub.edu/index.php/anuario-psicologia>.
- Bosch, L. (2004). *Evaluación fonológica del habla infantil*. Masson, S.A.
- Boyland, J. T. (2009). Usage-based models of language. In D. Eddington (Ed.), *Experimental and quantitative linguistics*, pp. 351–419. Munich: Lincom.
- Bowen, C. (2015). *Children's speech sound disorders (2d Edition)*. John Wiley & Sons.
- Bradley., T. (2014). Fonología de laboratorio. In R. Nuñez, S. Colina, & T. Bradley (Eds.). *Fonología generativa contemporánea de la lengua española*. Georgetown University Press.
- Broomfield, J., & Dodd, B. (2004). Children with speech and language disability: caseload characteristics. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 39(3), 303-324. <https://doi.org/10.1080/13682820310001625589>.
- Brown, R. (1958). *Words and things*. Free Press.
- Brown, R. (1973). Development of the first language in the human species. *American psychologist*, 28(2), 97.

- Brumbaugh, K. M., & Smit, A. B. (2013). Treating children ages 3–6 who have speech sound disorder: A survey. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 44*(3), 306-319. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2013/12-0029\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2013/12-0029))
- Busto, M. C. (1995). *Manual de logopedia escolar. Niños con Alteraciones del Lenguaje Oral en Educación Infantil y Primaria*. Ed. CEPE, Madrid, Spain.
- Bybee, J. (2001). *Phonology and language use (Vol. 94)*. Cambridge University Press.
- Bybee, J. (2006). From usage to grammar: the mind's response to repetition. *Language, 82*, 711–33. <http://www.jstor.org/stable/4490266>
- Bybee, J. (2010). *Language, usage and cognition*. Cambridge University Press.
- Byun, T. M., & Rose, Y. (2016, May). Analyzing clinical phonological data using Phon. In *Seminars in speech and language, 37*(2), 085-105. Thieme Medical Publishers. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1580741>
- Cabbage, K. L., Farquharson, K., Iuzzini-Seigel, J., Zuk, J., & Hogan, T. P. (2018). Exploring the overlap between dyslexia and speech sound production deficits. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 49*(4), 774-786. https://doi.org/10.1044/2018_LSHSS-DYSLC-18-0008
- Campbell, T. F., Dollaghan, C. A., Rockette, H. E., Paradise, J. L., Feldman, H. M., Shriberg, L. D., ... & 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>.
- Calet, N., Mendoza, E., Carballo, G., Fresneda, M., & Muñoz, J. (2010). CEG 2-4 (Test de Comprensión de Estructuras Gramaticales de 2 a 4 años). Estudio piloto. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 30*(2), 62-72. [https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(10\)70118-2](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(10)70118-2)

- Cano-Aguilar, R., & González, M. D. (2000). *Las hablas andaluzas*. Sevilla: Consejería de Educación y Ciencia.
- Carballo, G. (1995). *Estudio de las adquisiciones fonológicas. Análisis acústico de la evolución del fonema /r/* [Tesis inédita de doctorado]. Granada: Universidad de Granada.
- Carballo, G., Mendoza, E., Fresneda, M. D., & Muñoz, J. (2008). La práctica basada en la evidencia en la logopedia española: estudio descriptivo. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 28(3), 149-165.
- Carter, E. T., & Buck, M. (1958). Prognostic testing for functional articulation disorders among children in the first grade. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 23(2), 124-133. <https://doi.org/10.1044/jshd.2302.124>
- Ceron, M. I., Gubiani, M. B., Oliveira, C. R. D., Gubiani, M. B., & Keske-Soares, M. (2017). Prevalence of phonological disorders and phonological processes in typical and atypical phonological development. *CoDAS*, 29. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20172015306>
- Channell, M. M., Thurman, A. J., Kover, S. T., & Abbeduto, L. (2014). Patterns of change in nonverbal cognition in adolescents with Down syndrome. *Research in developmental disabilities*, 35(11), 2933-2941. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.07.014>
- Chapman, R. (2006). Language learning in Down syndrome: The speech and language profile compared to adolescents with cognitive impairment of unknown origin. *Down Syndrome Research and Practice*, 10(2), 61-66. <https://doi:10.3104/reports.306>

- Chapman, R., & Hesketh, L. (2001). Language, cognition, and short-term memory in individuals with Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, 7(1), 1-7. <https://doi:10.3104/reviews.108>
- Chapman, R. S., & Ting, A. C. (1971). *The Effect of Mode of Elicitation in Articulation Testing*. Technical Report No. 154. Wisconsin Research Development Center for Cognitive Learning. <https://eric.ed.gov/?id=ED050925>
- Chávez-Peón, M., Bernhardt, M., Adler-Bock, M., Ávila, C., Carballo, G., Fresneda, D., . . . Stemberger, J. (2012). A Spanish pilot investigation for a crosslinguistic study in protacted phonological development. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 26(3), 255-272. <https://doi.org/10.3109/02699206.2011.608463>
- Chin, S. B. (1996). The role of the sonority hierarchy in delayed phonological systems. In T. Powell (Ed.), *Pathologies of Speech and Language: Contributions of Clinical Phonetics and Linguistics* (pp. 109–117). New Orleans, LA: International Clinical Phonetics and Linguistics Association.
- Chin, S. B., & Dinnsen, D. A. (1991). Feature geometry in disordered phonologies. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 5(4), 329-337. <https://doi.org/10.3109/02699209108985900>
- Chomsky, N. (1967). Some General Properties of Phonological Rules. *Language*, 43(1), 102–128. <https://doi.org/10.2307/411387>
- Chomsky, N. y Hall, M. (1968). *The sound pattern of English*. New York: Harper and Row.
- Christodoulou, C. (2015). Morphosyntactic illusions in Down syndrome: The role of phonetics and phonology. In Grillo, E., Jepson, K., & LaMendola, M. (Eds.), *BUCLD 39: Proceedings of the 38th Boston University Child Language Development—Online Supplement*. <http://www.bu.edu/buclid/supplementvol39/>

- Cilibrasi, L., Stojanovik, V., & Riddell, P. (2015). Word position and stress effects in consonant cluster perception and production. *Dyslexia*, 21(1), 50-59.
<https://doi.org/10.1002/dys.1488>
- Clark, H. H. (1996). *Using language*. Cambridge University Press.
- Clements, G. (1985). The geometry of phonological features. *Phonology Yearbook*, 2(1), 225-252. <https://doi.org/10.1017/S0952675700000440>
- Clements, G. N. (1990). The role of the sonority cycle in core syllabification. *Papers in laboratory phonology*, 1, 283-333.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511627736.017>
- Colina, S. (2014). La teoría de la optimidad en la fonología del español. En R. Nuñez, S. Colina, & T. Bradley (Eds.). *Fonología generativa contemporánea de la lengua española*. Georgetown University Press.
- Colvin, K. L., & Yeager, M. E. (2017). What people with Down Syndrome can teach us about cardiopulmonary disease. *European Respiratory Review*, 26(143).
<https://doi.org/10.1183/16000617.0098-2016>
- Combiths, P., Amberg, R., Hedlund, G., Rose, Y., & Barlow, J. A. (2021). Automated phonological analysis and treatment target selection using AutoPATT. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/02699206.2021.1896782>
- Cordero, A., & Calonge, I. (2000). Adaptación española del K-BIT: test breve de inteligencia de Kaufman. *K-BIT: Test Breve de Inteligencia de Kaufman*, 51-60.
- Croft, W. (2000). *Explaining language change: An evolutionary approach*. Pearson Education.

- Croft, W. (2001). *Radical construction grammar: Syntactic theory in typological perspective*. Oxford University Press on Demand.
- Crystal, D. (1981). *Clinical Linguistics*. Vienna and New York: Springer.
- Darwin, C. (1877). A biographical sketch of an infant. *Mind*, 2(7), 285-294.
<http://www.jstor.org/stable/2246907>
- Dean, E., Howell, J., Hill, A., & Waters, D. (1990). Metaphon resource pack. Windsor, UK: NFER Nelson.
- Dearborn, W. F. (1910). Experiments in learning. *Journal of Educational Psychology*, 1(7), 373. <https://doi.org/10.1037/h0073531>
- Defior, S. (2008). ¿Cómo facilitar el aprendizaje inicial de la lectoescritura? Papel de las habilidades fonológicas. *Infancia y aprendizaje*, 31(3), 333-345.
<https://doi.org/10.1174/021037008785702983>
- De Graaf, G., Buckley, F., & Skotko, B. G. (2017). Estimation of the number of people with Down syndrome in the United States. *Genetics in Medicine*, 19(4), 439-447.
<https://doi.org/10.1038/gim.2016.127>
- Demuth, K., & Fee, E. J. (1995). Minimal prosodic words in early phonological development. Ms, Brown University and Dalhousie University.
- Diez-Itza, E. (1992). *Adquisición del lenguaje*. Pentalfa.
- Diez-Itza, E. (1995). Procesos fonológicos en la adquisición del español como lengua materna. In J.M. Ruiz, P. Sheerin, & E. González-Cascos (Eds.), *Actas del XI Congreso Nacional de Linguística Aplicada*. Valladolid:Universidad de Valladolid.
- Diez-Itza, E. (2006). La reduplicación y la asimilación en el desarrollo del lenguaje: de la protofonología a los procesos. *Haciendo Lingüística: Homenaje a Paola Bentivoglio*.

- Diez-Itza, E., & Martínez, V. (2004). Las etapas tardías de la adquisición fonológica: procesos de reducción de grupos consonánticos. *Anuario de Psicología*, 35, 177-202. <https://revistes.ub.edu/index.php/anuario-psicologia>
- Diez-Itza, E., Martínez, V., Cantora, R., Justicia, F., & Bosch, L. (2001). Late phonological processes in the acquisition of Spanish. En M. Almgren, A. Barreña, MJ Ezeizabarrena, I. Idiazabal y B. Macwhinney (Eds.). *Research on child language acquisition*, Somerville: Cascadilla Press, 790-799.
- Diez-Itza, E., Miranda, M., Pérez, V., & Martínez, V. (2019). Profiles of grammatical morphology in Spanish-speaking adolescents with Williams Syndrome and Down. In E. Aguilar-Mediavilla, L. Buil-Legaz, R. López-Penadés, V.A. Sánchez-Azanza, & D. Adrover-Roig (Eds.). *Atypical Language Development in Romance Languages* (pp. 219-234). John Benjamins.
- Diez-Itza, E., Snow, C. E., & MacWhinney, B. (1999). La metodología RETAMHE y el proyecto CHILDES: breviarío para la codificación y análisis del lenguaje infantil. *Psicothema*, 517-530.
- Diez-Itza, E., Vergara, P., Barros, M., Miranda, M., & Martínez, V. (2021) Assessing Phonological Profiles in Children and Adolescents With Down Syndrome: The Effect of Elicitation Methods. *Front. Psychol.* 12:662257. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.662257>
- Dinnsen, D. (1979). *Current Approaches to Phonological Theory*. Indiana University PR.
- Dodd, B. (1976). A comparison of the phonological systems of mental age matched, normal, severely subnormal and Down's syndrome children. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 11(1), 27-42. <https://doi.org/10.3109/13682827609011289>

- Dood, B., & Bradford, A. (2000). A comparison of three therapy methods for children with different types of developmental phonological disorder. *International journal of language & communication disorders*, 35(2), 189-209.
[https://doi.org/ 10.1080/136828200247142](https://doi.org/10.1080/136828200247142)
- Dodd, B., Holm, A., Crosbie, S., & McIntosh, B. (2006). A core vocabulary approach for management of inconsistent speech disorder. *Advances in Speech Language Pathology*, 8(3), 220-230. <https://doi.org/10.1080/14417040600738177>
- 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>
- Dodd, B., & Thompson, L. (2001). Speech disorder in children with Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disabilities Research*, 45(4), 308-316.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2788.2001.00327.x>
- Donegan, P.J. and D. Stampe. (1979). "The study of Natural Phonology". In Dinnsen, D. (ed.), *Current approaches to phonological theory* (pp. 126-173). Indiana University Press.
- Dubasik, V. L., & Ingram, D. (2013). Comparing phonology of dyads of children with typical development and protracted development. *Clinical linguistics & phonetics*, 27(9), 705-719. <https://doi.org/10.3109/02699206.2013.800134>
- Dunn, L., Dunn, L., & Arribas, D. (2006). *PPVT-III PEABODY: Test de vocabulario en imágenes*. Madrid: TEA.
- Dyson, A. T., & Robinson, T. W. (1987). The effect of phonological analysis procedure on the selection of potential remediation targets. *Language, Speech, and Hearing*

Services in Schools, 18(4), 364-377. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.1804.364>

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, M. L. (1983). Issues in phonological assessment. *Seminars in Speech and Language*, 4, 351–374.

Edwards, M. L. (2007). Phonological theories. In B. W. Hodson (Ed.), *Evaluating and Enhancing Children's Phonological Systems* (pp. 145–170). Greenville, SC: Thinking Publications

Edwards, J., & Beckman, M. E. (2008). Methodological questions in studying consonant acquisition. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 22(12), 937-956. <https://doi.org/10.1080/02699200802330223>

Ellis, P. (2009). *Effect size calculator*. [<https://www.polyu.edu.hk>, fecha de consulta: 10 de junio de 2019]

Ewen, C. J. and Hulst, H. van der (2002). *The phonological structure of words: an introduction*. Cambridge University Press.

Faircloth, M. A., & Faircloth, S. R. (1970). An analysis of the articulatory behavior of a speech-defective child in connected speech and in isolated-word responses. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 35(1), 51-61. <https://doi.org/10.1044/jshd.3501.51>

Farquharson, K., & Boldini, L. (2018). Variability in interpreting “educational performance” for children with speech sound disorders. *Language, Speech, and*

Hearing Services in Schools, 49(4), 938-949.

https://doi.org/10.1044/2018_LSHSS-17-0159

Felsenfeld, S., Broen, P. A., & McGue, M. (1994). A 28-year follow-up of adults with a history of moderate phonological disorder: Educational and occupational results.

Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 37(6), 1341-1353.

<https://doi.org/10.1044/jshr.3706.1341>.

Ferguson, C. A. (1968). *Absence of Copula and the Notion of Simplicity: A Study of Normal Speech, Baby Talk, Foreigner Talk and Pidgins*. ERIC.

<https://eric.ed.gov/?id=ED030844>

Ferguson, C. (1995). Long-Term Commitment and Lucky Events. En J. E. Alatis, C.

Straehle., B., Gallenberger., & M., Ronkin (1995). *Linguistics and the education of language teachers* (pp. 10-24). Georgetown University Press.

Ferguson, C. y Farwell, C. (1975). Words and sounds in early language acquisition.

Language, 51, 419-439. <https://doi.org/10.2307/412864>

Ferguson, C. A., Menn, L., & Stoel-Gammon, C. (1992). *Phonological development: Models, research, implications*. York Press.

Fernández-Pérez, M. (2003). Dinamismo construccional en el lenguaje infantil y teoría lingüística. *ELUA: Estudios de Lingüística*, 17, 273-287.

<http://dx.doi.org/10.14198/ELUA2003.17.15>

Fernández-Pérez, M. (2015). Lenguaje infantil y medidas de desarrollo verbal. *Ensayos*, 30(2), 53-69. <https://doi.org/10.18239/ensayos.v30i2.908>

Ferré, S., Tuller, L., Sizaret, E., & Barthez, M.A. (2012). Acquiring and avoiding phonological complexity in SLI vs. typical development of French: The case of consonant clusters. In P. Hoole, L. Bombien, M. Pouplier, M. Mooshammer & B.

- Kühnert (Eds.), *Consonant Clusters and Structural Complexity* (pp. 285-308). De Gruyter Mouton.
- Fey, M. E. (1992). Articulation and phonology: Inextricable constructs in speech pathology. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 23(3), 225-232. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.2303.225>
- Fikkert, P. (2007). Acquiring phonology. In P. Lacy (Ed.), *The Cambridge Handbook of Phonology* (Cambridge Handbooks in Language and Linguistics), pp. 537-554. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511486371.024>
- Firth, J. R. (1957). Sounds and prosodies. *Papers in linguistics, 1934–1951*, 121–38.
- Flipsen Jr, P. (2015). Emergence and prevalence of persistent and residual speech errors. In *Seminars in Speech and Language* 36(04), 217-223. Thieme Medical Publishers. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1562905>
- Fowler, A. (1998). Language in mental retardation: Associations with and dissociations from general cognition. En J. Burack, R. Hodapp, & E. Zigler (Eds.). *Handbook of mental retardation and development*. Cambridge University Press.
- Frisch, S. A. (2000). Temporally organized lexical representations as phonological units. In M. B. Broe and J. B. Pierrehumbert (eds.), *Papers in Laboratory Phonology V: Acquisition and the lexicon*, pp. 283–98. Cambridge University Press.
- Gandour, J. (1981). The nondeviant nature of deviant phonological systems. *Journal of Communication Disorders*, 14(1), 11-29. [https://doi.org/10.1016/0021-9924\(81\)90043-5](https://doi.org/10.1016/0021-9924(81)90043-5)
- Garayzábal-Heinze, E. (2009). La lingüística clínica: teoría y práctica. En J. Jiménez, L. Timofeeva (Eds.), *Estudios de lingüística: investigaciones lingüísticas en el siglo XXI*, pp. 131-168. Universidad de Alicante, Departamento de Filología Española,

Lingüística General y Teoría de la Literatura.

<http://dx.doi.org/10.14198/ELUA2009.Anexo3.06>

- Garmann, N. G., Hansen, P., Simonsen, H. G., & Kristoffersen, K. E. (2019). The phonology of children's early words: Trends, individual variation, and parents' accommodation in child-directed speech. *Frontiers in Communication*, 4, 10. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2019.00010>
- Geraci, A., Surian, L., Ferraro, M., and Cantagallo, A. (2010). Theory of mind in patients with ventromedial or dorsolateral prefrontal lesions following traumatic brain injury. *Brain Inj.* 24, 978–987. <https://doi.org/10.3109/02699052.2010.487477>
- Gierut, J. A. (1985). *On the relationship between phonological knowledge and generalization learning in misarticulating children (speech disorders, articulation, applied linguistics, generative phonology)* (doctoral dissertation, Indiana University).
- Gierut, J. A. (1989). Maximal opposition approach to phonological treatment. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 54(1), 9-19. <https://doi.org/10.1044/jshd.5401.09>
- Gierut, J. A. (1990). Differential learning of phonological oppositions. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 33(3), 540-549. <https://doi.org/10.1044/jshr.3303.540>
- Gierut, J. A. (1992). The conditions and course of clinically induced phonological change. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 35(5), 1049-1063. <https://doi.org/10.1044/jshr.3505.1049>
- Gierut, J. A. (1998). Natural domains of cyclicity in phonological acquisition. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 12, 481–499.
- Gierut, J. (1999). Syllable onsets: Clusters and adjuncts in acquisition. *Journal of Speech,*

Language and Hearing Research 42, 708–726.

<https://doi.org/10.1044/jslhr.4203.708>

Gierut, J. A., & A. Champion. (2001). Syllable onsets: II. Three-element clusters in phonological treatment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44, 886–904.

Gierut, J. A., Elbert, M., & Dinnsen, D. A. (1987). A functional analysis of phonological knowledge and generalization learning in misarticulating children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 30(4), 462-479.

<https://doi.org/10.1044/jshr.3004.432>

Gillon, G. T. (2005). Facilitating phoneme awareness development in 3-and 4-year-old children with speech impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 36(4), 308-324. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2005/031\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2005/031))

Gnanadesikan, A. (2004). Markedness and faithfulness constraints in child phonology. En R. Kager, J. Pater y W. Zonneveld (Eds.). *Constraints in phonological acquisition*, 73-108. Cambridge: Cambridge University Press

Gómez-Fernández, D. (1993). La teoría universalista de Jakobson y el orden de adquisición de los fonemas de la lengua española. *Cauce*, 16, 24-30.

<http://hdl.handle.net/11441/13162>

Gómez-Fernández, D. (1997). El proceso de adquisición de los grupos consonánticos prenucleares de los niños de la provincia de Sevilla. *Cauce*, 2(20-21), 623-702.

<https://idus.us.es/handle/11441/13151>

González, M. J. (1989). Análisis del desarrollo fonológico en sujetos malagueños. *Infancia y aprendizaje*, 12(48), 7-24.

<https://doi.org/10.1080/02103702.1989.10822246>

- Goldman, R., & Fristoe, M. (1969). Another approach to evaluating speech sound discrimination. *Exceptional children*, 35(9), 745-747.
<https://doi.org/10.1177/001440296903500910>
- Goldsmith, J. (1976). *An Overview of Autosegmental Phonology* [Unpublished doctoral thesis]. [https://doi.org/10.1007/JHEP06\(2015\)202](https://doi.org/10.1007/JHEP06(2015)202).
- Goldsmith, J. (1979). The Aims of Autosegmental Phonology. En *Current Approaches to Phonological Theory*, 202–22. D. A. Dinnsen (Ed). Indiana University Press.
- Goldstein, B. A., & Iglesias, A. (1996). Phonological patterns in normally developing Spanish-speaking 3-and 4-year-olds of Puerto Rican descent. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 27(1), 82-90. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.2701.82>
- Goswami, U. (2012) Phonological Representation. In: Seel N.M. (eds) *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_148
- Greenlee, M. (1974). Interacting Processes in the Child's Acquisition of Stop-Liquid Clusters. *Papers and Reports on Child Language Development*, 7, 97–106.
<https://eric.ed.gov/?id=ED101561>
- Grieco, J., Pulsifer, M., Seligsohn, K., Skotko, B., & Schwartz, A. (2015). Down syndrome: Cognitive and behavioral functioning across the lifespan. *American Journal of Medical Genetics Part C: Seminars in Medical Genetics*, 169(2), 135-149.
<https://doi.org/10.1002/ajmg.c.31439>
- Grunwell, P. (1981). The development of phonology: A descriptive profile. *First Language*, 2(6), 161-191. <https://doi.org/10.1177/014272378100200601>
- Grunwell, P. (1982). *Clinical Phonology*. Rockville: Aspen.

- Grunwell, P. (1985). *Phonological assessment of child speech*. College Hill Press.
- Gutzmann, A. (1895). *Die Gesundheitspflege der Sprache, mit Einschluß der behandlung von Sprachstörungen in den Schulen: eine Anleitung für Lehrer und Lehrerinnen*.
F. Hirt.
- Haynes, W. O., & Steed, S. F. (1987). Multiphonemic scoring of articulation in imitative sentences: Some preliminary data. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 18*(1), 4-14. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.1801.04>
- Hedlund, G., & Rose, Y. (2019). *Phon 3.0* [Computer Software]. Retrieved from <https://phon.ca>.
- Hedlund, G., & Rose, Y. (2020). *Phon 3.1* [Computer Software]. Retrieved from <https://phon.ca>.
- Hesketh, A., Dima, E., & Nelson, V. (2007). Teaching phoneme awareness to pre-literate children with speech disorder: a randomized controlled trial. *International journal of language & communication disorders, 42*(3), 251-271.
<https://doi.org/10.1080/13682820600940141>
- Hidalgo de la Guía, I., & Garayzábal, E. (2019). Diferencias fonológicas entre síndromes del neurodesarrollo: evidencias a partir de los procesos de simplificación fonológica más frecuentes. *Revista de Investigación en Logopedia, 9*(2), 81-106.
<https://doi.org/10.5209/rlog.62942>
- Hidalgo, A., & Quilis, M. (2012). *La voz del lenguaje: fonética y fonología del español*. Tirant lo Blanch.
- Hitchcock, E. R., Harel, D., & Byun, T. M. (2015, November). Social, emotional, and academic impact of residual speech errors in school-aged children: A survey

- study. *In Seminars in speech and language*, 36(4), 283-294). Thieme Medical Publishers. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1562911>
- Hodson, B. W. (2004). *Hodson assessment of phonological patterns (HAPP-3)*. Greenville, SC: Super Duper.
- Hodson, B. W. (2011). Enhancing phonological patterns of young children with highly unintelligible speech. *The ASHA leader*, 16(4), 16-19. <https://doi.org/10.1044/leader.FTR2.16042011.16>
- Hodson, B. W., & Paden, E. P. (1983). *Targeting intelligible speech: A phonological approach to remediation*. San Diego, CA: College-Hill Press.
- Hodson, B., & Paden, E. (1991). *Targeting intelligible speech: A phonological approach to remediation* (2nd ed.; first ed.; 1983). Austin: PRO-ED
- Hook, E. B., Cross, P. K., Lamson, S. H., Regal, R. R., Baird, P. A., & Uh, S. H. (1981). Paternal age and Down syndrome in British Columbia. *American journal of human genetics*, 33(1), 123. PMC1684867
- Hooper, J. B. (1972). The syllable in phonological theory. *Language*, 525-540.
- Holmes, U. T. (1927). The phonology of an English-speaking child. *American Speech*, 2(5), 219-225. <https://doi.org/10.2307/452312>
- Horsley, T. E. (1995). *Spontaneous and imitated utterances of children with phonological disorders* [Doctoral dissertation], University of British Columbia. <https://open.library.ubc.ca/soa/cIRcle/collections/ubctheses/831/items/1.00989>

- Hualde, J. I. (2013). *Los sonidos del español: Spanish language edition*. Cambridge University Press.
- Hualde, J. (2014). La silabificación en español. In R. Nuñez, S. Colina, & T. Bradley (Eds.). *Fonología generativa contemporánea de la lengua española*. Georgetown University Press.
- Hualde, J., Olarrea, A., Escobar, A., & Travis, C. (2009). *Introducción a la lingüística hispánica*. Cambridge University Press.
- Hualde, J., Olarrea, A., Escobar, A., & Travis, C. (2010). *Introducción a la lingüística hispánica (2ª ed.)*. Cambridge University Press.
- Ignatova, D., Bernhardt, B.M., Marinova-Todd, S., & Stemberger, J.P. (2018a). Word-initial trill clusters in children with typical versus protracted phonological development: Bulgarian. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 32(5-6), 506-522. <https://doi.org/10.1080/02699206.2017.1359853>
- Ignatova, D., Bernhardt, B.M., & Stemberger, J.P. (2018b, October 23). *Protracted phonological development in Bulgarian: Contributions of a case-based analysis* [Paper presentation]. International Clinical Phonetics and Linguistics Conference, Malta.
- Ingram, D. (1974). Phonological rules in young children. *Journal of child language*, 1(1), 49-64. <https://doi.org/10.1017/S0305000900000076>
- Ingram, D. (1976). *Phonological Disability in Children*. New York: Elsevier.
- Ingram, D. (2000, June). *The measurement of whole word productions*. Paper presented to The Child Phonology Conference, University of Northern Iowa, Cedar Falls.
- Ingram, D., Anthony, A., Bogle, D., Mclsaac, M. (1971). *Edinburgh Articulation Test (EAT)*. Longman Group.

- Ingram, D., & Dubasik, V. L. (2011). Multidimensional assessment of phonological similarity within and between children. *Clinical linguistics & phonetics*, 25(11-12), 962-967. <https://doi.org/10.3109/02699206.2011.617855>
- Ingram, D., & Ingram, K. D. (2001). A whole-word approach to phonological analysis and intervention. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 32(4), 271-283. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2001/024\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2001/024))
- IPA, 2018:"International Phonetic Alphabet",
[<http://www.internationalphoneticassociation.org/content/ipa-chart>, fecha de consulta: 4 de marzo de 2019].
- Iverson, J. M., Longobardi, E., & Caselli, M. C. (2003). Relationship between gestures and words in children with Down's syndrome and typically developing children in the early stages of communicative development. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 38(2), 179-197. <https://doi.org/10.1080/1368282031000062891>
- Jackson-Maldonado, D., Galeote, M., & Flores-Guerrero, M.F. (2019). The relationship between the lexicon and grammar in Spanish-speaking children with Down syndrome. In E. Aguilar-Mediavilla, L. Buil-Legaz, R. López-Penadés, V.A. Sánchez-Azanza, & D. Adrover-Roig (Eds.), *Atypical Language Development in Romance Languages* (pp. 219-234). John Benjamins.
- Jakobson, R. (1941). *Kindersprache, Aphasie und allgemeine Lautgesetze*. Uppsala: Almqvist y Wiksell
- Jakobson, R. (1962). *Selected Writings I*. Mouton & Co.
- Jakobson, R., & Halle, M. (1956). *Fundamentals of language*. Mouton & Co.

- Jakobson, R., Fant, C. G., & Halle, M. (1951). *Preliminaries to speech analysis: The distinctive features and their correlates*. MIT Press.
- James, D., Van Doorn, J., & McLeod, S. (2008). The contribution of polysyllabic word in clinical decision making about children's speech. *Clinical linguistics & Phonetics*, 22(4-5), 345-353. <https://doi.org/10.1080/02699200801919240>
- Jarrold C., Baddeley, A.D., & Hewes, A.K. (2000). Verbal short-term memory deficits in Down syndrome: a consequence of problems in rehearsal? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41(2), 233-244. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00604>
- Jeria, A., Maldonado, N., Montero, A., & Riffo, F. (2020). *Descripción del acento como rasgo suprasegmental en niños con Desarrollo Fonológico Prolongado entre los 3.0 y 7.11 años* [Tesis no publicada]. Valparaíso: Universidad de Valparaíso.
- Jespersen, O. (1922). *Language: Its nature, development and origin*. Holt.
- Joffe, V., & Pring, T. (2008). Children with phonological problems: A survey of clinical practice. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 43(2), 154-164. <https://doi.org/10.1080/13682820701660259>
- Jones, L. G. (1968). English phonotactic structure and first-language acquisition. *Lingua*, 19(1-2), 1-59. [https://doi.org/10.1016/0024-3841\(69\)90107-7](https://doi.org/10.1016/0024-3841(69)90107-7)
- Johnson, K. (2006). Resonance in an exemplar-based lexicon: the emergence of social identity and phonology. *Journal of Phonetics*, 34, 485–99.
- Justicia, F., Gutiérrez, N., Huertas, D. Palma, A. & Santiago, J. (1996). La frecuencia silábica del español escrito por niños. *Cognitiva*, 8(2), 131-168. <http://www.fia.es>

- Khan, L., & Lewis, N. (2002). *Khan-Lewis phonological analysis* (2nd ed.). Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Kent, R. D., & Vorperian, H. K. (2013). Speech impairment in Down syndrome: A review. *Journal of Speech, Language and Hearing Research, 56*(1), 178-210.
[https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/12-0148\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2012/12-0148))
- Kaye, J. (1989). *Phonology: A cognitive view*. Hillsdale, NJ: Lawrence-Erlbaum Assoc.
- Kenney, M. K., Barac-Cikoja, D., Finnegan, K., Jeffries, N., & Ludlow, C. L. (2006). Speech perception and short-term memory deficits in persistent developmental speech disorder. *Brain and language, 96*(2), 178-190.
<https://doi.org/10.1016/j.bandl.2005.04.002>
- Kiparsky, P., & Menn, L. (1977). On the acquisition of phonology. In J. MacNamara (ed.), *Language Learning and thought*. Academic Press.
- Kirk, C. (2008). Substitution errors in the production of word-initial and word-final consonant clusters. *Journal of Speech Language and Hearing Research 51*(1), 35-48. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/003\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/003))
- Kirk, C., & Demuth, K. (2005). Asymmetries in the acquisition of word-initial and word-final consonant clusters. *Journal of child language, 32*(4), 709-734.
<https://doi.org/10.1017/S0305000905007130>
- Klassen, J. (2017). *Protracted phonological development in Granada Spanish: A case study* [Unpublished MSc thesis]. Vancouver, Canada: University of British Columbia. Retrieved from
<https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/ubctheses/24/items/1.0344008>
- Kehoe, M., & Stoel-Gammon, C. (1997). The acquisition of prosodic structure: An

- investigation of current accounts of children's prosodic development. *Language*, 113-144. <https://doi.org/10.2307/416597>
- Korenberg, J. R., Chen, X. N., Schipper, R., Sun, Z., Gonsky, R., Gerwehr, S., ... & Disteche, C. (1994). Down syndrome phenotypes: the consequences of chromosomal imbalance. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 91(11), 4997-5001. <https://doi.org/10.1073/pnas.91.11.4997>
- Kresheck, J. D., & Socolofsky, G. (1972). Imitative and spontaneous articulatory assessment of four-year-old children. *Journal of speech and hearing research*, 15(4), 729-733. <https://doi.org/10.1044/jshr.1504.729>
- Kumin, L. (1994). Intelligibility of speech in children with Down syndrome in natural settings: Parents' perspective. *Perceptual and Motor skills*, 78(1), 307-313. <https://doi.org/10.2466/pms.1994.78.1.307>
- Kumin, L. (2006). Speech intelligibility and childhood verbal apraxia in children with Down syndrome. *Downs Syndrome Research and Practice*, 10(1), 10-22. <https://doi:10.3104/reports.301>
- Ladefoged, P. (1993). *A course in phonetics* (3rd ed.). Fort Worth: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Lakoff, G. (1977). Linguistic gestalts. In *Papers from the... Regional Meeting. Chicago Ling. Soc. Chicago, Ill* (Vol. 13, pp. 236-287).
- Law, J., Boyle, J., Harris, F., Harkness, A., & Nye, C. (2000). Prevalence and natural history of primary speech and language delay: findings from a systematic review of the literature. *International journal of language and communication disorders*, 35, 165-188. <https://doi.org/10.1080/136828200247133>.

- Law, J., Garrett, Z., & Nye, C. (2004). The efficacy of treatment for children with developmental speech and language delay/disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 47*(4), 924-943. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/069\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/069))
- Laws, G. & Gunn, D. (2004). Phonological memory as a predictor of language development in children with Down syndrome: a five year follow up study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45*(2), 326-337. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00224.x>
- Lenhard, W., & Lenhard, A. (2016). *Calculation of effect sizes*. Retrieved from: https://www.psychometrica.de/effect_size.html. Dettelbach (Germany): Psychometrica. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17823.92329>
- Leonard, L. B., Schwartz, R. G., Folger, M. K., & Wilcox, M. J. (1978). Some aspects of child phonology in imitative and spontaneous speech. *Journal of Child Language, 5*(3), 403-415. doi:10.1017/S0305000900002075
- Leopold, W. (1939). Speech development of a bilingual child. Vol I: Vocabulary growth in the first two years.
- Leopold, W. F. (1949, May). Original invention in infant language. In *Symposium: A Quarterly Journal in Modern Literatures* (Vol. 3, No. 1, pp. 66-75). Taylor & Francis Group.
- Leopold, W.F. (1947). *Speech development of bilingual child: a linguist's record. II. Sound-learning in the first two years*. Northwestern University Press.
- Levy, Y., & Eilam, A. (2013). Pathways to language: a naturalistic study of children with Williams syndrome and children with Down syndrome. *Journal of Child Language, 40*(1), 106-138. <https://doi.org/10.1017/S0305000912000475>

- Lewis, D., Schmid, K., O'Leary, S., Spalding, J., Heinrichs-Graham, E., & High, R. (2016). Effects of noise on speech recognition and listening effort in children with normal hearing and children with mild bilateral or unilateral hearing loss. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(5), 1218-1232. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-H-15-0207.
- Lewis, B. A., Freebairn, L. A., Hansen, A. J., Stein, C. M., Shriberg, L. D., Iyengar, S. K., & Taylor, H. G. (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>
- Liberman, M. (1975). *The intonational system of English*. Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Liberman, M., & Prince, A. (1977). On stress and linguistic rhythm. *Linguistic Inquiry*, 8, 249–336.
- Liberman, M., & Prince, A. (1977). On Stress and Linguistic Rhythm. *Linguistic Inquiry*, 8(2), 249–336. <http://www.jstor.org/stable/4177987>
- Lim, R. K. (2014). Nonlinear phonological analysis in assessment of phonological development in Tagalog [Unpublished MSc thesis]. Vancouver, University of British Columbia. <https://open.library.ubc.ca/collections/ubctheses/24/items/1.0166067>.
- Lioigier d'Ardhuy, X., Edgin, J. O., Bouis, C., de Sola, S., Goeldner, C., Kishnani, P., ... & Khwaja, O. (2015). Assessment of cognitive scales to examine memory, executive function and language in individuals with Down syndrome: Implications of a 6-month observational study. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9, 300. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00300>

- Loane, M., Morris, J. K., Addor, M. C., Arriola, L., Budd, J., Doray, B., ... & Dolk, H. (2013). Twenty-year trends in the prevalence of Down syndrome and other trisomies in Europe: impact of maternal age and prenatal screening. *European Journal of Human Genetics*, 21(1), 27-33. <https://doi.org/10.1038/ejhg.2012.94>
- Lowe, R. J., Knutson, P. J., & Monson, M. A. (1985). Incidence of fronting in preschool children. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 16(2), 119-123. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.1602.119>
- Lowe, R. J. (1996). *Assessment link between phonology and articulation: ALPHA* (rev. ed.). Mifflinville, PA: Speech and Language Resources.
- Lundeborg Hammarström, I. (2018). Word-initial /r/-clusters in Swedish speaking children with typical versus protracted phonological development. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 32(5-6), 446-458. <https://doi.org/10.1080/02699206.2017.1359856>.
- Lynch, M. P., & Eilers, R. E. (1991). Perspectives on early language from typical development and Down syndrome. *International review of research in mental retardation*, 17, 55-90. [https://doi.org/10.1016/S0074-7750\(08\)60103-2](https://doi.org/10.1016/S0074-7750(08)60103-2)
- Lynch, M. P., Oller, D. K., Steffens, M. L., & Buder, E. H. (1995). Phrasing in prelinguistic vocalizations. *Developmental Psychobiology*. *The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology*, 28(1), 3-25. <https://doi.org/10.1002/dev.420280103>
- Lleó, C. (1997). *La adquisición de la fonología de la primera lengua y de las lenguas extranjeras*. Visor.
- Lleó, C. (2002). The role of markedness in the acquisition of complex prosodic structures by German- Spanish Bilinguals. *International Journal of Bilingualism* 6, 291-313.

<https://doi.org/10.1177/13670069020060030501>

Lleó, C., & Prinz, M. (1996). Consonant clusters in child phonology and the directionality of syllable structure assignment. *Journal of child language*, 23(1), 31-56.

<https://doi.org/10.1017/S0305000900010084>

MacWhinney, B. (2000). *The CHILDES Project: Tools for Analyzing Talk*. Lawrence Erlbaum Associates.

MacWhinney, B., & Snow, C. (1985). The child language data exchange system. *Journal of child language*, 12(2), 271-295. <https://doi.org/10.1017/S0305000900006449>

Macken, M.A. (1976). Individual differences in phonological acquisition: strategy versus cognitive style. Paper presented to the *Child Language Seminar Series*, Stanford Univ., May 1976. ms.

Macken, M. A. (1978). Permitted complexity in phonological development: one child's acquisition of Spanish consonants. *Lingua*, 44, 219-253.

[https://doi.org/10.1016/0024-3841\(78\)90077-3](https://doi.org/10.1016/0024-3841(78)90077-3)

Macken, M. A. (1979). Developmental reorganization of phonology: A hierarchy of basic units of acquisition. *Lingua*, 49(1), 11-49. [https://doi.org/10.1016/0024-3841\(79\)90073-1](https://doi.org/10.1016/0024-3841(79)90073-1)

Macken, M. A. (1980). Aspects of the acquisition of stop systems: a cross-linguistic perspective. In G. Yeni-Komshian, J. F. Kavanagh, and C. A. Ferguson (eds.), *Child phonology*, vol. 1: Production, pp. 143–68. New York: Academic Press.

Macken, M. A. (1992). Where's phonology? In C. A. Ferguson, L. Menn, and C. Stoel-Gammon (Eds.), *Phonological development: models, research, implications*, 249–69. Timonium, MD: York Press.

- Macken, M. A., & Ferguson, C. A. (1981). Phonological universals in language acquisition. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 379, 110–129.
<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1981.tb42002.x>
- Maggiolo, M. (2017). Test de articulación a la repetición (TAR): un legado de la profesora fonoaudióloga Edith Schwalm. *Revista chilena de fonoaudiología*, 16, 1-14. <https://revfono.uchile.cl/index.php/RCDF/article/view/47557/49936>
- Maggiolo, M., & Pavez, M. (2000). *Test de evaluación de procesos de simplificación fonológicos*. Santiago, Ediciones Escuela de Fonoaudiología, Facultad de Medicina Universidad de Chile.
- Malkiel, Y. (1964). *Each word has a history of its own*. Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research.
- Mariscal, S., & Gallego, C. (2013). Imitation as a tool for research and assessment of early language development: A pilot study of word and non-word repetition. *Revista de Investigación en Logopedia*, 3(1), 53-75.
<https://revistas.ucm.es/index.php/RLOG/issue/view/3223>
- Martin, G. E., Klusek, J., Estigarribia, B., & Roberts, J. E. (2009). Language characteristics of individuals with Down syndrome. *Topics in Language Disorders*, 29(2), 112-132. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2860304/>
- Martínez, V. & Díez-Itza, E. (2012) Procesos de asimilación en las etapas tardías del desarrollo fonológico. *Psicothema*, 24(2), 193–198.
- Martínez, V., Herrero, A., & Morgan, G. (2019). Desarrollo fonológico tardío en niños españoles con pérdidas auditivas bilaterales. *Journal for the Study of Education and Development, Infancia y Aprendizaje*, 42(4), 848-870.

- Marrero, V., (2011). Fonética y Fonología. En M. V. E. Vidal, V. M. Aguiar, C. C. Fresnillo, E. G. Rodríguez, & N. P. Cano (Eds), *Invitación a la Lingüística* (pp. 87-126). Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Másdóttir, T. (2018). Word-initial /r/-clusters in Icelandic-speaking children with protracted versus typical phonological development. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 32(5-6), 424-445. <https://doi.org/10.1080/02699206.2017.1359855>.
- Mason, G., Bérubé, D., Bernhardt, B. M., & Stemberger, J.P. (2015). Evaluation of multisyllabic word production in Canada English -or French- speaking children within a non-linear phonological framework. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 29(8-10), 666-685. <https://doi.org/10.3109/02699206.2015.1040894>
- Masterson, J. J., Bernhardt, B. H., & Hofheinz, M. K. (2005). A comparison of single words and conversational speech in phonological evaluation. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 14(3), 229-241. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2005/023\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2005/023))
- Maxwell, E. M. (1984). On determining underlying phonological representations of children: A critique of the current theories. *ASHA monographs*, (22), 18-29.
- McCauley, R. J., & Strand, E. A. (2008). A review of standardized tests of nonverbal oral and speech motor performance in children. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2008/007\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2008/007))
- McCartney, E. (2000). Include us out? Speech and language therapists' prioritization in mainstream schools. *Child Language Teaching and Therapy*, 16(2), 165-180. <https://doi.org/10.1177/026565900001600204>
- McCormack, P. (1997). New approaches to the assessment of children's speech. *Australian Communication Quarterly*, 3-5.

- McCormack, J., McLeod, S., & Crowe, K. (2019). What do children with speech sound disorders think about their talking?. *In Seminars in speech and language*, 40(2), 94-104. Thieme Medical Publishers. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1677760>
- McLeod, S. (2016). Speech Sound Acquisition. In J. Bernthal, N. Bankson, & P. Flipsen (Eds.). *Articulation and Phonological Disorder Speech Sound Disorders in Children*. Pearson.
- McLeod, S., & Crowe, K. (2018). Children's consonant acquisition in 27 Languages: A cross-linguistic review. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 27(4), 1546-1571. https://doi.org/10.1044/2018_AJSLP-17-0100
- McLeod, S., Van Doorn, J., & Reed, V. A. (2001a). Normal acquisition of consonant clusters. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 10(2), 99–110. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2001/011\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2001/011))
- McLeod, S., Van Doorn, J., & Reed, V. (2001b). Consonant cluster development in two-year-olds: general trends and individual difference. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 44(5), 1144-1171. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2001/090\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2001/090))
- McMurray, B., Cole, J., and Munson, C. (2011). Features as an emergent product of perceptual parsing: evidence from V-to-V coarticulation. In G. N. Clements and R. Ridouane (eds.), *Where do phonological features come from? Cognitive, physical and developmental bases of distinctive speech categories*, pp. 197–236. Amsterdam: John Benjamins.
- 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. <https://doi.org/10.1037/a0026744>

- Melgar de González, M. (1976). *Cómo detectar al niño con problemas de habla*, México: Trillas.
- Menn, L. (1971). Phonotactic rules in beginning speech: a study in the development of English discourse. *Lingua*, 26(3), 225-251.
- Menn, L. (1978). *Pattern, control and contrast in beginning speech: A case study in the development of word form and word function*. Bloomington: Indiana University Linguistics Club.
- Menn, (1983). Development of articulatory, phonetic, and phonological capabilities. In B. Butterworth (ed.), *Language production*, vol. 2, pp. 3–50. London: Academic Press.
- Menn, L., Schmidt, & Brent, N. (2013). Challenges to theories, charges to a model: the Linked-Attractor model of phonological development. In M. Vihman, & T. Keren-Portnoy (Eds). *The emergence of phonology: Whole-word approaches and cross-linguistic evidence*. Cambridge University Press.
- Menyuk, P. (1968). The role of distinctive features in children's acquisition of phonology. *Journal of Speech and Hearing Research*, 11(1), 138-146.
<https://doi.org/10.1044/jshr.1101.138>
- Monfort, M., & Juárez, A. (1988). Registro fonológico inducido. *Revista de logopedia, foniatría y audiología*, 8(2), 88-96. [https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(88\)75430-3](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(88)75430-3)
- Morales-Front A. (2014). El acento. En R. Nuñez, S. Colina, & T. Bradley (Eds.). *Fonología generativa contemporánea de la lengua española*. Georgetown University Press.

- Morrison, C. E. (1914). Speech defects in young children. *The Psychological Clinic*, 8(5), 138. PMID: 28909492; PMCID: PMC5139507.
- Morrison, J. A., & Shriberg, L. D. (1992). Articulation testing versus conversational speech sampling. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 35(2), 259-273. <https://doi.org/10.1044/jshr.3502.259>
- Moskowitz, A. I. (1970). *The Acquisition of Phonology*. ERIC. <https://eric.ed.gov/?id=ED042172>
- Munson, B., Edwards, J., and Beckman, M. (2012). Phonological representations in language acquisition: climbing the ladder of abstraction. In A. C. Cohn, C. Fougeron, and M.K. Huffman (eds.), *The Oxford handbook of laboratory phonology*, pp. 288–309. Oxford University Press.
- Nadel, L. Y. N. N. (2006). Neuropsychological aspects of Down syndrome. En J. Rondal, & J. Perera (Eds.). *Down syndrome: Neurobehavioral specificity*. John Wiley & Sons Ltd.
- Næss, K. A. B. (2016). Development of phonological awareness in Down syndrome: A meta-analysis and empirical study. *Developmental psychology*, 52(2), 177. <https://doi.org/10.1037/a0039840>
- Næss, K. A. B., Lyster, S. A. H., Hulme, C., & Melby-Lervåg, M. (2011). Language and verbal short-term memory skills in children with Down syndrome: A meta-analytic review. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2225-2234. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.05.014>
- Namasivayam, A. K., Coleman, D., O'Dwyer, A., & van Lieshout, P. (2020). Speech sound disorders in children: An articulatory phonology perspective. *Frontiers in psychology*, 10, 2998. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02998>

National Institutes of Health. (17 Agosto 2021). *What are common symptoms of Down syndrome?*.

<https://www.nichd.nih.gov/health/topics/down/conditioninfo/symptoms>

Neil, N., & Jones, E. A. (2016). Repetitive behavior in children with Down syndrome: Functional analysis and intervention. *Journal of Developmental and Physical Disabilities, 28*(2), 267-288. <https://doi.org/10.1007/s10882-015-9465-x>

Nelson, H. D., Nygren, P., Walker, M., & Panoscha, R. (2006). Screening for speech and language delay in preschool children: systematic evidence review for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics, 117*(2), e298-e319.

<https://doi.org/10.1542/peds.2005-1467>

Nespor, M., & Vogel, I. (1986). *Prosodic phonology*. Dordrecht: Foris Publications. Pp. xiv 327.

Ohala, D., (1999) The influence of sonority on children's cluster reductions. *Journal of Communication Disorders 32*, 397-422. [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(99\)00018-0](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(99)00018-0)

Oropeza, M. (2017). Adquisición de las consonantes líquidas en el español de México. *Revista de Investigación Educativa, 25*, 168-196.

<https://cpue.uv.mx/index.php/cpue>

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

Ozbič, M., Kogovšek, D., Stemberger, J. P., Bernhardt, B. M., Muznik, M., & Brce, J. N. (2018). Word-initial rhotics in Slovenian 4-years-olds with typical versus

- protracted phonological development. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 32(5-6), 523-543. <https://doi.org/10.1080/02699206.2017.1359854>
- Paden, E. P., & Moss, S. A. (1985). Comparison of three phonological analysis procedures. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 16(2), 103-109. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.1602.103>
- Pandolfi, A. M., olivia Herrera, M., & Mathiesen, M. E. (1994). El lenguaje infantil: procedimientos analíticos para su descripción. *Revista latinoamericana de psicología*, 26(1), 15-33. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80526102>
- Parker, S. (2017). Sounding out sonority. *Language and Linguistics Compass*, 11(9). <https://doi.org/10.1111/lnc3.12248>
- Parsons, C. L., & Iacono, T. A. (1992). Phonological abilities of individuals with Down syndrome. *Australian Journal of Human Communication Disorders*, 20(2), 31-45. <https://doi.org/10.3109/asl2.1992.20.issue-2.03>
- Passy, J. (1890). *Étude Sur Les Changements Phonétiques Et Leurs Caractères Généraux* (Doctoral dissertation). Faculté des Lettres de Paris. Librairie Firmin-Didot.
- Pavez, M. M. (1980). *Test exploratorio de gramática española de A. Toronto. Aplicación en Chile*. Santiago: Ediciones Universidad católica de Chile.
- Pavez, M. M. (1998). Lingüística aplicada a los trastornos del lenguaje. *Boletín de Filología*, 37(2), 953-968. <https://revistas.uchile.cl/index.php/BDF/article/view/21538/22839>
- Pavez, M. M. (2004). *Test para la Comprensión Auditiva del Lenguaje de E. Carrow: aplicación en Chile*. Santiago, Chile: Ediciones Universidad de Chile.
- Pavez, M. M. (2010). *Test exploratorio de gramática española de A. Toronto: aplicación en Chile*. Ediciones Universidad Católica de Chile.

- Pavez, M. M., Coloma, C. J., Maggiolo, M., & Peñaloza, C. (2013). Procesos de simplificación fonológica en niños de 4, 5 y 6 años con dificultades fonológicas. *Revista Chilena de Fonoaudiología*, 12, 49-61. <https://doi.org/10.5354/0719-4692.2013.29926>
- Pavez, M. M., Maggiolo, M., & Coloma, C. J. (2008). *Test para evaluar procesos de simplificación fonológica. TEPROSIF-R*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Peperkamp, S. (2003). Phonological acquisition: recent attainments and new challenges. *Language and Speech*, 46, 87–113
- Pérez, D (2014). *Descripción de la fonología en niños con desarrollo fonológico prolongado, trastorno del desarrollo del lenguaje y Síndrome de Down* [Tesis Doctoral]. Universidad de Granada. [<http://hdl.handle.net/10481/31727>
- Pérez-Molina, D. (2015). Características del lenguaje en el Síndrome de Down. 3C Empresa. *Investigación Y Pensamiento Crítico*, 4(1), 27-49. <https://ojs.3ciencias.com/index.php/3c-empresa/article/view/240>
- Pérez, M. E. S., & Santos, C. B. (2011). Alteraciones del lenguaje en pacientes afectos de síndrome de Down. *Revista ORL*, (2), 9. <http://hdl.handle.net/10366/124402>
- Pérez, D., Vivar, P., Bernhardt, B. M., Mendoza, E., Ávila, C., Carballo, G., Fresneda, D., Muñoz, J., & Vergara, P. (2018). Word-initial rhotic clusters in Spanish-speaking preschooler in Chile and Granada, Spain. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 32(5-6), 481-505. <https://doi.org/10.1080/02699206.2017.1359852>.
- Peterson, R. L., Pennington, B. F., Shriberg, L. D., & Boada, R. (2009). What influences literacy outcome in children with speech sound disorder?. *J Speech Lang Hear Res*. 52(5), 1175-88. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0024](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0024)

- Piaget, J. (1936). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Delachaux & Niestlé.
- Pierrehumbert, J. (2002). Word-specific phonetics. In C. Gussenhoven and N. Warner (Eds.), *Laboratory phonology 7*, pp. 101–39. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Pierrehumbert, J. B. (2003). Phonetic diversity, statistical learning, and acquisition of phonology. *Language and speech*, 46(2-3), 115-154.
<https://doi.org/10.1177/00238309030460020501>
- Pierrehumbert, J. B. (2016). Phonological representation: Beyond abstract versus episodic. *Annual Review of Linguistics*, 2, 33-52.
- Polo, N. (2016). La investigación actual sobre el desarrollo de la fonología del español como lengua materna. *Lenguas Modernas*, (47), 132-152.
<https://lenguasmodernas.uchile.cl/index.php/LM/article/view/45189/47244>
- Polo, N. (2017). Acquisition of codas in Spanish as a first language: The role of accuracy, markedness and frequency. *First Language*, 38(1), 3-25.
<https://doi.org/10.1177/0142723717724244>
- Pollock, K. E. (2002). Identification of vowel errors: Methodological issues and preliminary data from the Memphis Vowel Project. In M. J. Ball & F. E. Gibbon (Eds.), *Vowel disorders* (pp. 83-113). Boston: Butterworth Heinemann
- Poole, I. (1934). Genetic development of articulation of consonant sounds in speech. *The Elementary English Review*, 11(6), 159-161.
<https://www.jstor.org/stable/41381777>
- Preisser, D. A., Hodson, B. W., & Paden, E. P. (1988). Developmental phonology: 18-29 months. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 53(2), 125-130.
<https://doi.org/10.1044/jshd.5302.125>

- Prieto Vives, P., & Bosch Baliarda, M. (2006). The development of codas in Catalan. *Catalan Journal of Linguistics*, 5, 237-272. <https://doi.org/10.5565/rev/catjl.67>
- Prieto, S. (2014). La fonología. En R. Nuñez, S. Colina, & T. Bradley (Eds.). *Fonología generativa contemporánea de la lengua española*. Georgetown University Press.
- Prince, A., & Smolensky, P. (1993). *Optimality Theory: Constraint Interaction in Generative Grammar*. Blackwell.
- Prutting, C., & Kirchner, D. (1987). A clinical appraisal of the pragmatic aspects of language. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 52, 105–119. <https://doi.org/10.1044/jshd.5202.105>
- Puyuelo, M., Rondal, J. A., & Wiig, E. (2002). *Evaluación del lenguaje*. Masson, S.A.
- Quilis, A. (1983). Frecuencia de los esquemas acentuales en español. *Estudios Ofrecidos a Emilio Alarcos Llorach*, 5, 113–126.
- Quilis, A. (2009). *Principios de fonología y fonética españolas (9ª ed.)*. Arco libros.
- 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*, 45(4), 821-835. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00275.x>
- Real Academia Española [RAE] (2011). *Nueva gramática de la lengua española. Fonética y Fonología*. Madrid: Espasa libros.
- Roberts, R. Chapman, R., & Warren, S. (Eds.). (2008). *Speech and language development and intervention in Down Syndrome and Fragile X syndrome*. Baltimore, MD: Brookes
- Roberts, J., Long, S.H., Malkin, C., Barnes, E., Skinner, M., Hennon, E.A., & Anderson, K. (2005). A Comparison of phonological skills of boys with Fragile X syndrome and

- Down syndrome. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 48(5), 980-995. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005/067\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/067))
- Roberts, J. E., Price, J., & Malkin, C. (2007). Language and communication development in Down syndrome. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 13(1), 26-35. <https://doi.org/10.1002/mrdd.20136>
- Rondal, J. A. (2006). Dificultades del lenguaje en el síndrome de Down: Perspectiva a lo largo de la vida y principios de intervención. *Revista Síndrome de Down*, 23(91), 120-8. <http://revistadown.downcantabria.com/2006/12/01/dificultades-del-lenguaje-en-el-sindrome-de-down-perspectiva-a-lo-largo-de-la-vida-y-principios-de-intervencion/>
- Rondal, J. A., & Perera, J. (2006). *Down syndrome: Neurobehavioural specificity*. John Wiley & Sons.
- Rondal, J. A., Perera, J., & Spiker, D. (Eds.). (2011). *Neurocognitive Rehabilitation of Down Syndrome: Early Years*. Cambridge University Press.
- Rondal, J. A., & Rasore-Quartino, A. (Eds.). (2007). *Therapies and rehabilitation in Down syndrome*. John Wiley & Sons.
- Rose, Y., & Inkelas, S. (2011). The interpretation of phonological patterns in first language acquisition. *The Blackwell companion to phonology*, 4, 2414-2438. <https://doi.org/10.1002/9781444335262.wbctp0101>
- Rose, Y., & MacWhinney, B. (2014). The PhonBank Project: Data and software-assisted methods for the study of phonology and phonological development. In J. Durand, U. Gut, & G. Kristoffersen (Eds.), *The Oxford Handbook of Corpus Phonology* (pp. 308-401). Oxfordm UK: Oxford University Press.

- Rosin, M. M., Swift, E., Bless, D., & Kluppel Vetter, D. (1988). Communication profiles of adolescents with Down syndrome. *Journal of Childhood Communication Disorders, 12*(1), 49-64. <https://doi.org/10.1177/152574018801200105>
- Rupela, V., Manjula, R., & Velleman, S. L. (2010). Phonological processes in Kannada-speaking adolescents with Down syndrome. *Clinical Linguistics & Phonetics, 24*(6), 431-450. <https://doi.org/10.3109/02699200903450164>
- Saceda, M. (2005). *Adquisición prosódica en español peninsular septentrional: la sílaba y la palabra prosódica* [Tesis de Máster]. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Sánchez-Marín, J.M. (2014). *Comparación del desarrollo fonético-fonológico de niños con Síndrome de Down y desarrollo típico* [Tesis doctoral]. Universidad de Murcia, España. <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/40026>
- Saussure, F., Bally, C., & Sechehaye, A. (1966). *Course in General Linguistics*. New York: McGraw-Hill.
- Sapir, E. (1925). *Sound Patterns in Language. Language, 1*(2), 37–51. <https://doi.org/10.2307/409004>
- Schane, S. A., & Dinnsen, D. (1979). Nonsegmental phonology. *Dinnsen (1979 b)*, 303-9.
- Schaner-Wolles, C. (2004). Spared domain-specific cognitive capacities? Syntax and morphology in Williams syndrome. In S. Bartke, & J. Siegmüller (Eds.), *Williams syndrome across languages*, (pp 93-124). John Benjamins.
- Schmitt, L. S., Howard, B. H., & Schmitt, J. F. (1983). Conversational speech sampling in the assessment of articulation proficiency. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 14*(4), 210-214. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.1404.210>

- Schwalm, E. (1981). *Test de Articulación a la Repetición (TAR)*. Escuela de Fonoaudiología, Universidad de Chile.
- Selkirk, E. (1984). *Phonology and syntax: The relation between sound and structure*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Serra, M. (1983). Normas estadísticas de articulación para la población escolar de 3 a 7 años del área metropolitana de Barcelona. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 3(4), 232-235. [https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(83\)75286-1](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(83)75286-1)
- Serra, M. (2000). *La adquisición de lenguaje*. Barcelona: Ariel.
- Shriberg, L. D., Austin, D., Lewis, B. A., McSweeney, J. L., & Wilson, D. L. (1997). The percentage of consonants correct (PCC) metric: Extensions and reliability data. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40(4), 708-722. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4004.708>
- Shriberg, L. D., & Kwiatkowski J. (1980). *Natural process analysis: A procedure for phonological analysis of continuous speech samples*. Macmillan.
- 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>
- Shriberg, L. D., & Kwiatkowski, J. (1985). Continuous speech sampling for phonologic analyses of speech-delayed children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 50(4), 323-334. <https://doi.org/10.1044/jshd.5004.323>
- Shriberg, L. D., & Kwiatkowski, J. (1994a). Developmental phonological disorders I: A clinical profile. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 37(5), 1100-1126. <https://doi.org/10.1044/jshr.3705.1100>

- Shriberg, L. D., Kwiatkowski, J., & Gruber, F. A. (1994b). Developmental phonological disorders II: Short-term speech-sound normalization. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 37*(5), 1127-1150.
<https://doi.org/10.1044/jshr.3705.1127>
- Shriberg, L. D., Tomblin, J. B., & McSweeney, J. L. (1999). Prevalence of speech delay in 6-year-old children and comorbidity with language impairment. *Journal of speech, language, and hearing research, 42*(6), 1461-1481.
<https://doi.org/10.1044/jslhr.4206.1461>
- Shriberg, L. D., & Widder, C. J. (1990). Speech and prosody characteristics of adults with mental retardation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 33*(4), 627-653. <https://doi.org/10.1044/jshr.3304.627>
- Siegel, G. M., Winitz, H., & Conkey, H. (1963). The influence of testing instrument on articulatory responses of children. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 28*(1), 67-76. <https://doi.org/10.1044/jshd.2801.67>
- Skebo, C. M., Lewis, B. A., Freebairn, L. A., Tag, J., Ciesla, A. A., & Stein, C. M. (2013). Reading skills of students with speech sound disorders at three stages of literacy development. *Lang Speech Hear Serv Sch, 44*(4):360-73.
<https://doi.org/10.1080/02699206.2017.1370019>
- Smith, N.V. (1973). *The acquisition of phonology: a case study*. Cambridge University Press.
- Smith, N.V., 1978. Lexical representation and the acquisition of phonology. In: B.B. Kachru (Ed.), *Linguistics in the seventies: directions and prospects*. Special issue, *Studies in the Linguistic Sciences 8*, 259-273.
- Smit, A. B. (1993). Phonologic error distributions in the Iowa-Nebraska Articulation

- Norms Project: Word-initial consonant clusters. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 36(5), 931-947. <https://doi.org/10.1044/jshr.3605.931>
- Smith, M. W., & Ainsworth, S. (1967). The effects of three types of stimulation on articulatory responses of speech defective children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 10(2), 333-338. <https://doi.org/10.1044/jshr.1002.333>
- Smith, E., Hokstad, S., & Næss, K. A. B. (2020). Children with Down syndrome can benefit from language interventions; Results from a systematic review and meta-analysis. *Journal of Communication Disorders*, 85, 105992. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2020.105992>
- Smith, B. L., & Stoel-Gammon, C. (1983). A longitudinal study of the development of stop consonant production in normal and Down's syndrome children. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 48(2), 114–118. <https://doi.org/10.1044/jshd.4802.114>
- Smith, L., & von Tetzchner, S. (1986). Communicative, sensorimotor, and language skills of young children with Down syndrome. *American Journal of Mental Deficiency*, 91(1), 57-66. PMID: 2943160
- Snow, K., & Milisen, R. (1954). The influence of oral versus pictorial presentation upon articulation testing results. *Journal of Speech and Hearing Disorders, Monograph Supplement*, 4, 45-50.
- Sommers, R. K., Logsdon, B. S., & Wright, J. M. (1992). A review and critical analysis of treatment research related to articulation and phonological disorders. *Journal of communication disorders*, 25(1), 3-22. [https://doi.org/10.1016/0021-9924\(92\)90010-T](https://doi.org/10.1016/0021-9924(92)90010-T)

- Sommers, R. K., Patterson, J. P., & Wildgen, P. L. (1988). Phonology of Down syndrome speakers, ages 13-22. *Journal of Childhood Communication Disorders*, 12(1), 65-91. <https://doi.org/10.1177/152574018801200106>
- Soto-Barba, J., León, H., & Torres, V. (2011). Una propuesta para la clasificación de los ajustes fonético-fonológicos del habla infantil (CLAFF). *Onomázein*, (23), 69-79. http://onomazein.letras.uc.cl/Articulos/23/3_SotoBarba.pdf
- Spencer, A. (1984). A nonlinear analysis of phonological disability. *Journal of communication disorders*, 17(5), 325-348. [https://doi.org/10.1016/0021-9924\(84\)90035-2](https://doi.org/10.1016/0021-9924(84)90035-2)
- Stampe, D. (1969). The acquisition of phonetic representation. *Proceedings of the Linguistic Chicago Society* 4, 443-454. <https://www.ingentaconnect.com/contentone/cls/pcls/1969/00000005/00000001/art00044?crawler=true&mimetype=application/pdf>
- Stampe, D. (1979). *A dissertation on natural phonology* (Vol. 125). Taylor & Francis.
- Stackhouse, J., & Wells, B. (1997). *Children's Speech and Literacy Difficulties, Book1: A Psycholinguistic Framework* (Vol. 9). Wiley-Blackwell.
- Steriade, D. (1990). *Greek prosodies and the nature of syllabification* [Doctoral Dissertation]. Massachusetts Institute of Technology. New York: Garland Press.
- Stemberger, J. P., & Bernhardt, B. M. (2017). Tap and trill clusters in typical and protracted phonological development: Challenging segments in complex phonological environments. Introduction to special issue. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 32(5-6), 411-423. <https://doi.org/10.1080/02699206.2017.1370019>
- Stemberger, J. P., & Treiman, R. (1986). The internal structure of word-initial consonant clusters. *Journal of memory and language*, 25(2), 163-180.

[https://doi.org/10.1016/0749-596X\(86\)90027-6](https://doi.org/10.1016/0749-596X(86)90027-6)

Stoel-Gammon, C. (1980). Phonological analysis of four Down's syndrome children.

Applied Psycholinguistics, 1(1), 31–48.

<https://doi.org/10.1017/S0142716400000710>

Stoel-Gammon, C. (1997). Phonological development in Down syndrome. *Mental*

Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews, 3(4), 300-306.

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2779](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2779)

Stoel-Gammon, C. (2001). Down syndrome phonology: Developmental patterns and intervention strategies. *Down syndrome research and practice*, 7(3), 93-100.

<https://doi.org/10.3104/reviews.118>.

Stoel-Gammon, C. E., Snowling, M. J., Bishop, D. V., Chipchase, B. B., & Kaplan, C. A. (1998).

Language-impaired preschoolers: A follow-up into adolescence. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41(2), 407-418.

<https://doi.org/10.1044/jslhr.4102.407>

Stray-Gunderson, K. (1986). *Babies with Down Syndrome: A New Parents Guide*.

Rockville, MD: Woodbine House.

Suárez-Coalla, P., García-de-Castro, M., & Cuetos, F. (2013). Variables predictoras de la lectura y la escritura en castellano. *Infancia y aprendizaje*, 36(1), 77-89.

<https://doi.org/10.1174/021037013804826537>

Susanibar, F., Huamaní, O., & Dioses A. (2013). Adquisición fonética y fonológica. *Revista*

Digital EOS Perú, 1, 19-36. <https://eosperu.net/revista/>

Taine, H. (1877). Acquisition of language by children. *Mind*, 2, 252-259.

<https://pure.mpg.de>

- Tapia, A. (2003). Orden de adquisición de segmentos y tipos de sílaba en español [Acquisition order of segments and syllable types in Spanish]. *CAUCE, Revista de Filología y su Didáctica*, 26, 491-501. <https://dx.doi.org/10.12795/CAUCE>
- Tár, E. (2018). Word-initial tap-trill clusters: Hungarian. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 32(5-6), 544-562. <https://doi.org/10.1080/02699206.2017.1363292>
- Teipel, S. J., & Hampel, H. (2006). Neuroanatomy of Down syndrome in vivo: a model of preclinical Alzheimer's disease. *Behavior genetics*, 36(3), 405-415. <https://doi.org/10.1007/s10519-006-9047-x>
- Templin, M. (1947). A non-diagnostic articulation test. *Journal of Speech Disorders* 12, 392-396. <https://doi.org/10.1044/jshd.1204.392>
- Templin, M. C. (1953a). Norms on a screening test of articulation for ages three through eight. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 18(4), 323-331. <https://doi.org/10.1044/jshd.1804.323>.
- Templin, M. C. (1953b). Speech development in the young child: III. The development of certain language skills in children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 17(3), 280-285. <https://doi.org/10.1044/jshd.1703.280>
- Templin, M. C., & Darley, F. L. (1960). *The Templin-Darley Tests of Articulation: A manual and discussion of the screening and diagnostic tests*. Bureau of Educational Research and Service, Extension Division, State University of Iowa.
- Thomas, M. S. C., & Karmiloff-Smith, A. (2003). Modeling language acquisition in atypical phenotypes. *Psychological Review*, 110(4), 647-682. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.110.4.647>

- Tomasello, M., & Stahl, D. (2004). Sampling children's spontaneous speech: how much is enough? *Journal of Child Language*, 31(1), 101-121.
doi:10.1017/S0305000903005944
- Trubetzkoy, N. S. (1976). *Principios de fonología*. Editorial CINCEL.
- Van Borsel, J. (1988). An analysis of the speech of five Down's syndrome adolescents. *Journal of Communication Disorders*, 21(5), 409-421.
[https://doi.org/10.1016/0021-9924\(88\)90026-3](https://doi.org/10.1016/0021-9924(88)90026-3)
- Van Borsel, J. (1996). Articulation in Down's Syndrome children. *European Journal of Disorders of Communication*, 31, 415-444.
<https://doi.org/10.3109/13682829609031330>
- Van Riper, C. (1939). Ear training in the treatment of articulation disorders. *Journal of Speech Disorders*, 4(2), 141-142. <https://doi.org/10.1044/jshd.0402.141>
- Velleman, S. (1992). *A nonlinear model of early harmony and metathesis*. Unpublished manuscript, Baystate Medical Center, Springfield, MA.
- Vennemann, T. (1972). Phonetic Detail in Assimilation: Problems in Germanic Phonology. *Language*, 48(4), 863–892. <https://doi.org/10.2307/411992>
- Vergara, P. (2014). *Desarrollo Fonológico desde la Fonología no Lineal y Natural*. Tesis no publicada. Universidad de Valparaíso.
- Vergara, P., Bernhardt, B.M., Pérez, D., & Diez-Itza, E. (2020). Consonant cluster acquisition in Chilean children with typical and protracted phonological development. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 29, 1-19.
<https://doi.org/10.1080/02699206.2020.1851306>

- Vicari, S., Caselli, M. C., & Tonucci, F. (2000). Asynchrony of lexical and morphosyntactic development in children with Down syndrome. *Neuropsychologia*, 38(5), 634-644. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(99\)00110-4](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(99)00110-4)
- Vicari, S., Marotta, L., & Carlesimo, G. A. (2004). Verbal short-term memory in Down's syndrome: an articulatory loop deficit? *Journal of Intellectual Disability Research*, 48(2), 80-92. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2004.00478.x>
- Vihman, M. & Croft, W. (2007). Phonological development: toward a “radical” templatic phonology. *Linguistics*, 45(4), 683-725. <https://doi.org/10.1515/LING.2007.021>
- Vihman, M. M., & Keren-Portnoy, T. (2013). *The emergence of phonology: Whole-word approaches and cross-linguistic evidence*. Cambridge University Press.
- Vihman, M. M., Macken, M. A., Miller, R., Simmons, H., & Miller, J. (1985). From babbling to speech: A re-assessment of the continuity issue. *Language*, 397-445. <https://doi.org/10.2307/414151>
- Vivar, P. (2009). Evaluación de grupos consonánticos de ataque complejo en un grupo de niños de la ciudad de Concepción con la prueba articuladora CEFI (Cuestionario para la Evaluación de la Fonología Infantil). *Onomázein*, 20, 33–44. <https://onomazein.lettras.uc.cl>
- Vivar, P. (2013). Adquisición de los ataques complejos desde la fonología no lineal en una muestra de niños del dialecto español de Chile entre 1;6 y 2;8 años. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 51(2), 151–172. <https://doi.org/10.4067/S0718-48832013000200008>
- Vivar, P., & León, H. (2009). Desarrollo fonológico-fonético en un grupo de niños entre 3 y 5, 11 años. *Revista CEFAC*, 11(2), 190-198. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462009000200003>

- Vivar, P. A., Arteaga Viveros, E., & Figueroa Alarcón, L. E. (2019). Adquisición de codas líquidas en una muestra de niños del español de Chile. *Literatura y lingüística*, 39, 325-344. <http://dx.doi.org/10.29344/0717621x.39.2016>
- Waterson, N. (1971). Child phonology: a prosodic view. *Journal of Linguistics* 7, 179-211. <https://doi.org/10.1017/S0022226700002917>
- Waterson, N. (1987). *Prosodic phonology. The theory and its application to language acquisition and speech processing*. Newcastle upon Tyne: Grevatt and Grevatt.
- Watson, M. M. (1989). Comparison of three methods for eliciting phonological processes. *Perceptual and motor skills*, 69(3-1), 771-778. <https://doi.org/10.1177/00315125890693-112>
- Weiner, F. (1979). *Phonological process analysis*. University Park Press.
- Weiner, F. F. (1981). Treatment of phonological disability using the method of meaningful minimal contrast: Two case studies. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 46(1), 97-103. <https://doi.org/10.1044/jshd.4601.97>
- Wellman, B. L., Case, I. M., Mengert, I. G., & Bradbury, D. E. (1931). *Speech sounds by young children*. Iowa: Child Welfare.
- Wilcox, K., & Morris, S. (1999). *Children's intelligibility speech measure*. TX: Psychological.
- Wilson, C. (2001). Consonant cluster neutralisation and targeted constraints. *Phonology*, 18(1), 147-197. <https://doi.org/10.1017/S0952675701004043>
- Williams, A. L. (1991). Generalization patterns associated with training least phonological knowledge. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 34(4), 722-733. <https://doi.org/10.1044/jshr.3404.733>
- Williams, A. L. (1992, November). *Multiple oppositions: An alternative contrastive*

- therapy approach*. Paper presented at the meeting of the American Speech-Language-Hearing Association, San Antonio, TX.
- Williams, A. L. (2000). Multiple oppositions: Case studies of variables in phonological intervention. *American Journal of Speech- Language Pathology*, 9, 289–299.
- Winitz, H. (1989). Auditory considerations in treatment. *Assessment and remediation of articulatory and phonological disorders*, 243-264.
- Wren, Y., Miller, L. L., Peters, T. J., Emond, A., & Roulstone, S. (2016). Prevalence and predictors of persistent speech sound disorder at eight years old: Findings from a population cohort study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(4), 647-673. [https://doi.org/ 10.1044/2015_JSLHR-S-14-0282](https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-S-14-0282).
- Wren, Y. E., Roulstone, S. E., & Miller, L. L. (2012). Distinguishing groups of children with persistent speech disorder: Findings from a prospective population study. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 37(1), 1-10. <https://doi.org/10.3109/14015439.2011.625973>
- Wyllie-Smith, L., S. McLeod, & M. J. Ball. (2006). Typically developing and speech impaired children's adherence to the sonority hypothesis. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 20, 4/5, 271–291.
- Yarter, B. H. (1980, February). Speech and language programs for the Down's population. *Seminars in Hearing*, 1(1), 49-60. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1089918>
- Yavaş, M. (2000). Sonority effects of vowel nuclei in onset duration. Poster presented at the eighth International Clinical Phonetics and Linguistics Association Conference, Edinburgh, UK.
- Yavaş, M. (2006). Sonority and the acquisition of # sC clusters. *Journal of Multilingual*

Communication Disorders, 4(3), 159-168.

<https://doi.org/10.1080/14769670601110473>

Yavaş, M. (2013). What explains the reductions in/s/-clusters: Sonority or [continuant]?

Clinical linguistics & phonetics, 27(6-7), 394-403.

<https://doi.org/10.3109/02699206.2013.767378>

Yavaş, M., Ben-David, A., Gerrits, E., Kristoffersen, K., Simonsen, H. (2008). Sonority and

cross-linguistic acquisition of initial s-clusters. *Clinical Linguistics & Phonetics*,

22(6), 421-441. <https://doi.org/10.1080/02699200701875864>

Yavaş, M., & C. Core. (2001). Phonemic awareness of coda consonants and sonority in

bi-lingual children. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 15, 35–39.

Yavaş, M., & L. Gogate. (1999). Phoneme awareness in children: A function of sonority.”

Journal of Psycholinguistic Research, 28, 245–260.

Yavaş, M., & S., McLeod. (2010). Acquisition of /s/ clusters in Englishspeaking children

with phonological disorders. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 24, 177–187.

Yoder, P. J., Camarata, S., and Woynaroski, T. (2016a). Treating speech

comprehensibility in students with Down syndrome. *J. Speech Lang. Hear. Res*,

59, 446–459. https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-S-15-0148

Yoder, P. J., Woynaroski, T., and Camarata, S. (2016b). Measuring speech

comprehensibility in students with Down syndrome. *J. Speech Lang. Hear. Res*,

59, 460–467. https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-S-15-0149

Yousif, N.S. (2018). *Phonological development in children with Syndrome: an analysis of patterns and intervention strategies* [Unpublished doctoral dissertation].

University of Reading.

Waterson, N. (1971). Child phonology: A prosodic view. *Journal of Linguistics*, 7(2), 179-211. <https://doi.org/10.1017/S0022226700002917>

Wellman, B. L., Case, I. M., Mengert, I. G., & Bradbury, D. E. (1931). *Speech sounds by young children*. Child Welfare.

APÉNDICES

A. Prueba de Fonológica en Español, 2016.

Prueba de Fonología en Español (100 palabras)

Bernhardt, B.M.¹, Mendoza, E.², Carballo, G.², Pérez, D.³, Ávila, C.²,
Fresneda, D.², Muñoz, J.², Lleó, C.⁴, Chávez-Peón, M.⁵,
Adler-Bock, M.¹ & Stemberger, J.P.¹

¹University of British Columbia, Canadá ²Universidad de Granada, España
³Universidad de Valparaíso, Chile ⁴Universität Hamburg, Alemania ⁵Centro de
Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México.

Esta prueba está registrada por Barbara May Bernhardt

[Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Esta prueba puede ser distribuida con el conocimiento de sus autores

Correos electrónicos

bernharb@mail.ubc.ca, elviramendozalara@gmail.com, gloriac@ugr.es,
denisse.perez@uv.cl, cavila@ugr.es, fresneda@ugr.es, jmunoz@ugr.es,
joseph.stemberger@ubc.ca

(Enero 2016)

Prueba complementaria con Grupos Consonánticos y

Prueba de Screening se encuentran en:

Website: phonodevelopment.sites.olt.ubc.ca

B. Análisis Fonológico No Lineal (A-FONO-LITO)

**Análisis Fonológico No Lineal: Español_2017 ©
¡¡A-FONO-LITO!!**

Bernhardt, B.M. & Stemberger, J.P. Chávez-Peón, M., Adler-Bock, M. & Raymond, G.
Basado en © Bernhardt, B.M. & Stemberger, J.P. (2000).
"Workbook in Nonlinear Phonology for Clinical Application"

Phonological analysis by [Barbara May Bernhardt](#) is licensed
under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](#).

Este documento sólo puede ser distribuido con consentimiento explícito de los autores
en acuerdo con la licencia mencionada.
bernharb@mail.ubc.ca, Joseph.Stemberger@ubc.ca.

Nombre _____ Fecha de nacimiento _____
Fecha de la prueba _____ Edad _____

Audición: _____ Dialecto: _____

Comunicación general: _____

Opcional: % correcto/a(s): La palabra entera ____ Secuencias de CV _____

Porcentaje de consonantes correctas ____ Otro: _____

Objetivos futuros: (p. 8) _____

Primeros objetivos ordenados y estrategias terapéuticas

	Nuevas estructuras de palabras (p. 3)	Segmentos nuevos por posición, y secuencias	Nuevos rasgos, segmentos: (p. 4, 6,7)
Objetivos para el primer bloque de tratamiento ordenados numéricamente	Síl por palabra Acento Secuencias de CV	Posición: p. 4, abajo Secuencias de rasgos, segmentos: p. 5	Rasgos individuales: Crea nuevos segmentos utilizando rasgos existentes:
Estrategias terapéuticas por # de objetivos	Segmentos aprendidos para usar con estructuras nuevas: p. 4 arriba Estrategias:	Estructuras aprendidas para usar con segmentos nuevos: p.3 Estrategias	