


## Trayectorias Fonológicas en el Síndrome de Down: Un Análisis Multidimensional

**Patricio Vergara Ponce**

Escuela de Fonoaudiología, Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile ✉ 

**Francisca Heredia Tudela**

Escuela de Fonoaudiología, Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile ✉ 

**Jorge Parada Morollón**

Instituto de Gestión e Industria, Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile ✉ 

**Yuri Vega Rodríguez**

Escuela de Fonoaudiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Bío-Bío, Campus Fernando May, Chillán, Chile ✉ 

**Eliseo Diez Itza**

Facultad de Psicología, Universidad de Oviedo, España ✉ 

<https://dx.doi.org/10.5209/rlog.104526>

Recibido 22 de agosto de 2025; Primera revisión 4 de octubre de 2025 Aceptado 31 de diciembre de 2025

**Resumen:** El desarrollo fonológico en personas con síndrome de Down (SD) presenta una trayectoria compleja y prolongada, con una marcada variabilidad intraindividual que compromete su inteligibilidad y participación comunicativa. Este estudio aborda dicha complejidad mediante un enfoque multidimensional basado en la Fonología No Lineal, integrando métricas segmentales y suprasegmentales como el Porcentaje de Palabras Completas (WWM), la Coincidencia de la Estructura Silábica (WSM), la Coincidencia de Patrones de Acentuación (SM) y el Porcentaje de Consonantes Correctas (PCC). El objetivo general fue caracterizar el desarrollo fonológico de 30 niños, niñas y adolescentes chilenos con SD, entre 5 y 20 años, agrupados en tres tramos etarios. Para la obtención de las muestras fonológicas se aplicó la Prueba de Fonología en Español (Bernhardt et al., 2016) y fueron analizadas mediante el programa Phon 3.5 (Hedlund y Rose, 2020). Se realizaron distintos análisis de varianza, perfiles individuales mediante Z-scores y análisis de componentes principales (PCA). Los resultados mostraron diferencias significativas entre grupos de edad en todas las métricas, con progresos más marcados en la infancia y una estabilización relativa en la adolescencia. A nivel individual, se evidenció una amplia heterogeneidad de perfiles, incluyendo disociaciones entre métricas. El análisis PCA reveló una dimensión principal de precisión fonológica y otra secundaria de acentuación. Estos hallazgos respaldan la necesidad de aplicar evaluaciones fonológicas integrales que contemplen múltiples dimensiones del habla, con el fin de diseñar intervenciones más ajustadas al perfil fonológico específico de cada persona con SD.

**Palabras clave:** Análisis Multidimensional; Desarrollo Fonológico; Fonología Clínica; Fonología No Lineal; Síndrome de Down.

## EN Phonological Trajectories in Down Syndrome: A Multidimensional Analysis

**Abstract:** Phonological development in individuals with Down syndrome (DS) follows a complex and extended trajectory, characterised by marked intra-individual variability that compromises both intelligibility and communicative participation. This study explores such complexity through a multidimensional framework grounded in Non-Linear Phonology, integrating segmental and suprasegmental measures including Whole Word Match (WWM), Word Shape Match (WSM), Stress Match (SM), and Percentage of Consonants Correct (PCC). The overall aim was to characterise the phonological development of 30 Chilean children and adolescents with DS, aged 5 to 20 years, divided into three age groups. Phonological samples were elicited using the Spanish Phonology Test (Bernhardt et al., 2016) and analysed with Phon 3.5 software (Hedlund y Rose, 2020). Analyses of variance, individual profiling via Z-scores, and Principal Component Analysis (PCA) were conducted. Results indicated significant differences across age groups for all metrics, with greater

progress observed in childhood and relative stabilisation during adolescence. At the individual level, profiles were highly heterogeneous, with dissociations emerging across metrics. PCA identified a primary dimension of phonological accuracy and a secondary dimension related to stress patterns. These findings underscore the importance of applying comprehensive phonological assessments that address multiple dimensions of speech, in order to design interventions tailored to the specific phonological profiles of individuals with DS. **Keywords:** Clinical Phonology; Down syndrome; Multidimensional Analysis; Nonlinear Phonology; Phonological Development.

**Sumario:** Método. Participantes. Instrumentos. Procedimientos. Análisis de los datos. Resultados. Porcentajes de logro en métricas multidimensionales. Comparaciones post-hoc de Tukey HSD entre grupos etarios para las métricas fonológicas. Perfiles individuales y variabilidad intragrupal. Análisis de Componentes Principales. Discusión. Agradecimientos. Reconocimiento de financiación. Declaración de autoría. Conflicto de intereses. Referencias.

**Cómo citar:** Vergara, P., Heredia, F., Parada, J., Vega, Y., y Diez-Itza, E. (2026). Trayectorias Fonológicas en el Síndrome de Down: Un Análisis Multidimensional. *Revista de Investigación en Logopedia* 16(1), e104526, <https://dx.doi.org/10.5209/rlog.104526>

El síndrome de Down (SD) es un trastorno del neurodesarrollo de origen genético y constituye la causa más frecuente de discapacidad intelectual. En el 98% de los casos, se debe a la presencia de una copia adicional del cromosoma 21, condición conocida como trisomía 21. En una proporción menor, su origen se asocia a una traslocación o a un mosaicismo (Cohen y Nadel, 2023). Existen estudios a nivel internacional sobre la incidencia de esta condición con distinto alcance y marco temporal que la sitúan en torno a 1 por cada 700/1000 nacidos vivos (De Graaf et al., 2021; Irving et al., 2008; *U.S. Centers for Disease Control and Prevention*, 2006), mientras que en Chile se ha reportado una incidencia mucho mayor, por encima de 1/400 nacidos vivos (Nazer y Cifuentes, 2006; 2014).

Las personas con SD, en el contexto de una discapacidad intelectual y del desarrollo, presentan un perfil específico de características físicas, cognitivas y comunicativas que impactan en su desarrollo global y su participación social. Entre las características más relevantes se encuentran la hipotonía muscular, rasgos faciales distintivos, compromiso cognitivo y dificultades en el lenguaje y la comunicación (Abbeduto et al., 2007; Díaz-Quevedo et al., 2021; Roberts et al., 2007). En el ámbito comunicativo, las personas con SD presentan un perfil característico de fortalezas y debilidades, que ha sido parcialmente documentado en comparación con otros trastornos del neurodesarrollo como el síndrome de Williams o el síndrome del X frágil (Bellugi et al., 2000; Grieco et al., 2015; Roberts et al., 2008; Rondal, 1994; Singer Harris et al., 1997).

Entre las fortalezas más destacadas se encuentran las competencias vinculadas al ámbito socio-pragmático, donde suelen mostrar una notable disposición comunicativa, sensibilidad al interlocutor y un uso funcional del lenguaje ajustado al contexto social (Abbeduto et al., 2007; Diez-Itza et al., 2019). Estas habilidades pragmáticas se ven reforzadas por el empleo eficaz de recursos no verbales, como gestos, miradas y expresiones faciales, que compensan parcialmente las limitaciones expresivas. Asimismo, el desarrollo léxico y la comprensión tienden a ser áreas relativamente preservadas, lo que permite un acceso adecuado al significado y la intención comunicativa, incluso cuando la producción verbal es restringida (Martin et al., 2009; Næss et al., 2016).

En contraste, las debilidades se concentran en los dominios fonológico y morfosintáctico, donde la adquisición y consolidación de las reglas del sistema son particularmente vulnerables. En el nivel fonológico, las producciones suelen caracterizarse por errores de simplificación estructural, sustituciones sistemáticas y una escasa estabilidad articulatoria, lo que genera niveles significativos de ininteligibilidad (Barnes et al., 2009; Cleland et al., 2010; Roberts et al., 2007). En el plano morfosintáctico, las dificultades se manifiestan en la omisión de morfemas gramaticales, el uso limitado de estructuras complejas y una tendencia al habla telegráfica. (Chapman y Hesketh, 2001; Eadie et al., 2002). Este conjunto de limitaciones impacta directamente en la fluidez, precisión y eficacia comunicativa, restringiendo el potencial expresivo y la autonomía lingüística.

Diversos factores contribuyen a estas dificultades comunicativas. Entre ellos, se han reportado: pérdida auditiva, hipotonía, disgllosia o apraxia del habla, aunque las alteraciones de la prosodia y los patrones fonológicos, se explican mejor por los déficits en la memoria de trabajo fonológica (Baddeley y Jarrold, 2007; Chapman et al., 2000; Lynch y Eilers, 1991; Miolo et al., 2005). Estos aspectos no solo impactan en la producción de sonidos aislados, sino también en la organización y secuenciación de unidades mayores del habla como las sílabas y las palabras.

Actualmente, se debate si el desarrollo fonológico en niños con SD sigue una trayectoria similar a la del desarrollo típico, pero a un ritmo más lento, lo que se conoce como el enfoque de la *normalidad* o del *desarrollo retrasado* (Parsons y Iacono, 1992; Pérez et al., 2025a; Schaner-Wolles, 2004; Van Borsel, 1988; Yousif, 2018); o si, por el contrario, presenta características cualitativamente distintas que responden a un perfil atípico, tal como plantea el enfoque neuroconstructivista (Levy y Eilam, 2013; Thomas y Karmiloff-Smith, 2003; Vergara, 2021).

En este contexto, tanto investigaciones clásicas como recientes han aportado evidencia a favor de la hipótesis del retraso fonológico en el SD. En esta línea, Van Borsel (1988) llevó a cabo uno de los primeros análisis sistemáticos del habla en adolescentes con SD, observando que la mayoría de los errores fonológicos correspondían a los mismos procesos de simplificación presentes en niños con desarrollo típico, lo que reforzó la idea de un curso evolutivo semejante pero más lento.

Resultados similares se reportan en el estudio de Pérez et al. (2025) con niños con SD hispanohablantes de entre 5,0 y 9,11 años, cuyo objetivo fue describir la producción de diptongos crecientes y decrecientes. Los hallazgos mostraron que los niños con SD presentan una adquisición fonético-fonológica retrasada en el tiempo respecto de la población normotípica, sin evidencias de un efecto significativo de la edad en la producción correcta de los diptongos, y con un mejor rendimiento en los diptongos crecientes que en los decrecientes.

Sin embargo, otras investigaciones han matizado esta visión, mostrando que, junto con el desfase temporal, el desarrollo fonológico en el SD puede presentar patrones de variabilidad y organización interna que no se ajustan completamente al curso típico. En esta línea, Singer Harris et al. (1997) evidenciaron que los niños con SD presentan dificultades sustanciales en la producción fonológica, la planificación del habla y la inteligibilidad, diferenciándose claramente de otras poblaciones, como el síndrome de Williams. En particular, Stoel-Gammon (1998) documentó una elevada variabilidad inter e intraindividual en el desarrollo fonológico de personas con SD, junto con la presencia de errores inconsistentes y un retraso notable en la adquisición de rasgos suprasegmentales.

Complementando estas observaciones, Ypsilanti y Grouios (2008) compararon a personas con SD, trastorno del espectro autista y trastornos del desarrollo del lenguaje, identificando un perfil lingüístico caracterizado por una discrepancia significativa entre la comprensión verbal, relativamente conservada, y la producción fonológica y gramatical, marcadamente comprometidas. Esta doble disociación refuerza la idea de que el desarrollo lingüístico y fonológico en el SD no sigue una trayectoria uniforme, sino que se organiza en torno a patrones asimétricos y fragmentados.

Más recientemente, Hidalgo de la Guía y Garayzábal Heinze (2019) identificaron diferencias fonético-fonológicas entre niños, adolescentes y adultos con SD, Williams y Smith-Magenis, a partir del análisis de los procesos de simplificación fonológica (PSF) más frecuentes. Sus hallazgos evidenciaron que, si bien todos los grupos presentaban un desarrollo fonológico retrasado, los participantes con SD mostraron una mayor prevalencia de procesos como la frontalización, la omisión de coda y la simplificación de estructuras silábicas complejas. Además, se observó una alta frecuencia de PSF atípicos, poco comunes en el desarrollo típico, lo que apoya la hipótesis de un perfil fonético-fonológico distintivo para esta población.

Siguiendo esta tendencia, Diez-Itza et al. (2021) analizaron los perfiles fonológicos de niños y adolescentes con SD (7-19 años,  $n = 24$ ), utilizando tanto pruebas de articulación como habla espontánea. Sus resultados destacaron una alta frecuencia de procesos fonológicos, que variaba según la actividad de evaluación, y evidenciaron trayectorias asincrónicas en variables como estructura silábica, precisión consonántica y patrones de acentuación, lo que revela perfiles irregulares e individuales dentro de esta población.

Ese mismo año, Kent et al. (2021) realizaron un análisis auditivo-perceptivo de la calidad del habla en niños y adultos con SD, identificando alteraciones en todos los subsistemas de producción del habla (fonación, articulación, resonancia y prosodia) y aplicando análisis de componentes principales para evidenciar que los patrones de afectación no son homogéneos. Sus resultados mostraron una inteligibilidad reducida en el 90 % de los hablantes y una calidad atípica del habla en el 100 %, lo que refuerza la necesidad de evaluaciones fonológicas que consideren la variación individual.

Por su parte, Ward et al. (2021) examinaron el desarrollo lingüístico de niños con SD hablantes de galés e inglés, documentando diferencias significativas entre las dimensiones receptivas y expresivas, así como entre lenguas, sin que el bilingüismo en sí representara un obstáculo. Estos hallazgos refuerzan la idea de que el perfil lingüístico en el SD es altamente variable, y que la evaluación debe contemplar dimensiones múltiples y contextuales para capturar adecuadamente las fortalezas y desafíos de cada individuo.

De forma complementaria, estudios recientes sobre el perfil cognitivo en esta población también han evidenciado disociaciones funcionales relevantes. Onnivello et al. (2022) describieron una alta heterogeneidad en las habilidades cognitivas de niños y adolescentes con SD, con patrones de desempeño que difieren sustancialmente entre dominios como la memoria verbal, la planificación y el razonamiento visual. Este tipo de hallazgos refuerza la hipótesis de que las competencias lingüísticas y fonológicas también pueden organizarse en torno a patrones fragmentados y asimétricos, lo que justifica la necesidad de enfoques evaluativos individualizados y multidimensionales.

Pese a la reconocida importancia de la fonología en el desarrollo comunicativo, los estudios centrados en el análisis fonológico en niños y adolescentes con SD son escasos. La mayoría de las investigaciones existentes se han enfocado en edades preescolares o han privilegiado el uso de medidas tradicionales como el Porcentaje de Consonantes Correctas (PCC, por sus siglas en inglés: *Percentage of Consonants Correct*) (McLeod y Baker, 2017; Shriberg et al., 1997) o la noción de *Procesos Fonológicos de Simplificación* derivada de la Fonología Natural (Hidalgo de la Guía y Garayzábal Heinze, 2019; Roberts et al., 2005, Rupela et al., 2010; Van Borsel, 1988).

Si bien este enfoque considera también procesos estructurales que involucran la posición y el tipo de sílaba, su alcance analítico suele centrarse en la identificación de patrones de simplificación, sin abordar de manera exhaustiva la interacción entre las dimensiones segmentales y suprasegmentales del sistema fonológico. Por ello, las métricas tradicionales resultan limitadas para captar la complejidad global del

desempeño fonológico, particularmente en aspectos relacionados con el nivel de desarrollo de la estructura silábica y los patrones de acentuación (Bernhardt y Stemberger, 2017; Ingram y Ingram, 2001).

A partir de este panorama, se hace necesario adoptar marcos analíticos que permitan abordar la complejidad fonológica observada en esta población desde una perspectiva más integrada.

La Fonología No Lineal surge como una alternativa teórica y metodológica que permite superar estas limitaciones. Este enfoque plantea que la fonología no debe entenderse exclusivamente a nivel de fonemas individuales, sino como un sistema jerárquico en el que interactúan diferentes niveles estructurales, incluyendo la sílaba, el pie métrico y el acento (Bernhardt et al., 2020; Bernhardt et al., 2024; Bérubé et al., 2021). Su aplicación ha permitido describir de manera más precisa patrones fonológicos atípicos en poblaciones con trastornos del desarrollo, así como proponer intervenciones clínicas más ajustadas a las necesidades individuales (Vergara et al., 2022).

El enfoque multidimensional de la Fonología No Lineal facilita la incorporación de métricas que abarcan tanto aspectos segmentales como suprasegmentales de la producción del habla (Bernhardt et al., 2010; Ingram y Ingram, 2001). Desde esta perspectiva, la unidad de referencia no se limita al fonema o al segmento aislado, sino que se organiza en torno a la palabra prosódica, entendida como un dominio que integra de manera jerárquica los distintos niveles del sistema fonológico tanto segmental, silábico, métrico y prosódico. Cada uno de estos niveles posee cierta autonomía estructural, pero a la vez interactúa con los demás en la configuración del output fonológico (Bernhardt y Stoel-Gammon, 1994).

En coherencia con este marco teórico, distintas métricas existentes se han incorporado para operacionalizar la evaluación de los niveles del sistema fonológico, favoreciendo una aproximación integral y multidimensional al análisis del habla. Entre estos, se incluyen: Porcentaje de Palabras Completas (WWM, por sus siglas en inglés: *Whole Word Match*), Coincidencia de la Estructura Silábica (WSM, por sus siglas en inglés: *Word Shape Match*), Coincidencia de los Patrones de Acentuación (SM, por sus siglas en inglés: *Stress Match*) y el Porcentaje de Consonantes Correctas (PCC).

Estas métricas han sido propuestas y validadas en el marco del proyecto translingüístico de fonología infantil, liderado por Barbara May Bernhardt y Joseph Stemberger en la Universidad de Columbia Británica (UBC), y presentadas en el número especial "*Individual profiles in phonological development across languages*" de la revista *Clinical Linguistics & Phonetics* (Vol. 36, N.º 7, 2022), editado por los propios autores.

La relevancia de aplicar un enfoque multidimensional en niños, niñas y adolescentes con SD para identificar perfiles de desarrollo fonológico es doble. Por una parte, permite reconocer la persistencia de dificultades fonológicas más allá de la infancia temprana, lo que resalta la necesidad de intervenciones prolongadas y adaptativas (Diez-Itza et al., 2021; Moraleda-Sepúlveda et al., 2022; Stoel-Gammon 2001; Næss, 2016). Por otra parte, contribuye al diseño de estrategias terapéuticas más personalizadas y eficaces, que consideren la totalidad de las competencias fonológicas y no solo la correcta producción de sonidos aislados (Bernhardt y Stemberger, 2017; Vergara et al., 2022).

Pese a estos avances teóricos, en el contexto chileno no existen estudios que hayan aplicado un análisis fonológico multidimensional en poblaciones con SD abarcando un rango etario tan amplio como el propuesto en este trabajo. La ausencia de datos sistemáticos limita la comprensión de la evolución fonológica a lo largo del desarrollo y dificulta la generación de planes de intervención basados en evidencia.

Por todo lo anterior, el objetivo general de este estudio es caracterizar, desde un enfoque de Fonología No Lineal, el desarrollo fonológico de niños, niñas y adolescentes chilenos con SD, entre los 5 y los 20 años, divididos en 3 grupos de edad, mediante el análisis del Porcentaje de Palabras Completas (WWM), la Coincidencia en la Estructura de la Palabra (WSM), la Coincidencia en los Patrones de Acentuación (SM) y el Porcentaje de Consonantes Correctas (PCC).

Los objetivos específicos de este estudio fueron:

1. Comparar los perfiles fonológicos globales entre los distintos grupos etarios considerando de manera conjunta las métricas WWM, WSM, SM y PCC.
2. Analizar las diferencias entre los grupos etarios en cada una de las métricas fonológicas específicas (WWM, WSM, SM y PCC).
3. Describir los perfiles individuales y la variabilidad intra-grupo en las métricas fonológicas en NNA con SD.
4. Identificar dimensiones subyacentes entre las métricas fonológicas mediante análisis multivariado.

A la luz de la evidencia acumulada en distintos contextos lingüísticos (Ayyad y Bernhardt, 2022; Bernhardt et al., 2015; Diez-Itza et al., 2021; Hidalgo de la Guía y Garayzábal Heinze, 2019; Ingram y Dubasik, 2011; Ingram y Ingram, 2001; Pérez, 2014; Pérez et al., 2025a; Stemberger y Bernhardt, 2022; Vergara, 2021), se anticipa que (1) los participantes mostrarán un desarrollo fonológico gradual con la edad, evidenciado por un incremento en los porcentajes de logro en las cuatro métricas analizadas (WWM, WSM, SM y PCC). Se espera que, al considerar estas métricas de manera conjunta, los perfiles fonológicos globales difieran significativamente entre los grupos etarios, reflejando un progreso general en la precisión y estructura fonológica. Del mismo modo, se prevé que (2) existirán diferencias significativas en algunas de las métricas fonológicas específicas al comparar los grupos por separado, con mayores avances entre los grupos de menor edad y una posible ralentización o estabilización en la adolescencia. Asimismo, se anticipa (3) una alta variabilidad intra-grupo en el desempeño fonológico, con la presencia de perfiles individuales diversos, incluyendo casos de disociación entre las distintas métricas. Finalmente, se anticipa (4) que el análisis de componentes principales revele una o más dimensiones latentes que integren la covariación observada entre las métricas

fonológicas, permitiendo evaluar el grado en que los distintos dominios contribuyen a una tendencia global de desarrollo fonológico, así como el nivel de autonomía relativa que mantiene cada uno dentro del sistema.

## Método

### Participantes

La muestra estuvo compuesta por 30 niños, niñas y adolescentes (NNA) con SD, distribuidos equitativamente en tres grupos de edad, con 10 participantes por grupo (5 /5 ). El Grupo 1 incluyó participantes entre 5;0 y 9;11 años ( $M = 7;5$ ,  $DT = 1;6$ ), el Grupo 2 abarcó el rango de 10;0 a 14;11 años ( $M = 12;7$ ,  $DT = 1;1$ ) y el Grupo 3 comprendió adolescentes de 15;0 a 19;11 años ( $M = 17;2$ ,  $DT = 1;8$ ).

Todos los participantes formaban parte de asociaciones de personas con SD ubicadas en tres regiones del centro-sur de Chile (Ñuble, Biobío y Los Lagos). Cada uno contaba con diagnóstico confirmado de trisomía del cromosoma 21 y era hablante monolingüe del español chileno, proveniente de familias de nivel socioeconómico medio. Se excluyeron los casos con traslocación o mosaicismo, así como aquellos con otros diagnósticos del neurodesarrollo concomitantes (por ejemplo, trastorno del espectro autista). También se descartaron los NNA que presentaban alteraciones estructurales del habla o trastornos auditivos que pudieran interferir en la evaluación fonológica.

### Instrumentos

Todos los participantes fueron evaluados mediante una batería de lenguaje compuesta por los siguientes instrumentos: la Pauta de Observación de Órganos Fonoarticulatorios (Busto, 1995) que permitió examinar la integridad y coordinación de los movimientos orofaciales. La Prueba de Articulación a la Repetición (TAR; Schwalm, 1981) se utilizó para valorar la precisión articuladora, mientras que el Test de Vocabulario en Imágenes (TEVI; Echeverría et al., 2002) evaluó la comprensión léxica. La competencia pragmática se analizó mediante el Protocolo Pragmático de *Prutting y Kirchner* (1987), orientado a la observación de conductas comunicativas en contexto interactivo.

El instrumento central del estudio fue la Prueba de Fonología en Español (PFE; Bernhardt et al., 2016), compuesta por un cuadernillo físico con 100 ítems ilustrados que representan sustantivos y verbos del léxico infantil. La prueba está disponible en el sitio del *Phonological Development Project* de la Universidad de Columbia Británica: <https://phonodevelopment.sites.olt.ubc.ca>. Los ítems abarcan el repertorio fonémico completo del español y presentan variaciones controladas en longitud, acentuación y estructura silábica: 9 monosílabos, 56 bisílabos, 25 trisílabos, 9 polisílabos de cuatro sílabas y 1 de cinco sílabas. En cuanto al patrón acentual, el conjunto incluye 5 palabras proparoxítonas, 79 paroxítonas y 7 oxítonas. Asimismo, 24 ítems incorporan grupos consonánticos tautosilábicos y otros 24 contienen diptongos, de modo que cada segmento fonémico del español se elicitaba al menos dos veces.

La prueba está diseñada para evaluar la producción fonológica espontánea a partir de la denominación de imágenes familiares, garantizando una cobertura equilibrada de contextos fonotácticos y suprasegmentales (Tabla 1).

Tabla 1. Lista de palabras de la PFE

N°	Palabra	N°	Palabra	N°	Palabra	N°	Palabra
1	perro	26	pan	51	hermano	76	gracias
2	hueso	27	sed	52	familia	77	saltando
3	gato	28	leche	53	muñeca	78	martillo
4	blanco	29	chocolate	54	boca	79	clavo
5	casa	30	chicle	55	nariz	80	tres
6	llave	31	flor	56	brazo	81	lápiz
7	techo	32	llueve	57	pierna	82	dragón
8	chimenea	33	nieve	58	bailando	83	dos
9	escalera	34	primavera	59	oigo	84	princesa
10	mesa	35	elefante	60	pelo	85	cuatro
11	silla	36	cocodrilo	61	peine	86	bruja
12	teléfono	37	jirafa	62	gorra	87	rojo
13	lámpara	38	pájaro	63	pantalón	88	cruz
14	luz	39	pluma	64	zapato(s)	89	flecha
15	cuadro	40	jaula	65	guante(s)	90	chocando
16	baño	41	hipopótamo	66	reloj	91	ruido
17	fuego	42	grande	67	sombrero	92	llorando
18	abierta	43	dinosaurio	68	guitarra	93	hoy
19	aire	44	ratón	69	toca	94	playa

N°	Palabra	N°	Palabra	N°	Palabra	N°	Palabra
20	azul	45	conejo	70	cámara	95	noche
21	jamón	46	zanahoria	71	foto	96	día
22	pescado	47	caballo	72	juguetes	97	agua
23	uvas	48	estanque	73	globo(s)	98	barco
24	fruta(s)	49	tortuga	74	bloque(s)	99	veinte
25	fresa	50	papá	75	regalo	100	Paula

## Procedimientos

El estudio fue aprobado por un comité institucional de ética en investigación con seres humanos, en el marco de un proyecto financiado con fondos públicos [información omitida para revisión anónima]. Se obtuvo el consentimiento informado de las familias y el asentimiento de cada participante, además de recopilar la historia clínica correspondiente.

La recogida de datos se realizó en dependencias de las organizaciones de padres de niños, niñas y adolescentes con SD y/o en los colegios a los que asistían, en oficinas especialmente acondicionadas para la evaluación, con condiciones acústicas controladas y sin distractores externos. Las sesiones fueron llevadas a cabo por un logopeda/fonoaudiólogo con experiencia en la administración de pruebas estandarizadas y previamente capacitado para la aplicación de la *PFE*. Cada participante fue evaluado de manera individual en dos sesiones de aproximadamente 40 minutos cada una, con una breve pausa intermedia para evitar la fatiga.

Durante la aplicación de la *PFE*, en primer lugar, y conforme a las indicaciones del instrumento, se familiarizaba al participante con la modalidad de denominación de imágenes mediante ejemplos iniciales. A continuación, se procedía a la denominación de las 100 imágenes que componen la prueba. Las producciones orales se registraron en formato WAV mediante una grabadora TASCAM DR-05X. Cuando un participante no producía la palabra tras la presentación de la imagen, se le ofrecían dos opciones alternativas; si persistía la dificultad, se solicitaba la repetición directa del modelo. En total, más del 92 % de las palabras fueron producidas por denominación.

Las respuestas fueron transcritas fonéticamente utilizando el Alfabeto Fonético Internacional (*IPA*; International Phonetic Association, 1999) y analizadas con el software Phon 3.5 (Hedlund y Rose, 2020), desarrollado en el marco del Proyecto CHILDES (MacWhinney, 2000). Para cada participante se generó un corpus individual con los archivos de audio y las transcripciones ortográfica y fonética (forma objetivo e interpretación real). Las transcripciones fueron realizadas de manera independiente por dos investigadores, con un nivel de concordancia del 99,5 %; las discrepancias se resolvieron por consenso con el investigador principal.

Todas las evaluaciones se efectuaron siguiendo un protocolo estándar y un orden fijo de aplicación, con el propósito de garantizar la consistencia intersujeto y la fiabilidad de los datos.

## Análisis de los datos

El software Phon 3.5 (Hedlund y Rose, 2020) proporcionó las cuatro métricas fonológicas que permiten evaluar la precisión y complejidad de las producciones de los participantes en distintos niveles.

En primer lugar, el Porcentaje de Palabras Completas (*WWM*) refleja la proporción de palabras producidas exactamente igual que la forma objetivo, es decir, aquellas en las que todas las sílabas y sonidos coinciden plenamente; por ejemplo, si la palabra objetivo es /'kasa/ y el niño dice ['kasa] sin errores, se contabiliza como correcta.

En segundo lugar, la Coincidencia en la Estructura de la Palabra (*WSM*) evalúa si la forma silábica general de la palabra se mantiene, aunque existan sustituciones de sonidos; por ejemplo, si la palabra objetivo es /'mesa/ con una estructura CVCV y el niño dice ['neta] se considera correcta en términos de estructura, ya que se conserva el mismo número y tipo de sílabas.

En tercer lugar, la Coincidencia en los Patrones de Acentuación (*SM*) mide si el acento de la palabra producida coincide con el de la palabra objetivo, independientemente de la exactitud de los sonidos producidos; por ejemplo, si la palabra /te'lefono/ mantiene el acento en la segunda sílaba en la producción del niño, se considera correcta en esta dimensión.

Por último, el Porcentaje de Consonantes Correctas (*PCC*) cuantifica la precisión fonémica al comparar las consonantes producidas con las esperadas según la palabra objetivo; en este caso, se ha aplicado un criterio específico, evaluando únicamente las consonantes en posición de ataque simple dentro de sílabas directas (CV), es decir, se excluyen consonantes en coda o en sílabas complejas. Por ejemplo, en la palabra "pato", se consideran las consonantes /p/ y /t/, ambas en posición de ataque silábico simple y en sílabas de tipo CV. Si ambas son producidas correctamente, se obtiene un PCC del 100% para esa palabra.

Previo al análisis comparativo entre grupos etarios, se verificaron los supuestos estadísticos requeridos para el uso de pruebas paramétricas. La normalidad de los datos se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk y la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene, considerando las cuatro métricas fonológicas analizadas (*WWM*, *WSM*, *SM* y *PCC*). Los resultados (Tabla 2) mostraron que en los tres grupos etarios

no se observaron desviaciones significativas respecto a la normalidad ni violaciones de homogeneidad de varianzas.

Tabla 2. Pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) y homogeneidad de varianzas (Levene) para las métricas fonológicas por grupo etario

Métrica	Shapiro-Wilk						Levene gl = 2, 27	
	G1 5-9;11		G2 10-14;11		G3 15-19;11		F	p
		p		p		p		
WWM	.892	.177	.962	.809	.905	.250	.691	.510
WSM	.903	.239	.937	.521	.884	.146	.591	.561
SM	.097	.891	.875	.114	.883	.143	2.700	.085
PCC	.933	.474	.881	.134	.972	.906	1.353	.275

Nota. WWM = Coincidencia de la palabra completa; WSM = Coincidencia de la estructura de la palabra; SM = Coincidencia del patrón de acentuación; PCC = Porcentaje de Consonantes Correctas.

Posteriormente, se llevó a cabo un Análisis Multivariado de Varianza (MANOVA) con el propósito de evaluar de manera conjunta las posibles diferencias entre los grupos de edad considerando las cuatro métricas fonológicas (WWM, WSM, SM y PCC). Este enfoque multivariado permitió determinar si los grupos presentaban perfiles fonológicos diferenciados globalmente, atendiendo a la interrelación entre las distintas métricas.

A continuación, se realizaron análisis de varianza univariados (ANOVA de una vía) para cada una de las cuatro métricas por separado, con el objetivo de identificar en qué métricas específicas existían diferencias significativas entre los grupos etarios. En los casos en que se observaron diferencias significativas, se aplicaron comparaciones múltiples post-hoc mediante la prueba de Tukey, lo que permitió determinar entre qué pares de grupos se encontraban dichas diferencias. La prueba de Tukey fue seleccionada por su robustez y su adecuada corrección del error tipo I en comparaciones múltiples, especialmente en contextos con tamaños de grupo similares.

Para evaluar la variabilidad intragrupal y detectar posibles disociaciones entre dimensiones fonológicas, se calcularon los Z-scores de cada participante respecto a la media de su grupo etario en las cuatro métricas. A partir de estos puntajes se aplicaron dos criterios de clasificación: (1) puntuación global, determinado por el promedio de los cuatro Z-scores (perfil alto > 1 DE; perfil medio entre -1 y 1 DE; perfil bajo < -1 DE), asumiendo que el 68 % de una distribución normal se ubica dentro de  $\pm 1$  DE; y (2) consistencia interna, estimada mediante el rango entre el mayor y el menor Z-score del individuo (coherente < 1 DE; disociación leve 1 - < 2 DE; disociación moderada 2 - < 3 DE; disociación severa  $\geq 3$  DE).

Para explorar la existencia de posibles dimensiones subyacentes entre las métricas fonológicas analizadas, se realizó un Análisis de Componentes Principales (PCA, por sus siglas en inglés: *Principal Component Analysis*). El PCA se utilizó como técnica exploratoria, considerando que este método no requiere estrictamente la normalidad de los datos ni homocedasticidad. El análisis fue realizado con la finalidad de identificar patrones comunes o disociaciones entre las distintas métricas fonológicas.

Finalmente, durante el proceso analítico se consideró la variabilidad sociolingüística propia del español de Chile (Pérez et al., 2025b), en particular los fenómenos de aspiración o elisión del fonema /s/ en posición de coda silábica. Por ejemplo, en la palabra *cruz*, se registraron producciones como [ˈkrus] o [ˈkru], ambas reconocidas dentro de la variación dialectal aceptada. Todos los análisis estadísticos, tanto intergrupales como intragrupales, fueron realizados utilizando el software estadístico R (R Core Team, 2022).

## Resultados

### Porcentajes de logro en métricas multidimensionales

Se realizó un Análisis Multivariado de Varianza (MANOVA) con el objetivo de evaluar de manera conjunta las diferencias entre los grupos de edad considerando el conjunto completo de las cuatro métricas fonológicas. Los resultados mostraron un efecto multivariado significativo de la edad (Wilks' Lambda = 0.4423,  $F(8, 48) = 3.02$ ,  $p = .0079$ ).

Como se observa en la Tabla 3, las cuatro métricas analizadas muestran una progresión positiva y estadísticamente significativa con la edad. Los valores de los análisis univariados (ANOVA) revelaron que existían diferencias significativas entre los grupos ( $p < .01$ ), con tamaños del efecto grandes ( $\eta^2 > .30$ ), lo que evidencia un avance sostenido en la precisión fonológica. Estos hallazgos confirman el primer supuesto planteado, al demostrar que el desempeño fonológico mejora gradualmente con la edad, en consonancia con lo reportado, por ejemplo, por Bernhardt et al. (2015).

Tabla 3. Porcentajes de logro en métricas de fonología multidimensional por grupo de edad, resultados de ANOVA y tamaño del efecto

Métrica (%)	G1 5-9;11	G2 10-14;11	G3 15-19;11	F	p	$\eta^2$
<b>WWM</b>	11.71	21.08	33.07	9.774	.0006 ***	.420
<b>WSM</b>	28.26	39.72	50.97	6.002	.0070 **	.308
<b>SM</b>	70.74	79.05	84.87	6.341	.0055 **	.320
<b>PCC</b>	43.98	60.80	72.56	9.847	.0006 ***	.422

Nota. WWM = Coincidencia de la palabra completa; WSM = Coincidencia de la estructura de la palabra; SM = Coincidencia del patrón de acentuación; PCC = Porcentaje de Consonantes Correctas. \* =  $p < .05$ ; \*\* =  $p < .01$  y \*\*\*  $p < .001$ .  $\eta^2$  = tamaño del efecto.

### Comparaciones post-hoc de Tukey HSD entre grupos etarios para las métricas fonológicas

Con el objetivo de identificar en qué grupos etarios se presentaban diferencias significativas, se realizaron comparaciones post-hoc mediante la prueba de Tukey HSD para cada una de las métricas fonológicas. Los resultados se presentan en la Tabla 4.

En la métrica WWM, se observaron diferencias significativas entre los grupos de 5-9;11 y 15-19;11 años ( $p = .001$ ), así como una diferencia marginalmente significativa entre los grupos de 10-14;11 y 15-19;11 años ( $p = .050$ ). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos de 5-9;11 y 10-14;11 años. Para WSM, se encontró una diferencia significativa entre los grupos de 5-9;11 y 15-19;11 años ( $p = .005$ ). Las demás comparaciones no alcanzaron significación estadística. En SM, se identificó una diferencia significativa entre los grupos de 5-9;11 y 15-19;11 años ( $p = .004$ ). No se observaron diferencias entre los demás pares de grupos. En cuanto al PCC, se hallaron diferencias significativas tanto entre los grupos de 5-9;11 y 10-14;11 años ( $p = .039$ ) como entre los grupos de 5-9;11 y 15-19;11 años ( $p = .001$ ).

En conjunto, estos resultados confirman parcialmente el segundo supuesto planteado, ya que las diferencias significativas se concentran principalmente entre el grupo más joven (5-9;11 años) y el mayor (15-19;11 años), lo que refleja un avance pronunciado durante la niñez media y tardía, seguido de una ralentización o estabilización relativa en la adolescencia, en línea con lo descrito, por ejemplo, por Diez-Itza et al. (2021) en sus análisis sobre el desarrollo fonológico en niños y adolescentes con SD.

Tabla 4. Comparaciones post-hoc de Tukey HSD entre grupos etarios para las métricas fonológicas

Métrica	Comparación	Diferencia de medias	p (Tukey HSD)
<b>WWM</b>	G1 vs G2	-.094	.149
	G1 vs G3	-.214	.001***
	G2 vs G3	-.120	.050*
<b>WSM</b>	G1 vs G2	-.115	.218
	G1 vs G3	-.228	.005**
	G2 vs G3	-.113	.206
<b>SM</b>	G1 vs G2	-.083	.112
	G1 vs G3	-.141	.004**
	G2 vs G3	.058	.325
<b>PCC</b>	G1 vs G2	-.168	.039*
	G1 vs G3	-.286	.001***
	G2 vs G3	-.118	.183

Nota. WWM = Coincidencia de la palabra completa; WSM = Coincidencia de la estructura de la palabra; SM = Coincidencia del patrón de acentuación; PCC = Porcentaje de Consonantes Correctas. G1 = 5-9;11; G2 = 10-14;11; G3 = 15-19;11.

### Perfiles individuales y variabilidad intragrupal

Para caracterizar la variabilidad dentro de cada cohorte y detectar posibles disociaciones entre dimensiones fonológicas, se calcularon los Z-scores de cada participante respecto de la media de su grupo de edad en las cuatro métricas analizadas (WWM, WSM, SM y PCC). Con estos puntajes se aplicaron dos criterios complementarios: (a) un perfil global de desempeño, derivado del promedio de los cuatro Z-scores y clasificado en alto, medio o bajo; y (b) un índice de consistencia interna, definido por el rango entre el Z-score máximo y el mínimo de cada niño, con cuatro niveles de coherencia (coherente, disociación leve, disociación moderada y disociación severa).

La Tabla 5 resume los resultados. En el total de la muestra (N = 30), predominó el perfil medio (23 participantes; 76,7 %), seguido del perfil bajo (4; 13,3 %) y del perfil alto (3; 10,0 %). En cuanto a la consistencia

interna, dos tercios de los niños mostraron un rendimiento coherente (20; 66,7 %), casi un tercio evidenció disociación leve (9; 30 %) y solo uno presentó disociación moderada (3,3 %); no se registraron casos de disociación severa.

Al analizar por grupo etario emergieron patrones específicos. En la cohorte 5–9;11 años ( $n = 10$ ), el perfil medio fue mayoritario (8; 80 %), con un caso alto y otro bajo (10 % cada uno). La consistencia interna fue principalmente coherente (8; 80 %), mientras que dos participantes manifestaron disociación leve (20 %).

En el grupo 10–14;11 años ( $n = 10$ ) se mantuvo la hegemonía del perfil medio (7; 70 %), acompañado de dos perfiles bajos (20 %) y un perfil alto (10 %). La mayoría resultó coherente (8; 80 %); se observó una disociación leve (10 %) y el único caso de disociación moderada de la muestra (10 %).

En la cohorte 15–19;11 años ( $n = 10$ ) persistió la distribución de perfiles (8 medios, 1 alto y 1 bajo; 80 %, 10 % y 10 %, respectivamente), pero la proporción de disociaciones leves alcanzó su máximo (6; 60 %), con solo cuatro participantes coherentes (40 %). Estos resultados confirman la existencia de una heterogeneidad creciente en la alineación de las dimensiones fonológicas a medida que avanza la edad.

En conjunto, estos resultados confirman el tercer supuesto planteado, evidenciando una alta variabilidad intergrupala y la presencia de perfiles fonológicos heterogéneos, con casos que muestran disociaciones entre las distintas métricas. Este patrón es coherente con lo reportado, por ejemplo, por Hidalgo de Guía y Garayzábal (2019), quienes también describen una marcada heterogeneidad en los perfiles fonológicos a partir del análisis de procesos fonológicos.

Tabla 5. Z-scores individuales por métrica fonológica (WWM, WSM, SM, PCC), media, rango, perfil global y consistencia interna de cada participante, desglosados por grupo de edad

Participante	Grupo	WWM	WSM	SM	PCC	Media	Rango	Perfil	Consistencia
Participante 1	1	0.26	1.07	0.63	0.54	0.63	0.81	Medio	Coherente
Participante 2	1	0.71	0.26	0.37	0.68	0.51	0.45	Medio	Coherente
Participante 3	1	2.11	2	1.82	1.48	1.85	0.63	Alto	Coherente
Participante 4	1	0.92	0.68	0.37	0.78	0.69	0.55	Medio	Coherente
Participante 5	1	-1.02	-0.81	-1.59	-1.44	-1.22	0.78	Bajo	Coherente
Participante 6	1	-0.48	-0.04	0.69	0.24	0.10	1.17	Medio	Disociación Leve
Participante 7	1	-0.67	-1.03	-1.2	-0.53	-0.86	0.67	Medio	Coherente
Participante 8	1	-0.86	-0.67	-0.54	-0.61	-0.67	0.32	Medio	Coherente
Participante 9	1	-0.16	-0.52	-0.03	0.44	-0.07	0.96	Medio	Coherente
Participante 10	1	-0.8	-0.94	-0.54	-1.57	-0.96	1.03	Medio	Disociación Leve
Participante 11	2	-0.41	-0.24	-0.52	0.24	-0.23	0.76	Medio	Coherente
Participante 12	2	0.16	-0.37	-1.64	-0.25	-0.53	1.8	Medio	Disociación Leve
Participante 13	2	0.83	0.82	0.91	0.9	0.87	0.09	Medio	Coherente
Participante 14	2	-0.45	-0.69	-1.01	-0.38	-0.63	0.63	Medio	Coherente
Participante 15	2	0	0.81	0.78	0.36	0.49	0.81	Medio	Coherente
Participante 16	2	1.53	1.27	0.81	0.97	1.15	0.72	Alto	Coherente
Participante 17	2	1.09	0.86	1.07	0.91	0.98	0.23	Medio	Coherente
Participante 18	2	-1.38	-1.07	-1.2	-1.25	-1.23	0.31	Bajo	Coherente
Participante 19	2	-1.56	-1.82	0.34	-2.04	-1.27	2.38	Bajo	Disociación Moderada
Participante 20	2	0.18	0.43	0.45	0.54	0.40	0.36	Medio	Coherente
Participante 21	3	-1.08	-1.05	0.85	-0.43	-0.43	1.93	Medio	Disociación Leve
Participante 22	3	-0.33	-0.26	-0.46	-1.55	-0.65	1.29	Medio	Disociación Leve
Participante 23	3	-0.99	-1.02	-1.23	-1.21	-1.11	0.24	Bajo	Coherente
Participante 24	3	-0.25	-0.13	-0.76	0.5	-0.16	1.26	Medio	Disociación Leve
Participante 25	3	0.14	-0.32	0.59	0.09	0.13	0.91	Medio	Coherente
Participante 26	3	-1.03	-0.83	-0.56	-0.45	-0.72	0.58	Medio	Coherente
Participante 27	3	0.09	0.23	-0.87	-0.33	-0.22	1.1	Medio	Disociación Leve
Participante 28	3	0.33	0.39	1.4	0.54	0.67	1.07	Medio	Disociación Leve
Participante 29	3	0.97	0.7	-0.49	1.22	0.60	1.71	Medio	Disociación Leve
Participante 30	3	2.13	2.3	1.53	1.61	1.89	0.77	Alto	Coherente

Nota: Z-scores por métrica (WWM, WSM, SM, PCC) se calcularon respecto a la media del grupo etario; su promedio clasifica el perfil (alto > +1 DE, medio  $\pm$ 1 DE, bajo < -1 DE) y el rango intra-participante la consistencia (coherente < 1 DE, leve 1-<2, moderada 2-<3, severa  $\geq$  3 DE).

## Análisis de Componentes Principales

Con el objetivo de explorar la estructura subyacente de las métricas fonológicas y examinar si estas reflejan una dimensión común o distintos aspectos del desarrollo, se realizó un Análisis de Componentes Principales (PCA) utilizando los datos de los 30 participantes, distribuidos en tres grupos de edad. El análisis se aplicó sobre las cuatro métricas fonológicas: Porcentaje de Palabras Completas (WWM), Coincidencia de la Estructura Silábica (WSM), Coincidencia de los Patrones de Acentuación (SM) y Porcentaje de Consonantes Correctas (PCC).

Los dos primeros componentes principales capturaron el 95,5 % de la varianza total: el Componente Principal 1 (CP1) explicó el 88,1 %, mientras que el Componente Principal 2 (CP2) aportó el 7,3 %. Estos valores indican que la mayor parte de la información contenida en las cuatro métricas fonológicas se concentra en dos dimensiones ortogonales. No obstante la contribución relativamente modesta de CP2, se decidió conservarlo en el análisis porque las puntuaciones Z revelaron varios casos con disociaciones internas; esta heterogeneidad sugiere que un único componente no bastaría para representar adecuadamente los patrones individuales y que, por tanto, la interpretación requiere al menos dos ejes latentes.

Las correlaciones entre las métricas originales y los componentes mostraron que todas las variables se correlacionaron fuertemente con el primer componente (WWM = 0.948; WSM = 0.968; SM = 0.889; PCC = 0.948), lo que indica que CP1 representa una dimensión general de precisión y estructura fonológica. En cambio, solo SM mostró una correlación relevante con el segundo componente (CP2 = 0.446), lo que sugiere que los patrones de acentuación constituyen una dimensión parcialmente diferenciada de los otros aspectos fonológicos evaluados.

La representación *biplot* (Figura 1) revela una dispersión considerable de los participantes a lo largo de los dos ejes latentes. Si bien se distinguen diferencias globales entre los grupos etarios, la variabilidad interna es especialmente marcada en las cohortes más jóvenes (5–9;11 años) y mayores (15–19;11 años). El grupo intermedio (10–14;11 años) actúa como bisagra: se divide en dos subgrupos, cinco individuos cuyos puntajes se solapan con el perfil de los niños menores y otros cinco que se alinean con los adolescentes mayores. Esta configuración subraya la heterogeneidad del desarrollo fonológico en el SD y confirma que los distintos componentes del habla no siempre maduran de manera sincrónica. En consecuencia, la evaluación de esta población requiere enfoques multidimensionales que puedan captar la complejidad y la diversidad de los perfiles individuales.

En síntesis, estos resultados confirman el cuarto supuesto planteado, al demostrar que las métricas fonológicas comparten una dimensión latente común asociada a la precisión y la estructura del habla (CP1), pero también mantienen cierto grado de autonomía, particularmente en los aspectos suprasegmentales representados por el patrón de acentuación (CP2). Este hallazgo corrobora los postulados teóricos de la Fonología No Lineal en relación con el desarrollo jerárquico y la autonomía relativa de los distintos niveles del sistema fonológico, en concordancia con la propuesta de Stemberger y Bernhardt (2022).

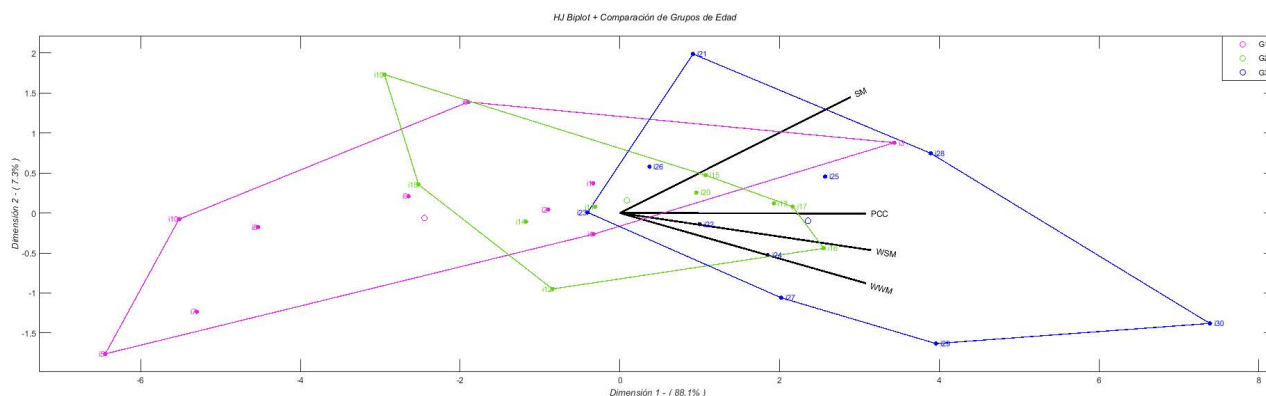


Figura 1. Distribución de los participantes en el Análisis de Componentes Principales en función de las métricas fonológicas WWM, WSM, SM y PCC.

**Nota.** WWM = Coincidencia de la palabra completa; WSM = Coincidencia de la estructura de la palabra; SM = Coincidencia del patrón de acentuación; PCC = Porcentaje de Consonantes Correctas. G1 = 5–9;11; G2 = 10–14;11; G3 = 15–19;11.

## Discusión

Los resultados de este estudio permiten profundizar en la comprensión del desarrollo fonológico en el SD desde una perspectiva multidimensional, integrando tanto aspectos segmentales como suprasegmentales de la producción del habla. En línea con estudios previos (Chapman, 2006; Diez-Itza et al., 2021; Laws y Bishop, 2003; Roberts et al., 2007), los hallazgos confirman que las dificultades fonológicas en esta población no solo persisten más allá de la infancia temprana, sino que presentan una evolución diferenciada y heterogénea a lo largo del tiempo.

El Análisis Multivariado de Varianza reveló que los perfiles fonológicos difieren globalmente entre los grupos de edad. Esta evidencia enfatiza la necesidad de concebir el desarrollo fonológico como un fenómeno complejo y jerárquico, donde las distintas dimensiones del habla, segmentales, silábicas y prosódicas, no evolucionan siempre de forma paralela ni al mismo ritmo. En este sentido, el enfoque de la Fonología No Lineal aporta una perspectiva complementaria al análisis tradicional basado en los procesos de simplificación fonológica, ya que permite observar cómo los distintos niveles estructurales del sistema (segmentos, sílabas, acento) interactúan y contribuyen de manera diferenciada al desarrollo fonológico. Este estudio, al integrar métricas multidimensionales (WWM, WSM, SM y PCC), amplía el alcance de los análisis clásicos al ofrecer una representación más global del sistema fonológico y de sus posibles disociaciones internas (Bernhardt y Stemberger, 2017; Ingram y Ingram, 2001; Stemberger y Bernhardt, 2022).

El análisis de los porcentajes de logro en las cuatro métricas fonológicas (WWM, WSM, SM y PCC) mostró una progresión positiva y estadísticamente significativa con la edad, lo que sugiere un desarrollo fonológico continuo en la adolescencia. Este avance se evidenció particularmente en las métricas WWM y PCC, donde los análisis *post-hoc* revelaron diferencias significativas entre los grupos de 5-9;11 años y 10-14;11 años, indicando un progreso temprano en la capacidad para producir palabras completas y consonantes correctas. No obstante, la ausencia de diferencias significativas entre los grupos de 10-14;11 y 15-19;11 años en algunas métricas (WSM y SM) sugiere una posible ralentización o estabilización del desarrollo fonológico en la adolescencia, lo que coincide con la literatura que describe como un “efecto techo” en la mejora de ciertas habilidades lingüísticas en personas con SD (Næss, 2016).

El análisis detallado de los perfiles individuales mediante Z-scores ofreció una mirada más precisa sobre la heterogeneidad del desarrollo fonológico en niños y adolescentes con SD. La identificación de perfiles medios, altos, bajos, y algunos casos de disociación leve y moderada evidencian que no existe un único patrón de desarrollo, sino múltiples trayectorias posibles. Este enfoque destaca la importancia de superar los análisis centrados exclusivamente en promedios grupales, ya que estos pueden enmascarar las diferencias significativas entre individuos, tal como plantea el enfoque neuroconstructivista (Levy y Eilam, 2013; Thomas y Karmiloff-Smith, 2003; Vergara, 2021). Desde un punto de vista clínico, estos hallazgos sugieren la necesidad de realizar evaluaciones detalladas que permitan identificar tanto las fortalezas como las áreas de dificultad específicas de cada niño o adolescente.

El Análisis de Componentes Principales reveló que una gran parte de la variabilidad fonológica se concentra en un eje común, asociado a la precisión y estructura fonológica general, pero también identificó una dimensión secundaria ligada a los patrones de acentuación. Este hallazgo confirma la necesidad de evaluar tanto los aspectos segmentales como los prosódicos de la producción del habla en esta población (Bernhardt y Stemberger, 2017; Ingram y Dubasik, 2011; Vergara, 2021). La amplia dispersión observada en la representación gráfica del PCA refuerza la idea de una alta variabilidad intra-grupo, lo que plantea desafíos para la intervención, pero también oportunidades para diseñar estrategias más individualizadas y sensibles a las particularidades de cada caso.

Entre las principales implicaciones clínicas de este estudio destaca la necesidad de mantener y adaptar las intervenciones fonológicas más allá de la infancia, considerando que el desarrollo puede continuar en la adolescencia, aunque a un ritmo más lento. Más que reemplazar los enfoques actuales, el uso de métricas multidimensionales ofrece una herramienta complementaria de evaluación y seguimiento, al permitir visualizar de forma integrada el progreso en distintos niveles fonológicos y detectar posibles disociaciones entre ellos. Esto posibilita diseñar planes terapéuticos más ajustados al perfil individual, priorizando no solo la precisión segmental, sino también la estabilidad silábica, la prosodia y la inteligibilidad funcional. Además, este tipo de análisis puede servir como indicador de cambio clínico y de eficacia terapéutica, al cuantificar avances globales y no únicamente mejoras fonémicas puntuales (Bernhardt y Stemberger, 2017; Ingram y Dubasik, 2011; Stemberger y Bernhardt, 2022, Vergara et al., 2022).

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, el tamaño muestral, aunque adecuado para un análisis exploratorio, limita la generalización de los resultados. En segundo lugar, la naturaleza transversal del diseño impide establecer conclusiones firmes sobre los cambios individuales a lo largo del tiempo. Futuros estudios longitudinales con muestras más amplias podrían aportar información valiosa sobre la evolución fonológica en personas con SD y permitir la validación de los perfiles identificados en este estudio. Asimismo, sería relevante incorporar tareas complementarias de habla espontánea, descripción de imágenes o repetición de palabras y frases, que permitan evaluar el desempeño fonológico en contextos comunicativos más naturales y diversos.

En conclusión, los resultados de este trabajo aportan evidencia empírica que refuerza la importancia de adoptar un enfoque fonológico integral y multidimensional en la evaluación e intervención en este nivel dirigida a personas con SD. Este enfoque no solo permite una descripción más precisa de los perfiles fonológicos, sino que también facilita el diseño de intervenciones más personalizadas y eficaces, contribuyendo al bienestar comunicativo y social de esta población.

## Agradecimientos

Agradecemos la participación de los niños, niñas y adolescentes en esta investigación, así como el apoyo brindado por sus familias, establecimientos educativos y agrupaciones de familias de personas con síndrome de Down.

## Reconocimiento de financiación

Esta investigación fue financiada por el Programa del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) (Cod. 11230656).

## Declaración de autoría

**Patricio Vergara Ponce:** Conceptualización del artículo, Metodología, Redacción primer documento, Revisión de la primera redacción del documento.

**Francisca Heredia Tudela:** Metodología, Recogida de datos, Redacción primer documento, Revisión de la primera redacción del documento.

**Jorge Parada Morollón:** Conceptualización del artículo, Metodología, Realización de las estadísticas, Revisión de la primera redacción del documento.

**Yuri Vega Rodríguez:** Recogida de datos, Revisión de la primera redacción del documento.

**Eliseo Diez Itza:** Revisión de la primera redacción del documento.

## Conflicto de intereses

No hay conflicto de intereses que declarar.

## Referencias

- Abbeduto, L., Warren, S. F., y 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>
- Ayyad, H. S., y Bernhardt, B. M. (2022). When liquids and fricatives outrank stops: A Kuwaiti Arabic-speaking child with Down syndrome and protracted phonological development. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 36(7), 670–682. <https://doi.org/10.1080/02699206.2022.2046172>
- Baddeley, A. D., y Jarrold, C. (2007). Working memory and Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51(12), 925–931. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2007.00979.x>
- Barnes, E., Roberts, J., Long, S. H., Martin, G. E., Berni, M. C., Mandulak, K. C., y 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))
- Bellugi, U., Lichtenberger, L., Jones, W., Lai, Z., y 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>
- Bernhardt, B. M., Bérubé, D., Carballo, G., Lundeborg, I., Ignatova, D., Mason, G. K., Ozbič, M., Pérez, D., Stemberger, J. P., y Vergara, P. (2024). Development of the Whole Word Match measure as a phonological screening tool. *Oral presentation at the 45th International Child Phonology Conference (ICPC 2024), University of Louisiana at Lafayette, virtual format.*
- Bernhardt, B. M., Bopp, K. D., Daudlin, B., Edwards, S. M., y Wastie, S. E. (2010). Nonlinear phonological intervention. En A. L. Williams, S. McLeod, y R. J. McCauley (Eds.), *Interventions for speech sound disorders in children* (pp. 315–332). Paul H. Brookes Publishing
- Bernhardt, B. M., Hanson, R., Pérez, D., Ávila, C., Lleó, C., Stemberger, J. P., y 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., Mendoza Lara, E., Carballo, G., Pérez-Ávila, C., Fresneda, D., Stemberger, J. P., Chávez-Peón, M., Muñoz, J., y Lleó, C. (2016). *Prueba de Fonología en Español (100 palabras)*. University of British Columbia.
- Bernhardt, B. M., y Stemberger, J. P. (2017). Investigating typical and protracted phonological development across languages. En E. Babatsouli, D. Ingram, y N. Mueller (Eds.), *Crosslinguistic encounters in language acquisition: Typical and atypical development* (pp. 71–108). Multilingual Matters.
- Bernhardt, B. M., Stemberger, J. P., Bérubé, D., Ciocca, V., Freitas, M. J., Ignatova, D., Kogošek, D., Lundeborg, I., Másdóttir, Þ., Ozbič, M., Pérez, D., y Ramalho, A. M. (2020). Identification of protracted phonological development across languages: The Whole Word Match and basic mismatch measures. En E. Babatsouli, M. Ball, y N. Müller (Eds.), *An anthology of bilingual child phonology*. Multilingual Matters. <https://doi.org/10.21832/BABATS8410>
- Bernhardt, B., y 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>
- Bérubé, D., Bernhardt, B. M., Ciocca, V., Stemberger, J., Ayyad, H., Deegan, M., y Sirois, L. (2021). Promise for multilingual phonological assessment: Speech-language pathologist judgments of whole word match in familiar and unfamiliar languages. *Paper presented at the International Child Phonology Conference*, June 17–19, 2021, University of Lethbridge.
- Busto, M. C. (1995). *Manual de logopedia escolar: Niños con alteraciones del lenguaje oral en Educación Infantil y Primaria*. CEPE.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2006). *Improved national prevalence estimates for 18 selected major birth defects—United States, 1999–2001. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 54, 1301–1305.

- Chapman, R. S. (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.org/10.3104/reviews.312>
- Chapman, R. S., y Hesketh, L. J. (2001). Language, cognition, and short-term memory in individuals with Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.3104/reviews.108>
- Chapman, R. S., Seung, H. K., Schwartz, S. E., y Bird, E. K. (2000). Predicting language production in children and adolescents with Down syndrome: The role of comprehension. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43(2), 340–350. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4302.340>
- Cohen, W. I., y Nadel, L. (2023). Down Syndrome (Trisomy 21). En A. B. Malik, T. M. Townsend, y D. R. Riegert-Johnson (Eds.), *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526016/>
- Cleland, J., Wood, S., Hardcastle, W., Wishart, J., y Timmins, C. (2010). Relationship between speech, oromotor, language and cognitive abilities in children with Down's syndrome. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 45(1), 83–95. <https://doi.org/10.3109/13682820902818855>
- De Graaf, G., Buckley, F., y Skotko, B. G. (2021). Estimation of the number of people with Down syndrome in Europe. *European Journal of Human Genetics*, 29(3), 402–410. <https://doi.org/10.1038/s41431-020-00748-y>
- Díaz-Quevedo, A. A., Castillo-Quispe, H. M. L., Atoche-Socola, K. J., y Arriola-Guillén, L. E. (2021). Evaluation of the craniofacial and oral characteristics of individuals with Down syndrome: A review of the literature. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 122(6), 583–587. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2021.01.007>
- Diez-Itza, E., Miranda, M., Pérez, V., y Martínez, V. (2019). Profiles of grammatical morphology in Spanish-speaking adolescents with Williams Syndrome and Down. En E. Aguilar-Mediavilla, L. Buil-Legaz, R. López-Penadés, V.A. Sánchez-Azanza, y D. Adrover-Roig (Eds.), *Atypical Language Development in Romance Languages* (pp. 219–234). John Benjamins.
- Diez-Itza, E., Vergara, P., Barros, M., Miranda, M., y Martínez, V. (2021). Assessing phonological profiles in children and adolescents with Down syndrome: The effect of elicitation methods. *Frontiers in Psychology*, 12, 662257. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.662257>
- Grieco, J., Pulsifer, M., Seligsohn, K., Skotko, B., y 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>
- Eadie, P. A., Fey, M. E., Douglas, J. M., y Parsons, C. L. (2002). Profiles of grammatical morphology and sentence imitation in children with specific language impairment and Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(4), 720–732. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2002/058\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2002/058))
- Echeverría, M. S., Herrera, M. O., y Segure, J. T. (2002). *Test de Vocabulario en Imágenes Revisado (TEVI-R)* (3.ª ed.). Editorial Universidad de Concepción.
- Hedlund, G., y Rose, Y. (2020). *Phon 3.5: Software for phonological analysis*. Memorial University of Newfoundland.
- Hidalgo de la Guía, I., y Garayzábal Heinze, 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>
- Ingram, D., y 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., y 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))
- International Phonetic Association. (1999). *Handbook of the International Phonetic Association: A guide to the use of the International Phonetic Alphabet*. Cambridge University Press.
- Irving, C., Basu, A., Richmond, S., Burn, J., y Wren, C. (2008). Twenty-year trends in prevalence and survival of Down syndrome. *European Journal of Human Genetics*, 16(11), 1336–1340. <https://doi.org/10.1038/ejhg.2008.122>
- Kent, R. D., Eichhorn, J., Wilson, E. M., Suk, Y., Bolt, D. M., y Vorperian, H. K. (2021). *Auditory-perceptual features of speech in children and adults with Down syndrome: A speech profile analysis*. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 64(4), 1157–1175. [https://doi.org/10.1044/2021\\_JSLHR-20-00617](https://doi.org/10.1044/2021_JSLHR-20-00617)
- Laws, G., y Bishop, D. V. M. (2003). A comparison of language abilities in adolescents with Down syndrome and children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(6), 1324–1339. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2003/103\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2003/103))
- Levy, Y., 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.
- Lynch, M. P., y Eilers, R. E. (1991). Word-final consonant acquisition in young children: Effects of phonetic environment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 34(5), 1040–1046. <https://doi.org/10.1044/jshr.3405.1040>
- MacWhinney, B. (2000). *The CHILDES Project: Tools for analyzing talk*. 3rd Edition. Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Martin, G. E., Klusek, J., Estigarribia, B., y Roberts, J. E. (2009). Language characteristics of individuals with Down syndrome. *Topics in Language Disorders*, 29(2), 112–132. <https://doi.org/10.1097/TLD.0b013e3181a71fe1>

- McLeod, S., y Baker, E. (2017). *Children's speech: An evidence-based approach to assessment and intervention*. Pearson Education.
- Miolo, G., Chapman, R. S., y Sindberg, H. A. (2005). Sentence comprehension in adolescents with Down syndrome and typically developing children: Role of sentence voice, visual context, and auditory-verbal short-term memory. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(1), 172-188. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005/013\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/013))
- Moraleda-Sepúlveda, E., López-Resca, P., Pulido-García, N., Delgado-Matute, S., y Simón-Medina, N. (2022). Language intervention in Down syndrome: A systematic literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 6043. <https://doi.org/10.3390/ijerph19106043>
- Nazer, J., y Cifuentes, L. (2006). Vigilancia epidemiológica del síndrome de Down en Chile, 1972-2005. *Revista Médica de Chile*, 134(12), 1549-1557. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872006001200009>
- Nazer, H. J., y Cifuentes, O. L. (2014). Prevalencia al nacimiento de malformaciones congénitas en las maternidades chilenas participantes en el ECLAMC en el período 2001-2010. *Revista Médica de Chile*, 142(9), 1150-1156. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872014000900009>
- Næss, K.-A. B. (2016). Development of phonological awareness in Down syndrome: A meta-analysis and empirical study. *Developmental Psychology*, 52(2), 177-190. <https://doi.org/10.1037/a0039840>
- Onnivello, S., Pulina, F., Locatelli, C., Marcolin, C., Ramacieri, G., Antonaros, F., Vione, B., Caracausi, M., y Lanfranchi, S. (2022). Cognitive profiles in children and adolescents with Down syndrome. *Scientific Reports*, 12, 1936. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05825-4>
- Parsons, C., y Iacono, T. (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>
- 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]. Repositorio Institucional de la Universidad de Granada. <http://hdl.handle.net/10481/31727>
- Pérez, D., Acevedo Contreras, E., Albornoz Arriagada, C., Alosilla Vargas, D., Álvarez Vargas, B., y Silva Carmona, S. (2025a). Producción de diptongos en niños con síndrome de Down de habla hispana. *Revista Chilena de Fonoaudiología*, 24, 1-13. <https://doi.org/10.5354/0719-4692.2025.75807>
- Pérez, D., Vergara, P., León, H., y Soto-Barba, J. (2025b). Spanish (Chilean) speech development. In S. McLeod (Ed.), *The Oxford handbook of speech development in languages of the world*. Oxford University Press.
- Prutting, C. A., y Kirchner, D. M. (1987). A clinical appraisal of the pragmatic aspects of language. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 52(2), 105-119. <https://doi.org/10.1044/jshd.5202.105>
- R Core Team. (2022). *R: Un lenguaje y entorno para la computación estadística*. Fundación R para la Computación Estadística. <https://www.R-project.org>
- Roberts, J. E., Chapman, R. S., y Warren, S. F. (Eds.). (2008). *Speech and language development and intervention in Down syndrome and Fragile X syndrome*. Brookes Publishing.
- Roberts, J., Long, S. H., Malkin, C., Barnes, E., Skinner, M., Hennon, E. A., y 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., y 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. (1994). Exceptional language development in mental retardation: Natural experiments in language modularity. *Cahiers de psychologie cognitive/Current Psychology of Cognition*, 13(4), 427-467.
- Rupela, V., Manjula, R., y 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>
- Schaner-Wolles, C. (2004). Spared domain-specific cognitive capacities? Syntax and morphology in Williams syndrome. En S. Bartke, y J. Siegmüller (Eds.), *Williams syndrome across languages*, (pp 93-124). John Benjamins.
- Schwalm, E. (1981). *Test de articulación a la repetición (TAR)*. Santiago: Escuela de Fonoaudiología, Universidad de Chile.
- Shriberg, L. D., Austin, D., Lewis, B. A., McSweeney, J. L., y 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>
- Singer Harris, N. G., Bellugi, U., Bates, E., Jones, W., y Rossen, M. (1997). Contrasting profiles of language development in children with Williams and Down syndromes. *Developmental Neuropsychology*, 13(3), 345-370. <https://doi.org/10.1080/87565649709540683>
- Stemberger, J. P., y Bernhardt, B. M. (2022). Individual profiles in protracted phonological development across languages: Introduction to the special issue. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 36(7), 597-616. <https://doi.org/10.1080/02699206.2022.2057871>
- Stoel-Gammon, C. (1998). Phonological development in Down syndrome. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 3(4), 300-306. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2779\(1997\)3:4<300::AID-MRDD4>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2779(1997)3:4<300::AID-MRDD4>3.0.CO;2-R)
- Stoel-Gammon, C. (2001). Down syndrome phonology: Developmental patterns and intervention strategies. *Down Syndrome: Research & Practice*, 7(3), 93-100. <https://doi.org/10.3104/reviews.118>
- Thomas, M. S. C., y 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>

- 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)
- Vergara, P. (2021). *Patrones fonológicos comparados: desarrollo típico, desarrollo prolongado y síndrome de Down* [Tesis doctoral, Universidad de Oviedo]. <https://hdl.handle.net/10651/63316>
- Vergara, P., Pérez, D., Diez-Itza, E., y Bernhardt, B. M. (2022). Complexity and sequence constraints in a Granada Spanish-speaking four-year-old with protracted phonological development. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 36(8), 721–737. <https://doi.org/10.1080/02699206.2021.2003434>
- Ward, R., Thomas, E. M., y van Bysterveldt, A. K. (2021). Language profiles of Welsh-English bilingual children with Down syndrome. *Journal of Communication Disorders*, 91, 106101. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2021.106126>
- Yousif, N. S. (2018). *Phonological development in children with Down syndrome: An analysis of patterns and intervention strategies* [Tesis doctoral, University of Reading].
- Ypsilanti, A., y Grouios, G. (2008). Linguistic profile of individuals with Down syndrome: Comparing the linguistic performance of three developmental disorders. *Child Neuropsychology*, 14(2), 148–170. <https://doi.org/10.1080/09297040701632209>

