

# revista de **e**EDUCACIÓN

Nº 389 JULIO-SEPTIEMBRE 2020



**El apoyo auditivo-visual simultáneo en la intervención gramatical en participantes con discapacidad intelectual**

**Simultaneous auditory-visual support in grammatical intervention in subjects with intellectual disability**

**Manuela Miranda Fernández  
Verónica Martínez López**



# El apoyo auditivo-visual simultáneo en la intervención gramatical en participantes con discapacidad intelectual

## Simultaneous auditory-visual support in grammatical intervention in subjects with intellectual disability

DOI:10.4438/1988-592X-RE-2020-389-457

Manuela Miranda Fernández

Verónica Martínez López

*Universidad de Oviedo*

### Resumen

**Introducción:** Los estudios de los perfiles lingüísticos en discapacidad intelectual (DI) muestran que la competencia gramatical está afectada en algunos síndromes genéticos. La investigación sobre el aprendizaje del lenguaje en DI revela que el papel de la audición está comprometida, que la adquisición de vocabulario y gramática está determinada por su escasa capacidad de memoria auditiva y que el material visual facilita el reconocimiento de sonidos, vocabulario y gramática. **Objetivos:** Determinar si el apoyo auditivo-visual simultáneo mejora el lenguaje incrementando el reconocimiento de sonidos, vocabulario y gramática, y analizar si los sujetos con DI con mayor nivel de edad verbal y de memoria auditiva obtienen mejores puntuaciones en sonidos, vocabulario y gramática después de la intervención. **Metodología:** El diseño es cuasiexperimental pretest-postest con grupo experimental y grupo control. La muestra está formada por 12 participantes con DI entre 10;11 y 16;11 años, escolarizados en educación especial. **Procedimiento:** Material auditivo-visual de 50 secuencias de pictogramas ARASAAC asociadas a 50 sonidos diferentes. **Resultados:** Incremento significativo post-intervención en sonidos, vocabulario y gramática; y un aumento de vocabulario post-intervención en los participantes con mayor amplitud de memoria auditiva. **Discusión:** Esta intervención es efectiva y refleja la importancia del material visual en el desarrollo lingüístico en DI.

**Palabras clave:** discapacidad intelectual, desarrollo gramatical, síndrome genético, sistemas aumentativos, apoyo auditivo-visual.

### **Abstract**

**Introduction:** Studies of linguistic profiles in intellectual disability (ID) show that grammatical competence can be altered in some genetic syndromes. Research on language learning in ID reveals that the role of audition is compromised, vocabulary and grammar acquisition are determined by its scarce ability in auditory memory and visual material facilitates sounds recognition, vocabulary and grammar. **Aims:** To determine whether simultaneous auditory-visual support improves language increasing sounds recognition, vocabulary and grammar, and to analyse whether ID participants with a higher level of verbal age and auditory memory obtain better results in sounds, vocabulary and grammar after intervention. **Method:** The design is cuasi-experimental pre-test and post-test with an experimental group and a control group. The sample is composed of 12 ID participants ranging in age from 10;11 to 16;11, receiving special education. **Procedure:** Auditory-visual material made up of 50 sequences of ARASAAC pictograms associated with 50 sounds. **Results:** A significant increase after intervention concerning sounds, vocabulary and grammar; the participants from the experimental group with higher auditory memory only increased their vocabulary after intervention. **Discussion:** This intervention is effective and show the importance of visual support in linguistic development in ID.

**Key words:** intellectual disability, grammatical development, genetic syndrome, augmentative systems, auditory-visual support.

## **Introducción**

La *Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo* (AAIDD) ha venido definiendo la Discapacidad Intelectual (DI) durante más de un siglo. En su undécima y más reciente edición, recoge la siguiente definición: *La Discapacidad Intelectual se caracteriza por limitaciones significativas tanto en funcionamiento intelectual como en conducta adaptativa tal y como se ha manifestado en habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas. Esta discapacidad aparece antes de los 18 años* (Schalock et al., 2010). Actualmente, la DI ya no se considera un rasgo absoluto de la persona, sino un constructo

socioecológico en el que se subrayan los derechos relacionados con el bienestar de las personas y su participación social, y en donde el lenguaje y la comunicación desempeñan un papel esencial.

La DI tiene su origen en causas diversas que afectan al desarrollo del cerebro antes del nacimiento, en el parto o durante la infancia y adolescencia. En unos casos, la causa de la DI es de origen desconocido y no está asociada a un síndrome genético. En otros casos, la causa está asociada a distintos síndromes genéticos neuroevolutivos (SGN) de origen conocido que presentan características fenotípicas diferenciadas, las cuales deben entenderse estudiando las trayectorias de desarrollo atípicas desde la infancia en cada síndrome (Karmiloff-Smith, 2007). Esto ha llevado a establecer el paradigma de la “especificidad sindrómica” que revela que la comparación de los tres síndromes genéticos con mayor prevalencia, síndrome de Down (SD), síndrome de Williams (SW) y síndrome de X-Frágil (SXF), presenta diferencias muy significativas en el desarrollo comunicativo y lingüístico desde edades tempranas, por lo que su estudio resulta imprescindible para la intervención logopédica en la DI (Rondal y Ling, 1995).

Además de las variaciones intersindrómicas, cada síndrome presenta un complejo perfil con debilidades y fortalezas en los distintos dominios del lenguaje (Diez-Itza, Martínez y Espejo, 2004). Los estudios sobre el nivel morfosintáctico muestran que está afectado en los tres síndromes genéticos más estudiados (Abbeduto et al., 2001; Diez-Itza, Martínez, Fernández-Urquiza y Antón, 2017; Diez-Itza y Miranda, 2007; Diez-Itza, Miranda, Pérez y Martínez, 2019; Martin, Losh, Estigarribia, Sideris y Roberts, 2013), obteniendo puntuaciones más bajas que los sujetos con desarrollo típico (DT) cuando se equiparan por edad mental no verbal (Benítez-Burraco, Garayzábal y Cuetos, 2016; Estigarribia, Roberts, Sideris y Price, 2011; Martin et al., 2013) o por longitud media de enunciados (LME) (Diez-Itza et al., 2017; Eadie, Fay, Douglas y Parson, 2002; Roberts, Hennon, Price, Dear, Anderson y Vandergrift, 2007). Asimismo, los estudios señalan que los errores más frecuentes por categorías gramaticales son omisiones de artículos y pronombres, y sustituciones de preposiciones y de conjugación verbal, mientras que las categorías gramaticales de nombres, adjetivos, verbos y adverbios, no presentan alteraciones tan significativas (Diez-Itza et al., 2017; Diez-Itza y Miranda, 2007; Diez-Itza et al., 2019; Eadie et al., 2002; Estigarribia et al., 2011; Vicari, Caselli y Tonucci, 2000).

Este patrón específico de errores en las categorías gramaticales que comparten estos tres síndromes podría estar asociado a la DI, pero no existe una investigación específica sobre el desarrollo gramatical en otros SGN asociados a DI de baja incidencia, ni en la DI de origen desconocido que permita establecer este patrón. Las dificultades en el dominio morfosintáctico, como los enunciados formados por menos de dos palabras y la ausencia de nombres y verbos en la construcción gramatical, conllevarían a que las interacciones comunicativas en los sujetos con DI fuesen más reducidas cuantitativa y cualitativamente.

Algunos SGN asociados a DI manifiestan una memoria auditiva más reducida que los niños con DT (Fisch et al., 2012; Lanfranchi, Cornoldi, Drigo y Vianello, 2009; Pierpont, Richmond, Abbeduto, Kover y Borwn, 2011; Seung y Chapman, 2000). En los modelos cognitivos (Baddeley, 1986, 2000), la memoria auditiva o memoria operativa verbal se divide en almacén fonológico y almacén articulatorio. Se ha hipotetizado que el almacén fonológico es crucial para la adquisición de representaciones fonológicas de nuevas palabras (Baddeley, Gathercole y Papagno, 1998) y que problemas en dicho almacén podrían constituir un importante factor de riesgo en el desarrollo del lenguaje (Gathercole y Baddeley, 1990). Por tanto, la menor respuesta a estímulos auditivos (sonidos y palabras) de los sujetos con SGN podría deberse a problemas en el almacén fonológico (Abbeduto y Chapman, 2005; Van der Molen, Van Luit, Jongmans y Van der Molen, 2007) que se manifestarían en una menor comprensión y adquisición del vocabulario, en dificultades de aprendizaje (Hulme y Mackenzie, 1992; Pierpont et al., 2011), en la repetición de oraciones de más de dos elementos (Marcell, Ridgeway, Sewell y Whelan, 1995) y en errores de omisión o sustitución de morfemas de género y número del sustantivo (Diez-Itza y Miranda, 2007). Asimismo, se ha observado una relación entre memoria procedimental y desarrollo sintáctico en el DT y desarrollo atípico más allá de los primeros momentos evolutivos del desarrollo del lenguaje (Alfaro-Faccio y Figueroa-Leighton, 2019). Debido a los problemas que manifiestan los sujetos con SGN asociado a DI, se podría hipotetizar que presentan un déficit en este tipo de memoria.

Por otro lado, hay estudios que señalan que el material visual utilizado en situaciones de intervención ayuda a mejorar algunos aspectos de la comunicación y el lenguaje en la DI. Así, se ha encontrado una mejora en el desarrollo léxico y morfosintáctico cuando se ha utilizado apoyo visual estático y dinámico. Por un lado, la capacidad de recuerdo de

vocabulario en niños y adolescentes con SD se incrementó cuando el apoyo visual se utilizaba como soporte de la memoria y de la producción elicitada de nuevas palabras (Burgoyne, Duff, Clarke, Buckley, Snowling, y Hulme, 2012; Chapman, Sindberg, Bridge, Gigstead, y Hesketh, 2006). También, los programas de intervención que usan imágenes para mejorar el desarrollo morfosintáctico favorecieron positivamente el aumento del léxico en un grupo con SD entre 6 y 14 años (Moraleda, López-Villaseñor, y Garayzábal, 2013). Por su parte, Aguado y Peralta (2001) sugieren apoyar con material visual la intervención de las combinaciones de dos palabras, ya que éstas soportan los inicios del desarrollo sintáctico. Por otro lado, el uso de programas de televisión y de dibujos de eventos complejos o cuentos sin palabras aumentaron la LME y la complejidad de los enunciados en situaciones de narración personal tanto en sujetos con SD (Miles, Chapman, y Sindberg, 2006) como con SXF, quienes además incrementaron el número total de palabras, de palabras diferentes y de enunciados (McDuffie et al., 2017). Por último, la manipulación de películas de dibujos animados sin lenguaje verbal insertando elementos gramaticales sobre la secuencia visual de la historia favoreció la coherencia y la cohesión de las narraciones y aumentó la LME en niños, adolescentes y adultos con SD y SW (Diez-Itza, Martínez, Pérez, y Fernández-Urquiza, 2018; Diez-Itza y Miranda, 2005). Sin embargo, ninguna de estas investigaciones proporcionaba apoyo auditivo y visual de manera simultánea para favorecer el desarrollo léxico y gramatical.

Un apoyo fundamental que se puede proporcionar en la intervención lingüística en DI es el uso de Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC), los cuales son formas de expresión distintas al lenguaje oral cuyo objetivo es aumentar las posibilidades o compensar las dificultades de comunicación y lenguaje. La evidencia predominante sugiere que los SAAC, que incluyen sistemas de símbolos gestuales y sistemas de símbolos gráficos, promueven el desarrollo del lenguaje (Marrus y Hall, 2017). Se ha observado que la incorporación de los SAAC aumentó el vocabulario, amplificando y densificando la red semántica en un grupo de niños con DI sin lenguaje (Van der Schuit, Segers, van Balkom, y Verhoeven, 2011) y de una adulta con DI moderada, y severas dificultades en su lenguaje expresivo (Cheslock, Barton-Hulsey, Ronski, y Sevcí, 2008), así como la LME en un estudio de caso de una niña con DI y retraso en el lenguaje expresivo (Pattison y Robertson, 2016). Se ha estudiado la iconicidad de diferentes SAAC en adultos y en niños con

DI y sin patología (Miranda y Locke, 1989) y se ha encontrado que el SPC (Símbolos Pictográficos para la Comunicación) es el más transparente y el sistema Bliss el más opaco (Schlosser y Sigafos, 2002). Entre los sistemas gráficos de pictogramas en el territorio español se encuentra el sistema ARASAAC, desarrollado por el Portal Aragonés de CAA, de libre disposición, con licencia Creative Commons. Investigaciones más recientes han mostrado que los pictogramas ARASAAC tienen un elevado índice de iconicidad y presentan un nivel de transparencia de significado más alta que el del SPC y el del Bliss (Cabello y Bertola, 2015). Además, esta elevada iconicidad puede relacionarse con una mayor facilidad de aprendizaje, como lo han demostrado las investigaciones con niños con dificultades del lenguaje sin DI (Cabello y Mazón, 2018). Estas investigaciones se han centrado en la presentación de material visual o gestual pero ninguna contempla el uso de sonidos asociados a las imágenes.

Los objetivos de este trabajo son, en primer lugar, determinar si el programa de intervención de apoyo auditivo-visual simultáneo mejora el lenguaje de los sujetos con DI en reconocimiento de sonidos, nivel de vocabulario y desarrollo gramatical medido a través de clases de palabras y longitud de enunciados y, en segundo lugar, analizar si los sujetos con DI que presentan un mayor nivel de edad verbal y de memoria auditiva obtienen mejores puntuaciones en reconocimiento de sonidos, nivel de vocabulario y desarrollo gramatical después de la intervención.

Por lo tanto, las hipótesis que se plantean son que todos los sujetos incrementarán el reconocimiento de sonidos y la productividad léxica y gramatical con la intervención lingüística que se apoya en material auditivo-visual simultáneamente, y que aquellos que tengan mejor nivel de edad verbal y de memoria auditiva obtendrán mejores puntuaciones en las variables estudiadas después de la intervención.

## Método

### Participantes

La muestra está formada por 12 participantes (8 chicos y 4 chicas) con DI con y sin síndrome genético asociado, con un rango de edad cronológica entre 10;11 años y 16;11 años ( $M= 13,31$  y  $DT= 2,073$ ). Del total de la



muestra, seis sujetos fueron asignados al grupo experimental (GE) con un rango de edad cronológica entre 10;11 años y 15;05 años ( $M= 12,60$  y  $DT= 1,803$ ) y los otros seis al grupo control (GC) con un rango de edad entre 13;01 años y 16;11 años ( $M= 15,04$  y  $DT= 1,112$ ). Mientras que en el GE había tres sujetos con DI con síndrome genético asociado (síndrome de Down, síndrome X-Frágil y síndrome de Jacobsen), en el GC había cuatro (tres sujetos con síndrome de Down y uno con síndrome de Klinefelter). Todos ellos se encuentran escolarizados en un Colegio Público de Educación Especial del norte de España, los seis más jóvenes cursan la Etapa Básica Obligatoria (EBO) I y los seis mayores cursan EBO II.

La selección de la muestra se realizó utilizando la técnica de muestreo no probabilístico incidental. Los criterios de selección fueron tres: diagnóstico de DI que consta en el dictamen de escolarización, Edad Verbal (EV) mínima de 3;6 años y Edad Mental (EM) por debajo del percentil 5.

El tamaño de la muestra puede considerarse suficiente para determinar la existencia de diferencias en las variables investigadas, máxime teniendo en cuenta su manifestación en el contexto de una importante variabilidad individual en todas ellas.

Con anterioridad al inicio del estudio, a los padres-tutores de los participantes se les comunicó el objeto del mismo y firmaron el consentimiento informado. También se contó con la autorización de la institución donde se llevó a cabo la investigación.

## **Materiales**










### **Para la evaluación**

Las pruebas estandarizadas utilizadas fueron el Test de Vocabulario en Imágenes Peabody (PPVT-R) (Dunn y Dunn, 1981) para establecer la edad lingüística a nivel de vocabulario receptivo de los participantes, y la Escala CPM en color del test de Matrices Progresivas de Raven (Raven, 2001), que permite obtener una estimación de la inteligencia general. Asimismo, se utilizó la subescala de Dígitos del Test de Inteligencia para niños de Wechsler en su versión revisada (WISC-R) (Wechsler, 1993), para determinar el nivel de memoria auditiva (MA).



Los materiales utilizados en las sesiones pretest (PRE) y postest (POST) en las tareas Sonidos, Vocabulario y Gramática fueron los mismos. La tarea Sonidos consistió en presentar en soporte audio 50 sonidos divididos en seis ambientes (casa, cocina, baño, ciudad, animales y otros sonidos) del Banco de Sonidos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, almacenados en un ordenador conectado a un equipo de música y con salida a través de auriculares. En la tarea Vocabulario se utilizaron 150 pictogramas ARASAAC en color clasificados en nombres (n=96), verbos (n=50) y adverbios (n=4). En la tarea Gramática se utilizaron 13 láminas con diferentes secuencias de pictogramas ordenadas según su grado de complejidad, sumando un total de 40 elementos gramaticales: tres láminas de dos pictogramas, seis láminas de tres pictogramas y cuatro láminas de cuatro pictogramas. El formato utilizado para evaluar la Gramática se muestra en la Figura 1.

FIGURA 1. Ejemplo de láminas utilizadas para la evaluación de Gramática.

2 elementos			
			
La niña	recorta		
3 elementos			
			
La niña	besa	a mamá	
4 elementos			
			
La niña	mira	la tormenta	por la ventana

Se utilizó una grabadora de voz para registrar las emisiones verbales de los participantes en las tres tareas en las sesiones PRE y POST y éstas se anotaron en sus correspondientes hojas de respuesta.

## Para la intervención

Los materiales utilizados fueron 50 secuencias de cuatro pictogramas ARASAAC asociadas a 50 sonidos diferentes.

## Procedimiento

Las sesiones de evaluación y de intervención se desarrollaron individualmente y en el mismo orden entre cada participante y una de las investigadoras, que fue siempre la misma, en el contexto del aula de Audición y Lenguaje del colegio de los participantes. Las sesiones de evaluación fueron siete en el PRE, dos de ellas para pruebas estandarizadas y cinco para no estandarizadas, y cinco sesiones en el POST.

En las sesiones PRE y POST se actuó del mismo modo, siendo las instrucciones diferentes en cada tarea. En la tarea Sonidos la instrucción era: *“Vas a escuchar un sonido y tienes que decirme lo que es, ¿de acuerdo?”*. A continuación, se colocaban los auriculares al participante, se reproducía el primer sonido y se le preguntaba: *“¿Qué has escuchado?”*. En la tarea Vocabulario la instrucción era: *“Voy a enseñarte unos dibujos y tienes que decirme lo que son, ¿de acuerdo?”*. Seguidamente se le presentaban 150 láminas con cada pictograma individual y se le preguntaba *“¿Qué/ Quién es?”*, *“¿Qué hace?”* o *¿Cuándo/Cuánto es?* en función de la categoría gramatical, nombre (NOM), verbo (VRB) o adverbio (ADV). En la tarea Gramática la instrucción era: *“Voy a enseñarte unos dibujos y tienes que contarme lo que pasa en ellos, ¿de acuerdo?”*. A continuación, se le presentaban 13 láminas con cada secuencia de dos, tres o cuatro pictogramas y se le preguntaba: *“¿Qué ocurre aquí?”*. La investigadora grabó en audio y registró las respuestas de cada participante en cada tarea en su correspondiente hoja de respuestas. Algunos ejemplos de respuestas emitidas por los participantes en las sesiones PRE y POST fueron: en Sonidos para *“cisterna”*, *“caca”* en el PRE y *“cisterna”* en el POST; en Vocabulario para *“atasco”*, *“coches”* en el PRE y *“atasco”* en el POST; y en Gramática para *“La niña mira la tormenta por la ventana”*, *“Truenos”* en el PRE y *“Niña mira tormenta ventana”* en el POST.









































El programa de intervención consta de ocho sesiones consecutivas, una por semana. Cada sesión semanal, a su vez, se dividió en dos partes de 30 minutos cada una. En la primera parte se presentaban 25 secuencias de pictogramas+sonidos (1 a 25) y en la segunda las otras 25 secuencias (26 a 50), siempre en el mismo orden.

Una de las características de este programa de intervención era que, aun manteniendo la misma estructura de presentación, la dificultad aumentaba progresivamente. El número de láminas con las secuencias de pictogramas se incrementaba por lo que el participante necesitaba un mayor nivel de atención, discriminación, identificación y comprensión para emitir la respuesta verbal correcta. En la Figura 2 se recoge un ejemplo de la estructura de la intervención.

De esta manera, en la primera y segunda sesión de intervención, el participante escuchaba un sonido a la vez que veía una secuencia con cuatro pictogramas que formaban un enunciado, donde solamente un pictograma correspondía al sonido. Ante la presentación simultánea de pictogramas+sonido se le preguntaba “¿*Qué has escuchado?*” y se le pedía una emisión verbal. Seguidamente, la investigadora realizaba la emisión correcta con los cuatro elementos del enunciado y le instaba a repetirla, al tiempo que señalaba cada uno de los cuatro pictogramas del enunciado. Un ejemplo de emisión verbal completa dada por la investigadora es “*La niña mira la tormenta por la ventana*”, ante una de las secuencias presentadas en la Figura 2, en la que el pictograma asociado al sonido que se escuchaba es el que ocupa el tercer lugar (*tormenta*). Esto se desarrolló con cada una de las 50 secuencias de pictogramas+sonidos, siendo siempre simultánea la presentación de pictogramas y sonido.

En la tercera y cuarta sesión de intervención, la investigadora presentaba dos secuencias de pictogramas estando sólo una de ellas asociada al sonido escuchado. La secuencia distractora era elegida al azar. Ante la presentación simultánea de pictogramas y sonido se le preguntaba: “¿*Qué has escuchado?*”, y el participante debía discriminar la secuencia correspondiente al sonido escuchado y emitir una respuesta verbal. Si acertaba, la investigadora realizaba la emisión correcta con los cuatro elementos del enunciado. Si por el contrario fallaba, se le presentaba de nuevo el sonido y las dos secuencias, y la investigadora verbalizaba el enunciado asociado al sonido. En ambas situaciones se le instaba a repetir el enunciado, al tiempo que se señalaba cada uno de los cuatro pictogramas.

FIGURA 2. Estructura de las ocho sesiones de intervención

<b>Primera y segunda sesión de intervención</b>			
			
La niña	mira	la tormenta	por la ventana
<b>Tercera y cuarta sesión de intervención</b>			
			
El niño	juega	a la consola	por la tarde
			
La niña	mira	la tormenta	por la ventana
<b>Quinta y sexta sesión de intervención</b>			
			
Mamá	aspira	el suelo	de casa
			
La niña	mira	la tormenta	por la ventana
			
El niño	juega	a la consola	por la tarde
<b>Séptima y octava sesión de intervención</b>			
			
El abuelo	escucha	la radio	en la cama
			
El niño	juega	a la consola	por la tarde
			
La ambulancia	lleva	a un enfermo	al hospital
			
La niña	mira	la tormenta	por la ventana

En la quinta y sexta sesión de intervención, se presentaban tres secuencias de pictogramas y solo una de ellas estaba asociada al sonido escuchado, mientras que en la séptima y en la octava sesión las secuencias con pictogramas eran cuatro y solo una de ellas estaba asociada al sonido escuchado. Las secuencias distractoras eran elegidas al azar. Después de la emisión verbal del participante, correcta o incorrecta, la investigadora siempre emitía el enunciado y le instaba a repetirlo al tiempo que señalaba cada pictograma.

## **Análisis de los datos**

La puntuación para cada una de las tareas era diferente. En la tarea Sonidos se utilizó una escala dicotómica con puntuación cero si la respuesta era incorrecta y uno si era correcta. En la tarea Vocabulario la puntuación fue cuantitativa y cualitativa. En el primer caso, se utilizó una escala con valores de cero a tres: si el participante no emitía una respuesta o decía “*No lo sé*” puntuaba cero; si decía una palabra incorrecta que no se podía inferir del pictograma, un punto; si decía una palabra que sí se podía inferir del pictograma, aunque no fuese la palabra correcta, dos puntos; y si decía la palabra correcta, tres puntos. Asimismo, la adquisición de Vocabulario se dividió en tres niveles: si la puntuación era cero o uno, se consideró que la palabra no estaba adquirida (NO-ADQ), si era dos puntos, la palabra estaba en proceso de adquisición (PRO-ADQ) y si era tres puntos, la palabra estaba adquirida (ADQ). Para la puntuación cualitativa en la tarea Vocabulario se analizó la clase gramatical de las palabras que decían los participantes (nombres, verbos y adverbios). En la tarea Gramática se utilizó una escala con valores de uno a cuatro, asignando uno, dos, tres o cuatro puntos en función del número de elementos que contenía la emisión verbal producida.

El diseño de esta investigación es cuasiexperimental pretest-postest con dos grupos, uno experimental y otro control. El tratamiento de los datos ha sido realizado con el programa estadístico *SPSS* versión 20.0 para Mac. Se utilizaron estadísticos descriptivos, correlaciones, la prueba no paramétrica de contraste de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras, para determinar si el GE y el GC eran homogéneos antes de la intervención. Además, la prueba no paramétrica de la U de Mann-Whitney aplicada a dos muestras independientes para conocer si había

diferencias estadísticamente significativas entre el GE y el GC, y la prueba no paramétrica de Wilcoxon para determinar si hay diferencias en el GE antes y después de la intervención. También se realizó el cálculo posthoc del tamaño del efecto (*d*) y la potencia observada para valorar la efectividad del programa en cada una de las variables entre el GE y el GC después de la intervención. Se asume efectos pequeños de la intervención cuando *d* se sitúa alrededor de 0,20, efectos medianos si está próximo a 0,50 y efectos altos cuando se sitúa en torno a 0,80 (Cohen, 1988).

## Resultados

En la Tabla 1 se recoge la Media (M) y la Desviación Típica (DT) del GE y del GC en las variables EC, EV, EM y MA.

**TABLA 1.** Estadísticos descriptivos de Edad Cronológica (EC), Edad Verbal (EV), Edad Mental (EM) y Memoria Auditiva (MA) del GE y del GC.

	<b>EC M (DT)</b>	<b>EV M (DT)</b>	<b>EM M (DT)</b>	<b>MA M (DT)</b>
GE	12,42 (1,842)	5,26 (2,042)	19,33 (5,428)	2,17 (3,371)
GC	15,04 (1,112)	5,36 (1,618)	16,60 (6,348)	3,00 (3,162)

No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el GE y el GC en las variables EV ( $Z=0,577$ ;  $p=0,893$ ), EM ( $Z=0,577$ ;  $p=0,893$ ), MA ( $Z=0,577$ ;  $p=0,893$ ) y tampoco en Sonidos (SON) ( $Z=0,866$ ;  $p=0,441$ ), Vocabulario (VOC) ( $Z=0,866$ ;  $p=0,441$ ) y Gramática (GRA) ( $Z=0,866$ ;  $p=0,441$ ), por lo que se asume que los dos grupos son homogéneos en estas variables antes de la intervención.

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos por los dos grupos en SON, VOC y GRA en las dos situaciones PRE y POST presentando el valor de Z, su significación a nivel intragrupo (GE) e intergrupo (GE-GC) y el tamaño del efecto intergrupo. Se observa que hay diferencias estadísticamente significativas entre el GE y el GC después de la

intervención en las tres variables estudiadas, siendo mayor en SON ( $Z=-2,892$ ;  $p=0,004$ ) y en VOC ( $Z=-2,732$ ;  $p=0,004$ ) con un tamaño del efecto grande ( $d < 0,8$ ) de 3,978 y de 1,888, respectivamente. La potencia observada en estas dos variables es muy elevada oscilando entre 0,999 y 0,837 mientras que en el caso de la variable GRA ésta es de 0,482. Además, los participantes del GE obtienen puntuaciones en el POST que muestran diferencias estadísticamente significativas en comparación con las obtenidas en el PRE en las tres variables. También muestran un incremento más significativo en el POST en SON y VOC ( $Z=-2,201$ ;  $p=0,028$ ).

**TABLA 2.** Estadísticos descriptivos, diferencia de medias, nivel de significación intragrupo e intergrupo y tamaño del efecto en Sonidos, Vocabulario y Gramática.

	GE		GC		Intragrupo		Intergrupo		
	PRE	POST	PRE	POST	Z	p	Z	p	d
	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)					
Sonidos	25,83 (6,494)	45,67 (3,670)	29,67 (5,164)	30,33 (4,033)	-2,201	,028	-2,892	,004	3,978
Vocabulario	90,17 (18,894)	139,17 (11,957)	101,50 (23,253)	103,67 (23,737)	-2,201	,028	-2,732	,004	1,888
Gramática	30,67 (7,474)	39,50 (1,225)	35,50 (4,416)	34,17 (7,494)	-2,023	,043	-2,623	,009	0,992

En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos por los dos grupos en los seis ambientes diferentes de Sonidos en PRE y POST presentando el valor de Z, su significación a nivel intragrupo (GE) e intergrupo (GE-GC) y el tamaño del efecto intergrupo. Se observa que hay diferencias estadísticamente significativas entre el GE y el GC después de la intervención en todos los ambientes a excepción de *Ciudad* y *Baño*, aunque en este último caso el tamaño del efecto es grande ( $d=1,328$ ) pero no la potencia observada que alcanza un valor medio (0,547). Por otro lado, se obtiene que el tamaño del efecto es grande ( $d < 0,8$ ) en *Cocina* ( $d=3,263$ ), *Casa* ( $d=2,455$ ), *Otros Sonidos* ( $d=2,395$ ) y *Animales* ( $d=2,213$ ) y la potencia observada oscila entre 0,999 y 0,931. Además, los participantes del GE obtienen puntuaciones medias superiores en el



POST que en el PRE en los seis ambientes donde se observa un mayor número de sonidos reconocidos después de la intervención, siendo estas diferencias estadísticamente significativas en todos los ambientes excepto en *Baño*.

**TABLA 3.** Estadísticos descriptivos, diferencia de medias, nivel de significación intragrupo e intergrupo y tamaño del efecto en Sonidos en los seis ambientes.

	GE		GC		Intragrupo		Intergrupo		
	PRE	POST	PRE	POST	Z	p	Z	p	d
	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)					
Casa	6,00 (2,449)	10,50 (0,548)	6,83 (2,563)	6,83 (2,041)	-2,214	,027	-2,714	,007	2,455
Cocina	2,67 (1,366)	7,50 (0,837)	3,33 (1,751)	4,00 (1,265)	-2,264	,024	-2,956	,003	3,263
Baño	5,00 (1,235)	5,33 (1,211)	2,83 (1,169)	3,33 (1,751)	-1,633	0,102	-1,917	,055	1,328
Ciudad	2,83 (1,169)	5,33 (1,211)	4,33 (0,816)	4,33 (1,033)	-2,214	,027	-1,511	,131	0,888
Animales	5,33 (1,033)	7,00 (,000)	5,33 (0,816)	5,17 (1,169)	-2,060	,039	-2,690	,007	2,213
Otros	5,00 (2,898)	10,00 (1,549)	7,00 (1,265)	6,67 (1,211)	-2,207	,027	-2517	,012	2,395

En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos por los dos grupos en VOC en PRE y POST presentando el valor de Z, su significación a nivel intragrupo (GE) e intergrupo (GE-GC) y el tamaño del efecto intergrupo. Se observa que hay diferencias estadísticamente significativas entre el GE y el GC después de la intervención en las medias de Vocabulario no adquirido (NO-ADQ), en proceso de adquisición (PRO-ADQ) y adquirido (ADQ). Se observa que el tamaño del efecto es grande en los tres niveles de VOC, siendo PRO-ADQ y ADQ donde el tamaño del efecto es mayor ( $d=2,260$  y  $d=1,888$ , respectivamente) y la potencia observada en estas dos variables oscila entre 0,941 y 0,837. Además, los participantes del GE obtienen puntuaciones medias superiores en el POST que en el PRE en el vocabulario adquirido.

Por otro lado, se observa que hay diferencias estadísticamente significativas entre el GE y el GC después de la intervención en las medias de Nombres (NOM), Verbos (VRB) y Adverbios (ADV), pero es en VRB donde el tamaño del efecto es mayor ( $d=1,879$ ) así como la potencia observada (0,834). Además, los participantes del GE obtienen puntuaciones medias superiores en el POST que en el PRE en NOM y en VRB, donde el incremento porcentual es del 78% en VRB y en del 40% en NOM.

**TABLA 4.** Estadísticos descriptivos, diferencia de medias, nivel de significación intragrupo e intergrupo y tamaño del efecto en Vocabulario.

	GE		GC		Intragrupo		Intergrupo		
	PRE	POST	PRE	POST	Z	p	Z	p	d
	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)					
NO-ADQ	28,17 (9,704)	5,33 (6,088)	31,67 (21,229)	29,33 (21,068)	-2,201	,028	-2,751	,006	1,546
PRO-ADQ	31,67 (11,639)	5,50 (6,058)	16,83 (2,714)	17,00 (3,847)	-2,207	,027	-2,495	,013	2,266
ADQ	90,17 (18,894)	139,17 (11,957)	101,50 (23,253)	103,67 (23,737)	-2,201	,028	-2,732	,006	1,888
NOM	64,33 (10,745)	90,17 (6,401)	68,00 (14,859)	70,67 (14,679)	-2,207	,027	-2,571	,010	1,722
VRB	26,17 (8,134)	46,67 (3,559)	33,00 (8,173)	32,83 (9,786)	-2,207	,027	-2,887	,004	1,879
ADV	0,00 (0,000)	2,50 (1,975)	0,00 (0,000)	0,00 (0,000)	-1,890	,059	-2,309	,021	1,790

Nota: NO-ADQ = No Adquirido; PRO-ADQ = En Proceso de Adquisición; ADQ = Adquirido; NOM = Nombres; VRB = Verbos; ADV = Adverbios.

En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos en la producción del número de elementos gramaticales en PRE y POST presentando el valor de Z, su significación a nivel intragrupo (GE) e intergrupo (GE-GC) y el tamaño del efecto intergrupo. Es en la producción de 4 elementos donde hay diferencias estadísticamente significativas entre el GE y el GC después de la intervención, estando próximas a serlo en la producción

de 2 y 3 elementos. Aunque el tamaño del efecto es grande en la producción de 2 y 4 elementos, la potencia observada en ambas variables está cerca de alcanzar un valor medio (0,431). Por otro lado, aunque los participantes del GE alcanzan la puntuación techo en la producción de 2 y 3 elementos, las diferencias son sólo estadísticamente significativas en la producción de 4 elementos.

**TABLA 5.** Estadísticos descriptivos, diferencia de medias, nivel de significación intragrupo e intergrupo y tamaño del efecto en Gramática.

	GE		GC		Intragrupo		Intergrupo		
	PRE	POST	PRE	POST	Z	p	Z	p	d
	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)					
2 elementos	1,77 (0,403)	2,00 (0,000)	1,77 (0,403)	1,66 (0,421)	-1,342	0,180	-1,892	,059	1,142
3 elementos	2,30 (0,710)	3,00 (0,000)	2,69 (0,355)	2,58 (0,787)	-1,826	,068	-1,892	,059	0,787
4 elementos	2,87 (0,627)	3,87 (0,306)	3,50 (0,316)	3,41 (0,491)	-2,070	,038	-2,263	,024	1,124

En relación con el segundo objetivo de este estudio, los análisis de correlación mostraron que los participantes con mayor nivel de EV y de MA del GC y del GE no obtuvieron correlación estadísticamente significativa entre estas variables y el reconocimiento de sonidos y el desarrollo gramatical después de la intervención. Sin embargo, sí se observó una correlación estadísticamente significativa entre MA y nivel de vocabulario en el GE ( $R=0,823$ ;  $p=0,044$ ), y entre EV y nivel de vocabulario en el GC ( $R=0,956$ ;  $p=0,003$ ) después de la intervención.

## Discusión

El principal objetivo de este trabajo era determinar si el programa de intervención de apoyo auditivo-visual simultáneo mejoraba el lenguaje de los sujetos con DI en el reconocimiento de sonidos, en el nivel de vocabulario y en el desarrollo gramatical. Los resultados mostraron que los participantes con DI del GE aumentaron el número de sonidos

reconocidos, la adquisición de vocabulario y la producción gramatical en términos de clases de palabras y de número de elementos por enunciado después de la intervención.

El efecto de la intervención en el reconocimiento de sonidos es mayor en los ambientes de *Cocina, Casa y Animales* que en los ambientes *Ciudad y Baño*, en donde el efecto es más bajo. Una posible explicación de estos resultados es que a los participantes les resultan muy familiares los sonidos de estos ambientes debido a que están más presentes en los contextos familiar y escolar. Por otro lado, los sonidos de los ambientes *Cocina, Casa y Animales* podrían resultarles más novedosos porque abarcan un repertorio de sonidos más amplio y menos frecuente.

Un segundo objetivo era observar si los sujetos con DI que presentaban un mayor nivel de edad verbal y de memoria auditiva obtenían mejores puntuaciones en sonidos, vocabulario y desarrollo gramatical después de la intervención. Sin embargo, los resultados mostraron que los participantes del GE con mayor amplitud de memoria auditiva sólo aumentaron su nivel de vocabulario después de la intervención, pero no reconocieron más sonidos ni produjeron más elementos en los enunciados que aquellos participantes que tenían un menor nivel de memoria auditiva. Por otro lado, partir de un mayor nivel de edad verbal no implicó beneficiarse más de este programa de intervención lo que permitiría aplicarlo a sujetos con DI con bajo nivel de EV. Este resultado podría explicarse por la variabilidad intragrupo en los sujetos con DI que ya ha sido especificada en otras investigaciones (Benítez-Burraco et al., 2016; Estigarribia et al., 2011).

Los participantes de este estudio, al igual que algunos sujetos con SGN (Benítez-Burraco et al., 2016; Fisch et al., 2012; Lanfranchi et al., 2009; Pierpont et al., 2011; Seung y Chapman, 2000), presentaban una amplitud de memoria auditiva más reducida que los sujetos con DT. A pesar de esto, el apoyo de material auditivo-visual ha permitido incrementar el vocabulario y el número de elementos de sus enunciados al igual que se ha observado en otras investigaciones (Hulme y Mackenzie, 1992; Miles et al., 2006; Moraleda et al., 2013). La exposición repetitiva al mismo léxico durante ocho semanas de intervención habría facilitado la construcción de representaciones fonológicas de nuevas palabras en el almacén fonológico (Baddeley et al., 1998), con el consiguiente aumento de su vocabulario y densificación de las conexiones semánticas (Burgoyne et al., 2012; Chapman et al., 2006; Van der Schuit et al., 2011).

Los resultados del estudio van en la línea de la interacción entre el aumento del vocabulario y las mejoras en la especificación fonológica que se ha observado en los niños en sus primeros años de su desarrollo lingüístico (Ramón-Casas y Bosch, 2014).

En cuanto a la naturaleza de la construcción gramatical y debido a que el posible patrón de errores morfológicos en la DI afecta a artículos, pronombres, preposiciones y a la conjugación verbal (Diez-Itza et al., 2017; Diez-Itza y Miranda, 2007; Diez-Itza et al., 2019; Eadie et al., 2002; Estigarribia et al., 2011; Vicari et al., 2000), se han utilizado los elementos gramaticales preservados (nombres, verbos y adverbios) como base del programa de intervención. Los resultados confirman que los participantes incrementaron estos elementos gramaticales básicos, en concreto, se produjo un incremento del 78% en la categoría *Verbos* y del 40% en *Nombres*, que confirman la creciente evolución de la competencia gramatical de los participantes con DI de este estudio, los cuales muestran que serían capaces de aprender de un modo continuado y creciente una gramática más rica y compleja. Además, la base sobre la que se ha diseñado el material de intervención gramatical es significativa para los participantes debido a que muchos de los conceptos elegidos formaban ya parte de su repertorio léxico, que está en consonancia con la necesidad de una “masa crítica” de vocabulario para desarrollar un nivel particular de complejidad gramatical (Marchman y Bates, 1994). Esto sugiere que las intervenciones deben apoyarse fundamentalmente en las categorías nominales y verbales que resultan nucleares para la construcción de estructuras sintácticas en lenguas romances (Serrat et al., 2010).

También, la producción gramatical aumentó significativamente en la producción de cuatro elementos, lo que podría sugerir que también mejora la memoria procedimental aunque no se ha evaluado explícitamente en este trabajo. Estos resultados coinciden con investigaciones precedentes que obtienen que el uso de material visual en situaciones de intervención aumenta la LME independientemente de que este material sea estático o dinámico (Diez-Itza et al., 2018; McDuffie et al., 2017; Miles et al., 2006). En este estudio, además, se ha observado el efecto facilitador del apoyo visual mediante pictogramas ARASAAC en el nivel gramatical, que se constata en el aumento del número de elementos por enunciado después de la intervención. Este efecto facilitador también se ha observado en otros estudios con población con DI (Cheslock et al., 2008; Pattison y Robertson, 2016; Van der Schuit et al., 2011), en los que el uso de

SAAC se ha utilizado como apoyo para compensar las dificultades de comunicación y lenguaje para incrementar el conocimiento de conceptos, es decir, promueven el desarrollo del lenguaje.

Sin embargo, no hay investigaciones previas sobre los beneficios de una intervención que emplee simultáneamente sonidos y símbolos gráficos, los cuales aportan rasgos semánticos diferentes a un mismo concepto, tal y como se ha utilizado en este estudio. La presentación simultánea de sonido e imagen conllevaría, por lo tanto, un enriquecimiento cognitivo de los conceptos, que permitiría a los sujetos con DI construir enunciados más largos, como se desprende de los resultados obtenidos. Esta mejora del lenguaje a partir de material auditivo-visual coincide con la idea de que todas las personas con DI necesitan apoyos específicos que favorezcan su desarrollo comunicativo y lingüístico, ya que el uso del lenguaje tiene consecuencias transversales en todas las áreas, momentos y contextos del desarrollo. De ahí que el lenguaje se convierta en el vehículo que les permita realizar las interacciones personales y socio-afectivas que les conducen hacia una vida cada vez más rica e independiente.

Finalmente, los alentadores resultados obtenidos no son óbice para mencionar dos limitaciones: por un lado, el tamaño de la muestra, porque estos resultados no podrían extrapolarse a toda la población con DI, y por otro, el número de sesiones de intervención podría ser insuficiente para consolidar el aprendizaje gramatical en nuevas situaciones, de ahí que se debería continuar con este tipo de intervención comunicativa.

## Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a los niños y adolescentes con discapacidad intelectual que han formado parte de esta investigación por su colaboración en todas las sesiones de este estudio.

## Referencias bibliográficas

Abbeduto, L. y Chapman, R.S. (2005). Language development in Down syndrome and Fragile X syndrome: Current research and implications for theory and practice. En P. Fletcher y J.F. Miller (Eds.), *Developmental*

- theory and language disorders* (pp. 53-72). Amsterdam: John Benjamins.
- Abbeduto, L., Pavetto, M., Kesin, E., Weissman, M.D., Karadottir, S., ..., Cawthon, S. (2001). The linguistic and cognitive profile of Down syndrome: Evidence from a comparison with Fragile X syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, 7(1), 9-15. doi:10.3104/reports.109
- Aguado, G. y Peralta, F. (2001). El lenguaje en las personas con retraso mental. En J. Peña-Casanova (Ed.), *Manual de logopedia* (3ª Ed.) (pp. 295-320). Barcelona: Masson.
- Alfaro-Faccio, P. y Figueroa-Leighton, A. (2019). Memoria procedimental y complejidad sintáctica en estudiantes hispanohablantes. *Lenguas Modernas*, 54, 113-127.
- ARASAAC. Autor pictogramas: Sergio Palao. Propiedad: Gobierno de Aragón. Procedencia: ARASAAC <http://arasaac.org>. Licencia: CC (BY-NC-SA).
- Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. New York: Oxford University Press.
- Baddeley, A.D., Gathercole, S. y Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105(1), 158-173. doi:10.1037/0033-295x.105.1.158
- Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423. Recuperado en: [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- Banco de sonidos. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte NIPO: 030-12-286-5 Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. <http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web/>
- Benítez-Buraco, A., Garayzábal, E. y Cuetos, F. (2016). Syntax in Spanish-speaking children with Williams syndrome. *Journal of Communication Disorders*, 60, 51-61. Recuperado en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2016.03.001>
- Burgoyne, K., Duff, Fiona, J., Clarke, P.J, Buckley, A., Snowling, M.J. y Hulme, C. (2012). Efficacy of a reading and language intervention for children with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(10), 1044-1053. doi:10.1111/j.1469-7610.2012.02557.x



- Cabello, F. y Bertola, E. (2015). Características formales y transparencia de los símbolos pictográficos de ARASAAC. *Revista de Investigación en Logopedia*, 1, 60-70. Recuperado en: <https://revistas.ucm.es/index.php/RLOG/article/view/58620>
- Cabello, F. y Mazón, C. (2018). Iconicidad y facilidad de aprendizaje de los símbolos pictográficos ARASAAC. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 38(3), 95-104. Recuperado en: <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2018.04.002>
- Chapman, R.S., Sindberg, H., Bridge, C., Gigstead, K. y Hesketh, L.J. (2006). Effect of memory support and elicited production on fast mapping of new words by adolescents with Down Syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 3-15. Recuperado en: [https://doi:10.1044/1092-4388\(2006/001\)](https://doi:10.1044/1092-4388(2006/001))
- Cheslock, M.A., Barton-Hulsey, A., Ronski, M. y Sevcí, R.A. (2008). Using a speech-generating device to enhance communicative abilities for an adult with moderate intellectual disability. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 46(5), 376-386. Recuperado en: <https://doi.org/10.1352/2008.46:376-386>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2<sup>a</sup> Ed.). Nueva York: Academic Press.
- Diez-Itza, E., Martínez, V. y Espejo, D. (2004). La disociación gramático-pragmática y la intervención logopédica en el Síndrome de Williams. *Actas del XXIV Congreso Internacional de AELFA*. Universidad Complutense de Madrid.
- Diez-Itza, E., Martínez, V., Fernández-Urquiza, M. y Antón, A. (2017). Morphological profile of Williams syndrome: Typical or atypical?" En A. Auza y R. Schwartz (Eds), *Language development and disorders in Spanish-speaking children* (pp. 311-327). New York: Springer. doi:10.1007/978-3-319-53646-0
- Diez-Itza, E., Martínez, V., Pérez, V. y Fernández-Urquiza, M. (2018). Explicit oral narrative intervention for students with Williams syndrome. *Frontiers Psychology*, 8: 2337. doi:10.3389/fpsyg.2017.02337
- Diez-Itza, E. y Miranda, M. (2005). Desarrollo pragmático en el síndrome de Williams y en el síndrome de Down. En M.A. Mayor, B. Zubiazuz, y E. Díez-Villoria (Eds.), *Estudios sobre la adquisición del lenguaje* (pp. 364-381). Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Diez-Itza, E. y Miranda, M. (2007). Perfiles gramaticales específicos en el síndrome de Down. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 27(4), 161-172. Recuperado en: [https://doi:10.1016/S0214-4603\(07\)70085-2](https://doi:10.1016/S0214-4603(07)70085-2)

- Diez-Itza, E., Miranda, M., Pérez, V. y Martínez, V. (2019). Profiles of grammatical morphology in Spanish-speaking adolescents with Williams Syndrome and Down Syndrome. 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). Amsterdam: John Benjamins. Recuperado en: <https://doi.org/10.1075/z.223.13die>
- Dunn, M. y Dunn, M. (1981). *Test de Vocabulario en Imágenes Peabody (Revisado), PPVT-R*. Madrid: TEA.
- Eadie, P.A., Fay, M.E., Douglas, J.M. y Parson, 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, 720-732. Recuperado en: [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2002/058\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2002/058))
- Estigarribia, B., Roberts, J.E., Sideris, J. y Price, J. (2011). Expressive morphosyntax in boys with Fragile X syndrome with and without autism spectrum disorder. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 46, 216-230. doi: 10.3109/13682822.2010.487885
- Fisch, G.S., Carpenter, N., Howard-Peebles, P.N., Holden, J.J.A, Tarleton, J., ..., Battaglia, A. (2012). Developmental trajectories in syndromes with intellectual disability, with a focus on Wolf-Hirschhorn and its cognitive-behavioral profile. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 117(2), 167-179. doi:10.1352/1944-7558-117.2.167
- Gathercole, S.E. y Baddeley, A.D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29(3), 336-360. Recuperado en: [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(90\)90004-J](https://doi.org/10.1016/0749-596X(90)90004-J)
- Hulme, C. y Mackenzie, S. (1992). *Working memory and severe learning difficulties*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum.
- Karmiloff-Smith, A. (2007). Atypical epigenesis. *Developmental Science*, 10, 84-88. doi:10.1111/j.1467-7687.2007.00568.x
- Lanfranchi, S., Cornoldi, C., Drigo, S. y Vianello, R. (2009) Working memory in individuals with Fragile X syndrome. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 15(2), 105-119. Recuperado en: <http://dx.doi.org/10.1080/09297040802112564>

- Marcell, M.M., Ridgeway, M.M., Sewell, D.H. y Whelan, M.L. (1995). Sentence imitation by adolescents and young adults with Down's syndrome and other intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 39(3), 215-232. Recuperado en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.1995.tb00504.x>
- Marchman, V.A. y Bates, E. (1994). Continuity in lexical and morphological development: A test of the critical mass hypothesis. *Journal of Child Language*, 21, 339-366.
- Marrus, N. y Hall, L. (2017). Intellectual disability and language disorder. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 26, 539-554. Recuperado en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chc.2017.03.001>
- Martin G.E., Losh, M., Estigarribia, B., Sideris, J. y Roberts, J. (2013). Longitudinal profiles of expressive vocabulary, syntax and pragmatic language in boys with Fragile X syndrome or Down syndrome. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 48, 432-443. doi: 10.1111/1460-6984
- McDuffie, A., Banasik, A., Bullard, L., Nelson, S., Tempero, R., ..., Abbeduto, L. (2017). Distance delivery of a spoken language intervention for school-aged and adolescent boys with Fragile X syndrome, *Developmental Neurorehabilitation*, 21(1), 48-63. doi:10.1080/17518423.2017.1369189
- Miles, S., Chapman, R.S. y Sindberg, H. (2006). Sampling context affects MLU in the language of adolescents with Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 325-337. Recuperado en: [https://doi:10.1044/1092-4388\(2006/026\)](https://doi:10.1044/1092-4388(2006/026))
- Mirenda, P. y Locke, P. (1989). A comparison of symbol transparency in nonspeaking children with intellectual disabilities. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 54, 131-140.
- Moraleda, E., López-Villaseñor, M.L. y Garayzábal, E. (2013). Can individuals with Down syndrome improve their grammar? *International Journal of Language and Communication Disorders*, 48(3), 343-349. Recuperado en: <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12002>
- Pattison, A.E. y Robertson, R.E. (2016). Simultaneous presentation of speech and sign prompts to increase MLU in children with intellectual disability. *Communication Disorders Quarterly*, 37(3) 141-147. doi: 10.1177/1525740115583633
- Pierpont, E.I., Richmond, E.K., Abbeduto, L., Kover, S.T. y Brown, W.T. (2011). Contributions of phonological and verbal working memory

- to language development in adolescents with Fragile X syndrome. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 3(4), 335-347. doi:10.1007/s11689-011-9095-2
- Ramon-Casas, M. y Bosch, L. (2014). Consonants, vowels and levels of specification in the phonological representations of the first lexicon: a review. *Anales de Psicología*, 30(2), 703-715. Recuperado en: <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.2.138851>
- Raven, J.C. (2001). *Raven. Matrices Progresivas*. Madrid: TEA.
- Roberts, J., Hennon, E.A., Price, J.R., Dear, E., Anderson, K. y Vandergrift, N.A. (2007). Expressive language during conversational speech in boys with Fragile X syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 112(1), 1-17. doi:10.1352/0895-8017(2007)112[1:ELDCSI]2.0.CO;2
- Rondal, J.A. y Ling, D. (1995). Especificidad sindrómica del lenguaje en el retraso mental. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 15(1), 3-17. doi:10.1016/S0214-4603(95)75606-6
- Schalock, R., Borthwick-Duffy, S.A., Bradley, V.J., Buntinx, W.H.E., Coulter, D.L., ..., Yeager, M.H. (2010). *Intellectual disability: Definition, classification, and systems of supports* (11<sup>th</sup> Ed.). Washington, DC: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities.
- Schlosser, R. y Sigafoos, J. (2002). Selecting graphic symbols for an initial request lexicon: Integrative review. *Augmentative and Alternative Communication*, 18, 102-123. Recuperado en: <https://doi.org/10.1080/07434610212331281201>
- Serrat, E., Sanz-Torrent, M., Badía, I., Aguilar, E., Olmo, R., ..., Serra, M. (2010). La relación entre el aprendizaje léxico y el desarrollo gramatical. *Infancia y Aprendizaje*, 33, 435-448. Recuperado en: <https://doi.org/10.1174/021037010793139590>
- Seung, H.K. y Chapman, R.S. (2000). Digit span in individuals with Down syndrome and in typically developing children: temporal aspects. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43(3), 609-620. doi:10.1044/jslhr.4303.609
- Van der Molen, M.J., Van Luit, J.E., Jongmans, M.J. y Van der Molen, M.W. (2007). Verbal working memory in children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disabilities Research*, 51(2), 162-169. Recuperado en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2006.00863.x>
- Van der Schuit, M., Segers, E., van Balkom, H. y Verhoeven, L. (2011). Early language intervention for children with intellectual disabilities:

- A neurocognitive perspective. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 705-712. Recuperado en: <https://doi:10.1016/j.ridd.2010.11.010>
- Vicari, S., Caselli, M.C. y Tonucci, F. (2000). Asynchrony of lexical and morphosyntactic development in children with Down syndrome. *Neuropsychologia*, 38(5), 634-644. Recuperado en: [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(99\)00110-4](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(99)00110-4)
- Wechsler, D. (1993). *Escala de Inteligencia de Wechsler para niños Revisada (WISC-R)*. Madrid: TEA.

**Información de contacto:** Manuela Miranda Fernández. Universidad de Oviedo-Facultad Padre Ossó-Departamento de Educación Primaria. C/ Prado Picón, s/n- 33008, Oviedo, Asturias. E-mail: [mirandamanuela@facultadpadreosso.es](mailto:mirandamanuela@facultadpadreosso.es)

# Simultaneous auditory-visual support in grammatical intervention in subjects with intellectual disability

## El apoyo auditivo-visual simultáneo en la intervención gramatical en participantes con discapacidad intelectual

DOI:10.4438/1988-592X-RE-2020-389-457

Manuela Miranda Fernández

Verónica Martínez López

*Universidad de Oviedo*

### **Abstract**

**Introduction:** Studies of linguistic profiles in intellectual disability (ID) show that grammatical competence can be altered in some genetic syndromes. Research on language learning in ID reveals that the role of audition is compromised, vocabulary and grammar acquisition are determined by its scarce ability in auditory memory and visual material facilitates sounds recognition, vocabulary and grammar. **Aims:** To determine whether simultaneous auditory-visual support improves language increasing sounds recognition, vocabulary and grammar, and to analyse whether ID participants with a higher level of verbal age and auditory memory obtain better results in sounds, vocabulary and grammar after intervention. **Method:** The design is cuasi-experimental pre-test and post-test with an experimental group and a control group. The sample is composed of 12 ID participants ranging in age from 10;11 to 16;11, receiving special education. **Procedure:** Auditory-visual material made up of 50 sequences of ARASAAC pictograms associated with 50 sounds. **Results:** A significant increase after intervention concerning sounds, vocabulary and grammar; the participants from the experimental group with higher auditory memory only increased their vocabulary after intervention. **Discussion:** This intervention is effective and show the importance of visual support in linguistic development in ID.

*Key words:* intellectual disability, grammatical development, genetic syndrome, augmentative systems, auditory-visual support.

## Resumen

**Introducción:** Los estudios de los perfiles lingüísticos en discapacidad intelectual (DI) muestran que la competencia gramatical está afectada en algunos síndromes genéticos. La investigación sobre el aprendizaje del lenguaje en DI revela que el papel de la audición está comprometida, que la adquisición de vocabulario y gramática está determinada por su escasa capacidad de memoria auditiva y que el material visual facilita el reconocimiento de sonidos, vocabulario y gramática. **Objetivos:** Determinar si el apoyo auditivo-visual simultáneo mejora el lenguaje incrementando el reconocimiento de sonidos, vocabulario y gramática, y analizar si los sujetos con DI con mayor nivel de edad verbal y de memoria auditiva obtienen mejores puntuaciones en sonidos, vocabulario y gramática después de la intervención. **Metodología:** El diseño es cuasiexperimental pretest-postest con grupo experimental y grupo control. La muestra está formada por 12 participantes con DI entre 10;11 y 16;11 años, escolarizados en educación especial. **Procedimiento:** Material auditivo-visual de 50 secuencias de pictogramas ARASAAC asociadas a 50 sonidos diferentes. **Resultados:** Incremento significativo post-intervención en sonidos, vocabulario y gramática; y un aumento de vocabulario post-intervención en los participantes con mayor amplitud de memoria auditiva. **Discusión:** Esta intervención es efectiva y refleja la importancia del material visual en el desarrollo lingüístico en DI.

*Palabras clave:* discapacidad intelectual, desarrollo gramatical, síndrome genético, sistemas aumentativos, apoyo auditivo-visual.

## Introduction

The *American Association for Intellectual Disability and Development* (AAIDD) has been defining Intellectual Disability (ID) for more than a century. In its eleventh and most recent edition, the following definition can be found: *Intellectual Disability is characterized by significant limitations both in intellectual functioning and adaptive behaviour just as is manifested in conceptual, social and practical adaptive abilities. This disability appears before 18 years of age* (Schalock et al., 2010). Currently, ID is no longer considered as an absolute trait of a person, but rather as a socio-ecological construct, in which the rights related to the welfare of a person and their social participation are highlighted, and where language and communication play an essential role.



ID has its origin in a diversity of causes which affect the development of the brain before birth, during birth or during infancy or adolescence. In some cases, the cause of ID is from an unknown origin and is not associated with a genetic syndrome. In other cases, the cause is associated with different neuro-evolutionary genetic syndromes (NGS) of unknown origin which manifest different phenotypical characteristics, which should be understood by studying the atypical, development trajectory from infancy in each syndrome (Karmiloff-Smith, 2007). This has brought about the establishment of a paradigm of 'syndrome specificity' which reveals that the comparison of the three most prevalent genetic syndromes, Down syndrome (DS), Williams syndrome (WS) and Fragile X syndrome (FXS), shows very significant differences in communicative and linguistic development from very young ages, because of which, study of this area is essential for speech therapy intervention in ID (Rondal & Ling, 1995).

Apart from inter-syndrome variations, each syndrome presents a complex profile with strengths and weaknesses in different commands of language (Diez-Itza, Martínez, & Espejo, 2004). Studies on a morphosyntactic level show that this is affected in the three most studied, genetic syndromes (Abbeduto et al., 2001; Diez-Itza, Martínez, Fernández-Urquiza, & Antón, 2017; Diez-Itza & Miranda, 2007; Diez-Itza, Miranda, Pérez, & Martínez, 2019; Martin, Losh, Estigarribia, Sideris, & Roberts, 2013), thus obtaining lower scores than subjects with typical development (TD) when compared in terms of non-verbal mental age (Benítez-Burraco, Garayzábal, & Cuetos, 2016; Estigarribia, Roberts, Sideris, & Price, 2011; Martin et al., 2013) or by the Mean Length of Utterance (MLU) (Diez-Itza et al., 2017; Eadie, Fay, Douglas, & Parson, 2002; Roberts, Hennon, Price, Dear, Anderson, & Vandergrift, 2007). In this way, these studies show that the most frequent errors in grammatical categories are the omission of articles and pronouns as well as the substitution of prepositions and verb conjugation, while the grammatical categories of nouns, adjectives, verbs and adverbs, do not show such significant alterations (Diez-Itza et al., 2017; Diez-Itza & Miranda, 2007; Diez-Itza et al., 2019; Eadie et al., 2002; Estigarribia et al., 2011; Vicari, Caselli, & Tonucci, 2000).

This specific pattern of errors in grammatical categories, which these three syndromes share, could be associated with ID, but no specific research has been carried out on the grammatical development in other NGS associated with low-incidence ID, nor with ID of unknown origin which allows for the establishment of this pattern. The difficulties in the

knowledge of morphosyntax, such as statements formed by fewer than two words and the lack of nouns and verbs in a grammatical construction, would mean that communicative interactions in subjects with ID would be more quantitatively and qualitatively reduced.

Some NGS associated with ID manifest a more reduced auditory memory than those children with TD (Fisch et al., 2012; Lanfranchi, Cornoldi, Drigo, & Vianello, 2009; Pierpont, Richmond, Abbeduto, Kover, & Borwn, 2011; Seung & Chapman, 2000). In cognitive models (Baddeley, 1986, 2000), auditory memory or working verbal memory are divided into phonological loop and articulatory storage. It has been hypothesized that phonological loop is crucial for the acquisition of phonological representations of new words (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998) and that problems in this storage might constitute an important risk factor in the development of language (Gathercole & Baddeley, 1990). In this regard, a lower response to auditory stimuli (sounds and words) of subjects with NGS could be due to problems in phonological storage (Abbeduto & Chapman, 2005; Van der Molen, Van Luit, Jongmans, & Van der Molen, 2007) which would be manifested in lower comprehension and acquisition of vocabulary, in learning difficulties (Hulme & Mackenzie, 1992; Pierpont et al., 2011), in the repetition of sentences of more than two elements (Marcell, Ridgeway, Sewell, & Whelan, 1995) and in errors of omission or substitution of morphemes of gender and number in nouns (Diez-Itza & Miranda, 2007). In this way, a relationship has been observed between procedural memory and syntactic development in TD and atypical development outside the first evolutionary moments of language development (Alfaro-Faccio & Figueroa-Leighton, 2019). Due to the problems which subjects manifest with NGS associated with ID, it could be hypothesized that they show a deficit in this type of memory.

On the other hand, there are studies which point out that the visual material used in intervention situations help to improve some aspects of communication and language in ID. In this way, an improvement in lexical and morphosyntactic development has been found when static and dynamic visual support have been used. On one hand, the capacity for remembering vocabulary in children and adolescents with DS increased when this visual support was used as a basis for memory and the elicited production of new words (Burgoyne, Duff, Clarke, Buckley, Snowling, & Hulme, 2012; Chapman, Sindberg, Bridge, Gigstead, & Hesketh, 2006). Also, the intervention programmes that use images to

improve morphosyntactic development positively favoured a growth in lexicon in a group with DS between 6 and 14 years of age (Moraleda, López-Villaseñor, & Garayzábal, 2013). Also, Aguado and Peralta (2001) suggested supporting the intervention of combinations of two words with visual material, given that these support the beginnings of syntactic development. On the other hand, the use of television programmes and pictures of complex events or stories without words increased the MLU and the complexity of statements in situations of personal narration both in subjects with DS (Miles, Chapman, & Sindberg, 2006) as well as with FXS, who also increased the total number of words, of different words and of sentences (McDuffie et al., 2017). Finally, the manipulation of cartoons without verbal language by inserting grammatical elements on the visual sequence of the story favoured coherence and cohesion in narratives and increased MLU in children, adolescents and adults with DS and WS (Diez-Itza, Martínez, Pérez, & Fernández-Urquiza, 2018; Diez-Itza & Miranda, 2005). However, none of these research projects supplied simultaneous auditory and visual support in order to favour lexical and grammatical development.

Fundamental support which can be made available in linguistic intervention in ID is the use of Augmentative and Alternative Communication Systems (AACs), which are forms of expression different to oral language whose objective is to increase the possibilities or compensate for difficulties in communication and language. Predominant evidence suggests that the AACs, which includes systems of gestural symbols and systems of graphic symbols, promote the development of language (Marrus & Hall, 2017). It has been observed that the incorporation of these AACs increased vocabulary, amplifying and densifying the semantic network in a group of children with ID without language (Van der Schuit, Segers, van Balkom, & Verhoeven, 2011) and an adult with moderate ID and severe difficulties in their expressive language (Cheslock, Barton-Hulsey, Ronski, & Sevcic, 2008) as well as the MLU in a case study of a girl with ID and delayed expressive language (Pattison & Robertson, 2016). The iconicity of different AACs has been studied in healthy adults and children with ID (Miranda & Locke, 1989) and it has been found that PCS (Picture Communication Symbols) is the most transparent and that the system Bliss is the most opaque (Schlosser & Sigafos, 2002). Among these graphic systems of pictograms, the system ARASAAC (Aragonese Centre for Augmentative and Alternative

Communication), developed by the Portal of the Comunidad Autónoma de Aragón, can be found in Spanish territory and is freely available with a CreativeCommons licence. More recent research has shown that the pictograms ARASAAC have a high rate of iconicity and show a higher level of clarity of meaning than that of PCS and that of Bliss (Cabello & Bertola, 2015). Furthermore, this high iconicity can be related to a greater ease of learning, as has been demonstrated in research with children with language difficulties without ID (Cabello & Mazón, 2018). This research has centred on the presentation of visual or gestural material but none contemplates the use of sounds associated with images.

The objectives of this work are, firstly, to determine if the programme of intervention with simultaneous auditory-visual support improves language in subjects with ID in the recognition of sounds, level of vocabulary and grammatical development measured through word classes and length of sentences. Secondly, it aims to analyse whether the subjects with ID who show a greater level of verbal age and auditory memory obtain higher scores in recognition of sounds, level of vocabulary and grammatical development after intervention.

And so, the hypotheses that are put forward are that all the subjects increased recognition of sounds and lexical and grammatical productivity with linguistic intervention that is based on simultaneous audio-visual material, and that those who have a higher level of verbal age and auditory memory will obtain higher scores on the variable under study after the intervention.

## Method

### Participants

The sample was made up of 12 participants (8 boys and 4 girls) with ID and with or without an associated genetic syndrome. The chronological age range was between 10;11 years of age and 16;11 years of age ( $M=13.31$  and  $SD=2.073$ ). Of the entire sample, six subjects were assigned to an experimental group (EG) with a chronological age range of between 10;11 years of age and 15;05 years of age ( $M=12.60$  and  $SD=1.803$ ) and the other six were placed in a control group (CG) with an age range of between 13;01 years and 16;11 years of age ( $M=15.04$  and  $SD=1.112$ ). While

the EG had three subjects with ID with an associated genetic syndrome (Down syndrome, Fragile X syndrome and Jacobsen syndrome), in the CG there were four (three participants with Down syndrome and one with Klinefelter syndrome). All of them were attending school in a State School for Special Education in the north of Spain, the six youngest were studying in Compulsory Basic Education I and the six older subjects were studying in Compulsory Basic Education II.

Sample selection was carried out using the incidental non-probability sampling technique. There were three selection criteria: the diagnosis of ID which appears in the official ruling on their education, a minimum verbal age (VA) of 3;6 years and a Mental Age (MA) below a percentile of 5.

The size of the sample may be considered sufficient to determine the existence of differences in the variables under investigation, especially taking into consideration their appearance in the context of an important individual variable in all of these.

Before beginning this study, the parents or guardians of the participants were informed about its objectives and signed an informed consent. Permission was also given from the institution where the research was carried out.

## Materials










### For the assessment

The standardized tests used were the Peabody Test of Vocabulary and Images (PPVT-R) (Dunn and Dunn, 1981) to establish the linguistic age of the participants in terms of receptive vocabulary, and the CPM Scale in colour from the Raven's Progressive Matrices (Raven, 2001), which allows the obtainment of an estimation of general intelligence. In the same way, the sub-scale of Digits from the Wechsler Intelligence Test for children was used in its revised form (WISC-R) (Wechsler, 1993), to determine the level of auditory memory (AM).

The materials used in the pre-test (PRE) and post-test (POST) sessions in the tasks Sounds, Vocabulary and Grammar were the same. The Sounds task consisted of presenting in audio format 50 sounds divided into six environments (home, kitchen, bathroom, city, animals and other sounds) from the Sound Bank of the Ministry for Education, Culture

and Sport, stored in a computer connected to sound equipment and which was heard through headphones. In the Vocabulary task, 150 colour pictograms ARASAAC were used. These were classified as nouns (n=96), verbs (n=50) and adverbs (n=4). In the Grammar task, 13 prints of different sequences of pictograms were used. These were ordered according to their level of complexity, reaching a total of 40 grammatical elements: three prints with 2 pictograms, six prints with three pictograms and four prints with four pictograms. The format used to assess Grammar are shown in Figure 1.

FIGURE 1. Example of the prints used for Grammar Evaluation

2 elements			
			
The girl	cuts out		
3 elements			
			
The girl	kisses	Mum	
4 elements			
			
The girl	watches	the storm	through the window

A voice recorder was used to record the verbal emissions of the participants in the three tasks in the PRE and POST sessions and these were noted on their corresponding answer sheets.

## For the intervention

The materials used were 50 sequences of four pictograms ARASAAC associated with 50 different sounds.

## Procedure





































The assessment and intervention sessions were carried out individually in the same order with each participant and with the same researcher each time, in the classroom for Hearing and Language in the participants' school. There were seven assessment sessions in PRE, two of which were standardized tests and five non-standardized. There were also five sessions in POST.

The PRE and POST sessions were carried out in the same way, the instructions being different for each task. In the Sounds task the instructions were: *'You are going to hear a sound and you have to tell me what it is, alright?'* Next the participant's headphones were put on, the first sound was reproduced and the subject was asked: *'What did you hear?'* In the Vocabulary task the instructions were: *'I'm going to show you some pictures and you have to tell me what they are, alright?'* Immediately after that subjects were shown 150 prints with each individual pictogram and the subjects were then asked: *'What /Who is it? 'What are they doing?'* or *'When/How much is it?'* according to the grammatical category, noun (NOM), verb (VRB) or adverb (ADV). In the Grammar task the instructions were: *'I'm going to show you some pictures and you have to tell me what's happening in them, alright?'* Following this, 13 prints were shown with each sequence of two, three or four pictograms and the subject was asked: *'What's happening here?'* The researcher recorded the audio and registered the answers of each participant for each question on their corresponding answer sheet. Some examples of answers given by the participants in the PRE and POST sessions were: in Sounds, for *'cistern', 'poop'* in PRE and *'cistern'* in POST; in Vocabulary for *'traffic jam', 'cars'* in PRE and *'traffic jam'* in POST; and in Grammar for *'The girl watches the storm through the window', 'thunder'* in PRE and *'Girl watches storm window'* in POST.

The intervention programme consisted of eight consecutive sessions, one each week, which at the same time, was divided into two parts of 30 minutes each. In the first part 25 sequences of pictograms+sounds (1 to 25) were shown, and in the second part the other 25 sequences (26 to 50) were shown, always in the same order.



FIGURE 2. Structure of the eight intervention sessions

<b>First and second intervention session</b>			
			
The girl	watches	the storm	through the window
<b>Third and fourth intervention session</b>			
			
The boy	plays	on the game console	in the afternoon
			
The girl	watches	the storm	through the window
<b>Fifth and sixth intervention session</b>			
			
Mum	vacuums	the floor	at home
			
The girl	watches	the storm	through the window
			
The boy	plays	on the game s console	in the afternoon
<b>Seventh and eighth intervention session</b>			
			
Grandpa	listens to	the radio	in bed
			
The boy	plays	on the game s console	in the afternoon
			
The ambulance	takes	a patient	to hospital

In this way, in the first and second intervention sessions, the participant listened to a sound at the same time as they saw the sequence of four pictograms which made up the sentence and where only one pictogram corresponded to a sound. With the simultaneous presentation of pictograms+sound the subject was asked: *'What did you hear?'* and a verbal utterance was asked for. Immediately after, the researcher gave the correct utterance with the four elements of the sentence. The researcher then asked the subject to repeat what they had heard at the same time pointing to each one of the four pictograms in the sentence. An example of a complete verbal utterance given by the researcher is: *'The girl watches the storm through the window'*, in which the pictogram associated with the sound which was heard is the one which is in third place (*storm*). This was carried out with each of the 50 sequences of pictograms+sounds and the presentation of pictograms and sounds was always simultaneous.

In the third and fourth intervention sessions, the researcher showed two sequences of pictograms with only one being associated with the sound heard. The distracting sequence was chosen at random. On presentation of the simultaneous sounds and pictograms, the subject was asked: *'What did you hear?'*, and the participant had to choose the sequence corresponding to the sound heard and give a verbal response. If the correct response was given, the researcher gave the correct utterance with the four elements of the sentence. If, on the contrary, the response was incorrect, the sound and the two sequences were presented again, and the researcher verbalized the sentence associated with the sound. In both situations the subject was encouraged to repeat the sentence while, at the same time, pointing out each of the four pictograms.

In the fifth and sixth intervention sessions, three sequences of pictograms were presented and only one of these was associated with the sound heard, while in the seventh and eighth sessions, the sequences were of four pictograms and only one of these was associated with the sound heard. The distracting sequences were chosen at random. After the verbal utterance of the participant, either correct or incorrect, the researcher always said the sentence and encouraged its repetition while pointing out each pictogram.

## Data Analysis

The score for each of the tasks was different. In the Sounds tasks, a dichotomous scale was used with a score of zero if the answer was incorrect and one if it was correct. In the Vocabulary tasks, scores were both quantitative and qualitative. In the first case, a scale was used with values of zero to three: if the participant did not give a response or said '*I don't know*' a score of zero was given; if the participant uttered one word incorrectly that could not be inferred from the pictogram, a score of one was given; if a word was given that could be inferred from the pictogram, even though it was not the correct word, two points were given; if the correct word was given by the participant, three points were given. In this way, the acquisition of Vocabulary was divided into three levels: if the score was zero or one, it was considered that the word had not been acquired (NO-ADQ), if it was two points, it was considered that the word was in the process of acquisition (PRO-ADQ), and if the score was three points, the word had been acquired (ADQ). For the qualitative score on the Vocabulary task, the grammatical class of the words the participants said (nouns, verbs and adverbs) were analysed. In the Grammar task a scale was used with values from one to four, assigning one, two, three, and four points according to the number of elements contained in the verbal utterance produced.

The design adopted for this research is quasi-experimental pretest-posttest with two groups, one experimental group and one control group. The treatment of the data was carried out with the statistical programme *SPSS* version 20.0 for Mac. Descriptive statistics, correlations, the Kolmogorov-Smirnov non-parametric contrast test for two samples, to determine if the EG and the CG were homogeneous before intervention, were all used. Furthermore, the non-parametric Mann-Whitney U test was applied to the two independent samples to know if there were significant statistical differences between EG and CG, as well as the non-parametric Wilcoxon test to determine whether there were differences in the EG before and after the intervention. A post-hoc calculation of the size of the effect ( $d$ ) and the observed power for valuing the effectiveness of the programme in each of the variables between EG and CG was carried out after the intervention. Small effects of the intervention are assumed, when  $d$  is situated around 0.20, medium effects if it is approximately 0.50 and high effects when it is situated around 0.80 (Cohen, 1988).

## Results

Table 1 shows the Mean (M) and the Standard Deviation (SD) of the EG and CG in the variables CA, VA, MA and AM.

**TABLE I.** Descriptive statistics of Chronological Age (CA), Verbal Age (VA), Mental Age (MA) and Auditory Memory (AM) of EG and CG.

	<b>CA M (SD)</b>	<b>VA M (SD)</b>	<b>MA M (SD)</b>	<b>AM M (SD)</b>
EG	12.42 (1.842)	5.26 (2.042)	19.33 (5.428)	2.17 (3.371)
CG	15.04 (1.112)	5.36 (1.618)	16.60 (6.348)	3.00 (3.162)

No statistically significant differences have been found between EG and CG in the variables VA ( $Z=0.577$ ;  $p=0.893$ ), MA ( $Z=0.577$ ;  $p=0.893$ ), AM ( $Z=0.577$ ;  $p=0.893$ ) and neither in Sounds (SON) ( $Z=0.866$ ;  $p=0.441$ ), Vocabulary (VOC) ( $Z=0.866$ ;  $p=0.441$ ) and Grammar (GRA) ( $Z=0.866$ ;  $p=0.441$ ), which leads us to assume that the two groups were homogeneous in these variables before intervention.

In Table 2 the results obtained are shown for the two groups in SON, VOC and GRA in the two situations PRE and POST showing a value of  $Z$ , its significance at the intra-group level (EG) and inter-group level (EG-CG) and the size of the inter-group effect. It can be observed that there are significant statistical differences between the EG and the CG after intervention in the three variables under study, the largest being in SON ( $Z=-2.892$ ;  $p=0.004$ ) and in VOC ( $Z=-2.732$ ;  $p=0.004$ ) with a large size of effect ( $d < 0.8$ ) of 3.978 and of 1.888, respectively. The power observed in these two variables is very high, oscillating between 0.999 and 0.837 while in the case of the variable GRA it is at 0.482. Furthermore, the participants in the EG obtain scores in the POST that show significant statistical differences in comparison with those obtained in the PRE in the three variables. They also show a more significant increment in the POST in SON and VOC ( $Z=-2.201$ ;  $p=0.028$ ).

**TABLE 2.** Descriptive statistics, difference in means level of intra-group and inter-group significance and size of the effect on Sounds, Vocabulary and Grammar.

	EG		CG		Intra-group		Inter-group		
	PRE	POST	PRE	POST	Z	p	Z	p	d
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M(SD)					
Sounds	25.83 (6.494)	45.67 (3.670)	29.67 (5.164)	30.33 (4.033)	-2.201	.028	-2.892	.004	3.978
Vocabulary	90.17 (18.894)	139.17 (11.957)	101.50 (23.253)	103.67 (23.737)	-2.201	.028	-2.732	.004	1.888
Grammar	30.67 (7.474)	39.50 (1.225)	35.50 (4.416)	34.17 (7.494)	-2.023	.043	-2.623	.009	0.992

Table 3 shows the results obtained by the two groups in the six different environments of Sounds in PRE and POST showing a value of Z, its significance on the intra-group level (EG) and inter-group level (EG-CG) and the size of the inter-group effect. It can be observed that there are statistically significant differences between the EG and the GC after the intervention in all environments with the exception of *City* and *Bath*, even though, in this last case, the size of the effect is large ( $d=1.328$ ) but not the observed power which reaches an average value (0.547). On the other hand, it is found that the size of the effect is large ( $d<0.8$ ) in *Kitchen* ( $d=3.263$ ), *Home* ( $d=2.455$ ), *Other Sounds* ( $d=2.395$ ) and *Animals* ( $d=2.213$ ) and the power observed oscillates between 0.999 and 0.931. Furthermore, the participants of the EG obtained greater average scores in the POST than in the PRE in the six environments where a greater number of recognized sounds is observed after intervention, these being statistically significant differences in all environments except *Bath*.

**TABLE 3.** Descriptive statistics, difference in means, level of intra-group and inter-group significance and size of the effect in Sounds in the six environments.

	EG		CG		Intra-group		Inter-group		
	PRE	POST	PRE	POST	Z	p	Z	p	d
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)					
Home	6.00 (2.449)	10.50 (0.548)	6.83 (2.563)	6.83 (2.041)	-2.214	.027	-2.714	.007	2.455
Kitchen	2.67 (1.366)	7.50 (0.837)	3.33 (1.751)	4.00 (1.265)	-2.264	.024	-2.956	.003	3.263
Bath	5.00 (1.235)	5.33 (1.211)	2.83 (1.169)	3.33 (1.751)	-1.633	0.102	-1.917	.055	1.328
City	2.83 (1.169)	5.33 (1.211)	4.33 (0.816)	4.33 (1.033)	-2.214	.027	-1.511	.131	0.888
Animals	5.33 (1.033)	7.00 (.000)	5.33 (0.816)	5.17 (1.169)	-2.060	.039	-2.690	.007	2.213
Others	5.00 (2.898)	10.00 (1.549)	7.00 (1.265)	6.67 (1.211)	-2.207	.027	-2.517	.012	2.395

Table 4 shows the results obtained for the two groups in VOC in PRE and POST presented in the value of Z, the significance on the intra-group level (EG) and the inter-group level (EG-CG) and the size of the inter-group effect. It can be observed that there are significant statistical difference between the EG and the CG after the intervention in the averages for Vocabulary not acquired (NO-ADQ), in the process of acquisition (PRO-ADQ) and acquired (ADQ). It can be seen that the size of the effect is large in the three levels of VOC, being PRO-ADQ and ADQ where the size of the effect is greater ( $d=2.260$  and  $d=1.888$ , respectively) and the power observed in these two variables oscillates between 0.941 and 0.837. Furthermore, the participants in the EG obtained greater average scores in the POST than in the PRE in acquired vocabulary.

On the other hand, it can be observed that there are significant statistical difference between the EG and the CG after the intervention in averages for Nouns (NOM), Verbs (VRB) and Adverbs (ADV), but it is in VRB where the size of the effect is greater ( $d=1.879$ ) as well as the power observed (0.834). Also, the participants of the EG obtained greater average scores in the POST than in the PRE in NOM and in VRB, where the percentage increment is 78% in VRB and 40% in NOM.

**TABLE 4.** Descriptive statistics, difference in means level of intra-group and inter-group significance and size of the effect in Vocabulary.

	EG		CG		Intra-group		Inter-group		
	PRE	POST	PRE	POST	Z	p	Z	p	d
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)					
NO-ADQ	28.17 (9.704)	5.33 (6.088)	31.67 (21.229)	29.33 (21.068)	-2.201	.028	-2.751	.006	1.546
PRO-ADQ	31.67 (11.639)	5.50 (6.058)	16.83 (2.714)	17.00 (3.847)	-2.207	.027	-2.495	.013	2.266
ADQ	90.17 (18.894)	139.17 (11.957)	101.50 (23.253)	103.67 (23.737)	-2.201	.028	-2.732	.006	1.888
NOM	64.33 (10.745)	90.17 (6.401)	68.00 (14.859)	70.67 (14.679)	-2.207	.027	-2.571	.010	1.722
VRB	26.17 (8.134)	46.67 (3.559)	33.00 (8.173)	32.83 (9.786)	-2.207	.027	-2.887	.004	1.879
ADV	0.00 (0.000)	2.50 (1.975)	0.00 (0.000)	0.00 (0.000)	-1.890	.059	-2.309	.021	1.790

Note: NO-ADQ = Not Acquired; PRO-ADQ = In Process of Acquisition; ADQ = Acquired; NOM = Nouns; VRB = Verbs  
ADV = Adverbs.

Table 5 shows the results obtained in the production of the number of grammatical elements in PRE and POST presented in the value Z, its significance on the intra-group level (EG) and the inter-group level (EG-CG) and the size of the inter-group effect. It is in the production of 4 elements where there are significant statistical differences between the EG and the CG after intervention, and almost reaching this in the production of 2 and 3 elements. Even though the size of the effect is large in the production of 2 and 4 elements, the power observed in both variables is close to reaching and average value (0.431). On the other hand, even though the EG participants reach a ceiling score in the production of 2 and 3 elements, the differences are only statistically significant in the production of 4 elements.



**TABLE 5.** Descriptive statistics, difference in means, level of intra-group and inter-group significance and size of the effect in Grammar.

	EG		CG		Intra-group		Inter-group		
	PRE	POST	PRE	POST	Z	p	Z	p	d
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)					
2 elements	1.77 (0.403)	2.00 (0.000)	1.77 (0.403)	1.66 (0.421)	-1.342	0.180	-1.892	.059	1.142
3 elements	2.30 (0.710)	3.00 (0.000)	2.69 (0.355)	2.58 (0.787)	-1.826	.068	-1.892	.059	0.787
4 elements	2.87 (0.627)	3.87 (0.306)	3.50 (0.316)	3.41 (0.491)	-2.070	.038	-2.263	.024	1.124

In relation to the second objective of this study, the correlational analyses showed that the participants with a higher level of VA and of AM in the CG and EG did not obtain a statistically significant correlation among these variables and the recognition of sounds and grammatical development after the intervention. However, a statistically significant correlation was observed between AM and level of vocabulary in the EG ( $R=0.823$ ;  $p=0.044$ ), and between the VA and the level of vocabulary in the CG ( $R=0.956$ ;  $p=0.003$ ) after the intervention.

## Discussion

The main objective of this work was to determine if the programme of intervention with simultaneous auditory-visual support improves language in subjects with ID in the recognition of sounds, in level of vocabulary and in grammatical development. The results showed that the participants with ID in the EG increased the number of sounds recognized, the acquisition of vocabulary and grammatical production in terms of word class and the number of elements in each sentence after the intervention.

The effect of the intervention in the recognition of sounds is greater in the environments of *Kitchen*, *Home* and *Animals* than in the environments of *City* and *Bath*, where the effect was lower. One possible explanation for these results is that the participants found these sounds

very familiar in these contexts since they are more present in family and school contexts. On the other hand, the sounds for the environments *Kitchen*, *Home* and *Animals* could be more novel because they cover a wider and less frequent repertoire of sounds.

A second objective was to observe whether the subjects with ID showed a greater level of verbal age and auditory memory by obtaining higher scores for sounds, vocabulary and grammatical development after the intervention. However, the results showed that the EG participants, with a larger range of auditory memory, only improved their level of vocabulary after the intervention, but they did not recognize more sounds or produce more elements in the sentences than those participants that had a lower level of auditory memory. On the other hand, starting with a higher level of verbal age does not imply that they may benefit more from this programme of intervention, which allows for its application with subjects with ID with a low level of VA. This result could be explained by the intra-group variability in the subjects with ID, which has already been specified in other research (Benítez-Burraco et al., 2016; Estigarribia et al., 2011).

The participants in this study, the same as some subjects with NGS (Benítez-Burraco et al., 2016; Fisch et al., 2012; Lanfranchi et al., 2009; Pierpont et al., 2011; Seung & Chapman, 2000), showed a more reduced range of auditory memory than those subjects with TD. Despite this, the support of auditory-visual material has allowed an increase in vocabulary and in the number of elements in their sentences, similar to that observed in other research (Hulme & Mackenzie, 1992; Miles et al., 2006; Moraleda et al., 2013). Repeated exposure to the same lexicon for eight weeks of intervention would facilitate the construction of phonological representations of new words in phonological loop (Baddeley et al., 1998), with the resulting increase in their vocabulary and densification of semantic connections (Burgoyne et al., 2012; Chapman et al., 2006; Van der Schuit et al., 2011). The results of the study are in line with the interaction between an increase in vocabulary and improvements in phonological specification which has been observed in children in their early years of linguistic development (Ramón-Casas & Bosch, 2014).

With regard to the nature of grammatical structure and due to the fact that the possible pattern of morphological errors in ID affects articles, pronouns, prepositions and conjugation of verbs (Diez-Itza et al., 2017; Diez-Itza & Miranda, 2007; Diez-Itza et al., 2019; Eadie et al., 2002;

Estigarribia et al., 2011; Vicari et al., 2000), the preserved grammatical elements have been used (nouns, verbs and adverbs) as a basis for the intervention programme. The results confirm that the participants increased these basic grammatical elements, in particular, an increase of 78% in the *Verb* category and 40% in *Nouns* was produced, which confirms the growing evolution of the grammatical competence of the participants with ID in this study. This shows that they were capable of learning a richer and more complex grammar in a continuous and increasing way. Also, the basis on which the material for grammatical intervention has been designed is significant for the participants since many of the concepts chosen already formed part of their lexical repertoire, which is in keeping with the need for a 'critical mass' of vocabulary in order to develop a particular level of grammatical complexity (Marchman & Bates, 1994). This suggests that interventions should be fundamentally based on nominal and verbal categories which are central to the construction of syntactic structures in Romance languages (Serrat et al., 2010).

Also, grammatical production increased significantly in the production of four elements which may suggest that procedural memory also improves even though this has not been explicitly evaluated in this study. These results coincide with previous research which has obtained that the use of visual material in intervention situations increases MLU independent of whether the material is static or dynamic (Diez-Itza et al., 2018; McDuffie et al., 2017; Miles et al., 2006). In this study, the facilitating effect of visual support through pictograms ARASAAC on the grammatical level has also been observed, and which is confirmed in the increase in the number of elements per sentence after the intervention. This facilitating effect has also been observed in other studies of the ID population (Cheslock et al., 2008; Pattison & Robertson, 2016; Van der Schuit et al., 2011), in which the use of AACs has been used as support to compensate for difficulties in communication and language to increase the knowledge of concepts, that is to say, they promote the development of language.

However, there is no previous research on the benefits of an intervention which simultaneously uses sounds and graphic symbols, which contribute different semantic characteristics to one concept, as has been used in this study. The simultaneous presentation of sound and image entails, therefore, a cognitive enrichment of concepts which allows subjects with ID to construct longer sentences, which can be deduced

from the results obtained. This improvement in language from auditory-visual material coincides with the idea that all those with ID need specific support which benefits their communicative and linguistic development, given that the use of language has transversal consequences in all areas, moments and contexts of development. So, language is converted into a vehicle which allows them to carry out personal and socio-emotional interactions which leads them towards a richer and more independent life.

Finally, despite the encouraging results obtained, two limitations must be mentioned: on the one hand, the size of the sample, since these results could not be extrapolated to the entire ID population, and, on the other hand, the number of intervention sessions may not be sufficient to consolidate grammatical learning in new situations, therefore this type of communicative intervention should be continued.

## Acknowledgements

We would like to express our gratitude to the children and adolescents with intellectual disability who have participated in this research for their collaboration in all the sessions.

## Referencias bibliográficas

- Abbeduto, L., & Chapman, R.S. (2005). Language development in Down syndrome and Fragile X syndrome: Current research and implications for theory and practice. In P. Fletcher and J.F. Miller (Eds.), *Developmental theory and language disorders* (pp. 53-72). Amsterdam: John Benjamins.
- Abbeduto, L., Pavetto, M., Kesin, E., Weissman, M.D., Karadottir, S., ..., Cawthon, S. (2001). The linguistic and cognitive profile of Down syndrome: Evidence from a comparison with Fragile X syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, 7(1), 9-15. doi:10.3104/reports.109

- Aguado, G., & Peralta, F. (2001). El lenguaje en las personas con retraso mental. En J. Peña-Casanova (Ed.), *Manual de logopedia* (3ª Ed.) (pp. 295-320). Barcelona: Masson.
- Alfaro-Faccio, P., & Figueroa-Leighton, A. (2019). Memoria procedimental y complejidad sintáctica en estudiantes hispanohablantes. *Lenguas Modernas*, 54, 113-127.
- ARASAAC. Autor pictogramas: Sergio Palao. Propiedad: Gobierno de Aragón. Procedencia: ARASAAC <http://arasaac.org>. Licencia: CC (BY-NC-SA).
- Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. New York: Oxford University Press.
- Baddeley, A.D., Gathercole, S., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105(1), 158-173. doi:10.1037/0033-295x.105.1.158
- Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423. Recover in: [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- Banco de sonidos. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte NIPO: 030-12-286-5 Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. <http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web/>
- Benítez-Buraco, A., Garayzábal, E., & Cuetos, F. (2016). Syntax in Spanish-speaking children with Williams syndrome. *Journal of Communication Disorders*, 60, 51-61. Recover in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2016.03.001>
- Burgoyne, K., Duff, Fiona, J., Clarke, PJ, Buckley, A., Snowling, M.J., & Hulme, C. (2012). Efficacy of a reading and language intervention for children with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(10), 1044-1053. doi:10.1111/j.1469-7610.2012.02557.x
- Cabello, F., & Bertola, E. (2015). Características formales y transparencia de los símbolos pictográficos de ARASAAC. *Revista de Investigación en Logopedia*, 1, 60-70. Recover in: <https://revistas.ucm.es/index.php/RLOG/article/view/58620>
- Cabello, F., & Mazón, C. (2018). Iconicidad y facilidad de aprendizaje de los símbolos pictográficos ARASAAC. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 38(3), 95-104. Recover in: <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2018.04.002>

- Chapman, R.S., Sindberg, H., Bridge, C., Gigstead, K., & Hesketh, L.J. (2006). Effect of memory support and elicited production on fast mapping of new words by adolescents with Down Syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 3-15. Recover in: [https://doi:10.1044/1092-4388\(2006/001\)](https://doi:10.1044/1092-4388(2006/001))
- Cheslock, M.A., Barton-Hulsey, A., Ronski, M., & Sevcí, R.A. (2008). Using a speech-generating device to enhance communicative abilities for an adult with moderate intellectual disability. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 46(5), 376-386. Recover in: <https://doi.org/10.1352/2008.46:376-386>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2<sup>nd</sup> Ed.). Nueva York: Academic Press.
- Diez-Itza, E., Martínez, V., & Espejo, D. (2004). La disociación gramático-pragmática y la intervención logopédica en el Síndrome de Williams. *Actas del XXIV Congreso Internacional de AELFA*. Universidad Complutense de Madrid.
- Diez-Itza, E., Martínez, V., Fernández-Urquiza, M., & Antón, A. (2017). Morphological profile of Williams syndrome: Typical or atypical?" In A. Auza and R. Schwartz (Eds), *Language development and disorders in Spanish-speaking children* (pp. 311–327). New York: Springer. doi:10.1007/978-3-319-53646-0
- Diez-Itza, E., Martínez, V., Pérez, V., & Fernández-Urquiza, M. (2018). Explicit oral narrative intervention for students with Williams syndrome. *Frontiers Psychology*, 8: 2337. doi:10.3389/fpsyg.2017.02337
- Diez-Itza, E., & Miranda, M. (2005). Desarrollo pragmático en el síndrome de Williams y en el síndrome de Down. In M.A. Mayor, B. Zubiazuz, and E. Díez-Villoria (Eds.), *Estudios sobre la adquisición del lenguaje* (pp. 364-381). Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Diez-Itza, E., & Miranda, M. (2007). Perfiles gramaticales específicos en el síndrome de Down. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 27(4), 161-172. Recover in: [https://doi:10.1016/S0214-4603\(07\)70085-2](https://doi:10.1016/S0214-4603(07)70085-2)
- Diez-Itza, E., Miranda, M., Pérez, V., & Martínez, V. (2019). Profiles of grammatical morphology in Spanish-speaking adolescents with Williams Syndrome and Down Syndrome. In E. Aguilar-Mediavilla, L. Buil-Legaz, R. López-Penadés, V. A. Sánchez-Azanza and D. Adrover-Roig (Eds.), *Atypical language development in Romance languages* (pp. 219-234). Amsterdam: John Benjamins. Recover in: <https://doi.org/10.1075/z.223.13die>

- Dunn, M., & Dunn, M. (1981). *Test de Vocabulario en Imágenes Peabody (Revisado)*, PPVT-R. Madrid: TEA.
- Eadie, P.A., Fay, M.E., Douglas, J.M., & Parson, 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, 720-732. Recover in: [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2002/058\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2002/058))
- Estigarribia, B., Roberts, J.E., Sideris, J., & Price, J. (2011). Expressive morphosyntax in boys with Fragile X syndrome with and without autism spectrum disorder. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 46, 216-230. doi: 10.3109/13682822.2010.487885
- Fisch, G.S., Carpenter, N., Howard-Peebles, P.N., Holden, J.J.A, Tarleton, J., ..., Battaglia, A. (2012). Developmental trajectories in syndromes with intellectual disability, with a focus on Wolf-Hirschhorn and its cognitive-behavioral profile. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 117(2), 167-179. doi:10.1352/1944-7558-117.2.167
- Gathercole, S.E., & Baddeley, A.D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29(3), 336-360. Recover in: [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(90\)90004-J](https://doi.org/10.1016/0749-596X(90)90004-J)
- Hulme, C., & Mackenzie, S. (1992). *Working memory and severe learning difficulties*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum.
- Karmiloff-Smith, A. (2007). Atypical epigenesis. *Developmental Science*, 10, 84-88. doi:10.1111/j.1467-7687.2007.00568.x
- Lanfranchi, S., Cornoldi, C., Drigo, S., & Vianello, R. (2009) Working memory in individuals with Fragile X syndrome. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 15(2), 105-119. Recover in: <http://dx.doi.org/10.1080/09297040802112564>
- Marcell, M.M., Ridgeway, M.M., Sewell, D.H., & Whelan, M.L. (1995). Sentence imitation by adolescents and young adults with Down's syndrome and other intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 39(3), 215-232. Recover in: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.1995.tb00504.x>



- Marchman, V.A., & Bates, E. (1994). Continuity in lexical and morphological development: A test of the critical mass hypothesis. *Journal of Child Language*, 21, 339-366.
- Marrus, N., & Hall, L. (2017). Intellectual disability and language disorder. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 26, 539-554. Recover in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chc.2017.03.001>
- Martin G.E., Losh, M., Estigarribia, B., Sideris, J., & Roberts, J. (2013). Longitudinal profiles of expressive vocabulary, syntax and pragmatic language in boys with Fragile X syndrome or Down syndrome. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 48, 432-443. doi: 10.1111/1460-6984
- McDuffie, A., Banasik, A., Bullard, L., Nelson, S., Tempero, R., ..., Abbeduto, L. (2017). Distance delivery of a spoken language intervention for school-aged and adolescent boys with Fragile X syndrome, *Developmental Neurorehabilitation*, 21(1), 48-63. doi:10.1080/17518423.2017.1369189
- Miles, S., Chapman, R.S., & Sindberg, H. (2006). Sampling context affects MLU in the language of adolescents with Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 325-337. Recover in: [https://doi:10.1044/1092-4388\(2006/026\)](https://doi:10.1044/1092-4388(2006/026))
- Miranda, P., & Locke, P. (1989). A comparison of symbol transparency in nonspeaking children with intellectual disabilities. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 54, 131-140.
- Moraleda, E., López-Villaseñor, M.L., & Garayzábal, E. (2013). Can individuals with Down syndrome improve their grammar? *International Journal of Language and Communication Disorders*, 48(3), 343-349. Recover in: <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12002>
- Pattison, A.E., & Robertson, R.E. (2016). Simultaneous presentation of speech and sign prompts to increase MLU in children with intellectual disability. *Communication Disorders Quarterly*, 37(3) 141-147. doi: 10.1177/1525740115583633
- Pierpont, E.I., Richmond, E.K., Abbeduto, L., Kover, S.T., & Brown, W.T. (2011). Contributions of phonological and verbal working memory to language development in adolescents with Fragile X syndrome. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 3(4), 335-347. doi:10.1007/s11689-011-9095-2
- Ramon-Casas, M., & Bosch, L. (2014). Consonants, vowels and levels of specification in the phonological representations of the first lexicon: a

- review. *Anales de Psicología*, 30(2), 703-715. Recover in: <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.2.138851>
- Raven, J.C. (2001). *Raven. Matrices Progresivas*. Madrid: TEA.
- Roberts, J., Hennon, E.A., Price, J.R., Dear, E., Anderson, K., & Vandergrift, N.A. (2007). Expressive language during conversational speech in boys with Fragile X syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 112(1), 1-17. doi:10.1352/0895-8017(2007)112[1:ELDCSI]2.0.CO;2
- Rondal, J.A., & Ling, D. (1995). Especificidad sindrómica del lenguaje en el retraso mental. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 15(1), 3-17. doi:10.1016/S0214-4603(95)75606-6
- Schalock, R., Borthwick-Duffy, S.A., Bradley, V.J., Buntinx, W.H.E., Coulter, D.L., ..., Yeager, M.H. (2010). *Intellectual disability: Definition, classification, and systems of supports* (11<sup>th</sup> Ed.). Washington, DC: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities.
- Schlosser, R., & Sigafos, J. (2002). Selecting graphic symbols for an initial request lexicon: Integrative review. *Augmentative and Alternative Communication*, 18, 102-123. Recover in: <https://doi.org/10.1080/07434610212331281201>
- Serrat, E., Sanz-Torrent, M., Badía, I., Aguilar, E., Olmo, R., ..., Serra, M. (2010). La relación entre el aprendizaje léxico y el desarrollo gramatical. *Infancia y Aprendizaje*, 33, 435-448. Recover in: <https://doi.org/10.1174/021037010793139590>
- Seung, H.K., & Chapman, R.S. (2000). Digit span in individuals with Down syndrome and in typically developing children: temporal aspects. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43(3), 609-620. doi:10.1044/jslhr.4303.609
- Van der Molen, M.J., Van Luit, J.E., Jongmans, M.J., & Van der Molen, M.W. (2007). Verbal working memory in children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disabilities Research*, 51(2), 162-169. Recover in: <https://doi:10.1111/j.1365-2788.2006.00863.x>
- Van der Schuit, M., Segers, E., van Balkom, H., & Verhoeven, L. (2011). Early language intervention for children with intellectual disabilities: A neurocognitive perspective. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 705-712. Recover in: <https://doi:10.1016/j.ridd.2010.11.010>
- Vicari, S., Caselli, M.C., & Tonucci, F. (2000). Asynchrony of lexical and morphosyntactic development in children with Down syndrome. *Neuropsychologia*, 38(5), 634-644. Recover in: [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(99\)00110-4](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(99)00110-4)

Wechsler, D. (1993). *Escala de Inteligencia de Wechsler para niños Revisada (WISC-R)*. Madrid: TEA.

**Contact information:** Manuela Miranda Fernández. Universidad de Oviedo-Facultad Padre Ossó-Departamento de Educación Primaria. C/ Prado Picón, s/n-33008, Oviedo, Asturias. E-mail: mirandamanuela@facultadpadreosso.es