

LES DIFICULTATS EN LA MEMÒRIA PROCEDIMENTAL EN NENS AMB TRASTORN ESPECÍFIC DEL LLENGUATGE ORAL

DIFFICULTIES IN PROCEDURAL MEMORY IN CHILDREN WITH SPECIFIC LANGUAGE IMPAIRMENT

Míriam Luque López¹

Universitat Oberta de Catalunya. Estudis de Psicologia i Ciències de l'Educació.
Barcelona, Catalunya

Mònica Sanz Torrent

Universitat Oberta de Catalunya. Estudis de Psicologia i Ciències de l'Educació.
Barcelona, Catalunya

RESUM

El trastorn específic del llenguatge (TEL) s'ha estudiat des del nivell lingüístic i cognitiu. Aquest treball es basa en les habilitats cognitives i pretén avaluar l'aprenentatge seqüencial i la memòria procedimental. Els objectius principals són corroborar la Hipòtesi de Dèficit Procedimental i evidenciar les dificultats en memòria procedimental, en nens amb TEL, en comparació amb els seus pares amb desenvolupament típic (DT), de cicles educatius inicials. Per aquest motiu, els participants d'aquesta investigació cursen P4, 1r i 2n d'Educació Primària. Ells han dut a terme una tasca viso-motora, centrada en la imaginació mental, en aquest cas dinàmica o espacial, on han utilitzat les seves habilitats de rotació mental, discriminació i orientació d'imatges. Els resultats que s'han obtingut mostren les dificultats en memòria procedimental de nens amb TEL, en comparació amb els seus pares amb DT. A la discussió s'ha explicat que els resultats han estat més evidents a 1r i 2n d'Educació Primària que a P4. En l'estudi també s'ha analitzat la relació entre aquestes dificultats i l'edat cronològica d'alumnes amb DT o amb TEL i entre aquestes i el diagnòstic que presenten els alumnes amb TEL. En conclusió, existeix el dèficit procedimental en nens amb TEL, de cicles educatius inicials, però convé seguir estudiant l'aprenentatge seqüencial, amb tasques igual d'específiques que la tasca utilitzada en el present article; encara que amb més participants per generalitzar els resultats del treball.

Paraules clau: Hipòtesi Dèficit Procedimental (HDP), Trastorn Específic Llenguatge (TEL), memòria procedimental, imaginació mental, aprenentatge seqüencial.

ABSTRACT

Specific language impairment (SLI) have been studied from linguistic level and cognitive level. The aim of this project is based on cognitive abilities and it tries to evaluate sequential learning and procedural memory. Support the Procedural Deficit Hypothesis and check out difficulties in procedural memory in children with SLI by comparison with their peers with typical development (TD), from early periods of education, are mainly the objectives. For that reason, the participants of this investigation are studying P4, 1st and 2nd of Primary School. They have been resolving a visual-motor task, focused on mental imagery, dynamic or spatial in this case, where they have been using their mental rotation ability, discrimination and location of images. The results that have been obtained show the difficulties in procedural memory in children with SLI, by comparison with their peers with TD. As it has been explained, the results have been more evident in 1st and 2nd of Primary School than in P4. Also, the study has been analysed the connection between that difficulties and the age of children with TD or with SLI and between that difficulties and the diagnosis of children with TEL. In conclusion, the procedural deficit in children with TEL, from early

¹Correspondència: Míriam Luque López. Correu electrònic: mluquel@uoc.edu

periods of education, exists but sequential learning is required to follow its studies, with tasks as specific as the task we have been used in this article; even though with more participants to generalise the results of the project.

Key Words: Procedural Deficit Hypothesis (PDH), Specific Language Impairment (SLI), procedural memory, mental imagery, sequential learning.

Introducció

El trastorn específic del llenguatge (TEL) es refereix a un retard d'almenys un any, respecte l'edat cronològica o mental del nen, en l'adquisició i el desenvolupament del llenguatge; sense estar associat a factors com, per exemple, els dèficits auditius, els problemes psicopatològics, els desajustos sòcio-emocionals, els dèficits neurològics evidents o les lesions cerebrals (Leonard, 1998; Sanz-Torrent i Andreu, 2013; Stark i Tallal, 1981; Watkins, 1994). A diferència dels nens amb retard del llenguatge (RL) i dels nens amb desenvolupament típic (DT), els nens amb TEL presenten un estancament en l'adquisició i/o una variació respecte del curs, entre els 4 i els 5 anys d'edat (Sanz-Torrent i Andreu, 2013).

Els casos d'aquest estudi tenen edats cronològiques diferents i estan diagnosticats amb TEL de diferents subgrups; segons Rapin i Allen (1983), s'estableix una classificació a partir dels quatre components del llenguatge. Aquesta investigació està centrada principalment en el Trastorn Fonològic-Sintàctic (TFS) i el Trastorn Semàntic-Pragmàtic (TSP). El TFS es caracteritza per una parla poc fluent, en alguns casos inintel·ligible, omissió d'elements cohesius i/o marques morfològiques inadequades. Aquestes dificultats porten a la construcció incompleta i limitada del llenguatge i, per tant, l'alumne s'ajusta a les demandes comunicatives a través de formes defectuoses (Aguado, 2013). L'alumne amb TSP, per la seva banda, té dificultats en la comprensió del missatge complert i en l'adaptació del llenguatge a l'entorn d'interacció, tant en l'ús com en el contingut. Aquestes característiques es deuen a una limitació del mecanisme de supressió on, enlloc de reduir l'activació dels significats que no pertanyen a l'estructura que s'està construint, activa altres nodes de memòria que no són adequats a la informació en qüestió (Aguado, 2013).

Al llarg dels anys s'han plantejat diferents hipòtesis per explicar el trastorn específic del llenguatge oral, i podem incloure-les dins les teories representacionals o les teories de processament. El present article es centra en la hipòtesi establerta per Ullman i Pierpont (2005), i inclosa en les teories de processament, on proposen un dèficit en les estructures cerebrals implicades en la memòria procedimental. El processament deficient d'aquest mecanisme específic, per tant, ens porta a la necessitat d'estudi del comportament cognitiu no purament lingüístic dins el TEL. Ara bé, en relació amb els subtipus de TEL descrits, es desconeix si les mancances a nivell procedimental es relacionen amb el diagnòstic establert per a cada alumne.

La memòria procedimental ens permet saber com fer les coses; per exemple, com cordar-nos les sabates o com es fa un llit (Muñoz i Periañez, 2014). El coneixement d'aquests procediments automatitzats en la nostra vida diària és possible "a través de l'execució repetida, acompanyada d'una bona retroalimentació, per la qual cosa el seu aprenentatge sol ser lent i gradual" (Muñoz i Periañez, 2014, pàg. 49). Per tal de potenciar amb cura l'adquisició de l'habilitat d'estudi, en acord amb Muñoz i Periañez (2014), s'ha acompanyat la pràctica d'instruccions adequades; en aquest cas, de l'observació i imitació d'un model.

Tota acció motora és realitzada gràcies a les àrees cerebrals implicades en l'aprenentatge i la memòria procedimental, situades en el còrtex prefrontal (Muñoz, Adrover, Sánchez-Cubillo, Miranda, Periañez, 2014). En concret, l'estriat, format pel nucli caudat i el putamen i un dels elements que componen els ganglis basals, i el cerebel, situat a la part posterior del crani, són les estructures centrals que "controlen i modulen l'activitat motora [...] facilitant els moviments

voluntaris des de la planificació fins a la terminació, passant per l'execució i coordinació" (Muñoz, Adrover *et al.*, 2014, pàg. 71-72). Tal com plantegen Muñoz, Adrover *et al.*, 2014; Ullman i Pierpont, 2005, ambdues estructures tenen diferents implicacions al llarg d'aquest procés. El cerebel s'encarrega de la coordinació del moviment, l'aprenentatge motor i s'activa quan aprenem, sent menys important davant els procediments ja automatitzats. Per contra, l'estriat s'encarrega de l'adquisició d'hàbits, dins els ganglis basals, i juntament amb l'àrea motora suplementària i l'escorça prefrontal, la seva implicació està present tant durant l'aprenentatge com en l'adaptació motora (Muñoz, Adrover *et al.*, 2014). A nivell neuro-anatòmic del llenguatge, dins d'aquesta zona cerebral es situa l'àrea de Broca, encarregada de la manipulació articulatòria de la informació; per tant, també està involucrada en l'aprenentatge i la memòria procedimental (Ullman i Pierpont, 2005). Tanmateix, aquest tipus de memòria està relacionada amb la gramàtica, component del llenguatge principalment afectat en els nens amb TEL. En síntesi, la hipòtesi de dèficit procedimental (*Procedural Deficit Hypothesis, PDH*) sostén la disfunció d'aquestes regions cerebrals i, en conseqüència, les dificultats per adquirir i executar les habilitats procedimentals que són necessàries en diferents tipus de seqüències.

Abans d'avançar en el marc d'estudi actual, és necessari remarcar la diferència amb la memòria declarativa, ja que no s'avalua en aquesta investigació. Tot i que també forma part de la memòria a llarg termini, està relacionada amb el registre, de fets i dades, accessible al coneixement conscient a l'hora d'emetre'ls; per tant, pertany al component lèxic i semàntic del llenguatge, on hi intervenen circuits cerebrals diferents dels de la memòria procedimental.

En el sistema procedimental s'hi inclou la imaginació mental, la memòria de treball i el processament temporal (Ullman i Pierpont, 2005, pàg. 404-405). El present estudi està focalitzat en la imaginació mental (*mental imagery*), on es distingeix entre imaginació mental estàtica o visual i imaginació mental dinàmica o espacial. Dins el pla d'estudi que s'ha desenvolupat, s'ha avaluat el segon tipus perquè, tal com exposen Ullman i Pierpont (2005), implica les relacions espacials com, per exemple, la situació; i la manipulació mental o la transformació d'imatges. Per això, en la tasca duta a terme s'hi ha inclòs la rotació mental i/o la discriminació i orientació d'imatges, amb l'objectiu d'establir un fort lligam amb els processos motors i que la seva resolució depengui de les zones cerebrals principalment implicades en l'aprenentatge i la memòria procedimental.

Ara bé, els estudis duts a terme en els darrers anys, per a corroborar la hipòtesi de dèficit procedimental en nens amb TEL, utilitzen en primer lloc les tasques de temps de reacció en seqüències (*Serial Reaction Time task, SRT*) per a la seva avaluació. En aquesta direcció, alguns estudis evidencien la inexistència del dèficit en memòria procedimental en nens amb TEL (Gabriel *et al.*, 2011; Hsu i Bishop, 2014; Lum i Bleses, 2012). Segons els autors citats, el motiu pel qual les habilitats viso-motors es mostren intactes i/o obtenen nivells comparables als dels seus pares amb desenvolupament típic, és perquè les tasques de SRT mesuren la coordinació mà-ull però no són prou complexes per avaluar les dificultats en l'adaptació viso-motora. Altres autors, en canvi, sostenen l'efectivitat d'aquestes tasques i les duen a terme de manera gradual; els resultats científics obtinguts evidencien un nivell comparable entre ambdós en les primeres fases però, a mida que augmenta la dificultat, es mostren les dificultats a l'hora d'evolucionar en la resta de nivells (Desmottes, Meulemans, Maillart, 2016). Tenint ambdues perspectives, Lum, Conti-Ramsden, Morgan i Ullman (2014) realitzen un meta-anàlisi per corroborar la hipòtesi de dèficit procedimental en nens amb TEL i examinar aquests punts de vista totalment oposats. L'estudi demostra un trastorn viso-motor en nens amb TEL; tot i que, les diferències són més evidents en estudis amb nens més petits i menys exposats a l'entrament seqüencial. Tanmateix, és cert que quan són més grans i/o estan més entrenats en aquests tipus de tasques, compensen les dificultats en l'aprenentatge procedimental utilitzant el sistema declaratiu.

Davant la disparitat en les mesures utilitzades i en les conclusions extreïdes, la relació entre l'aprenentatge i la memòria procedimental i el TEL és poc creïble. Per tal d'avaluar acuradament la hipòtesi de dèficit procedimental, serà necessari desenvolupar mesures d'aprenentatge procedimental amb suficient fiabilitat (West, Vadillo, Shanks, Hulme, 2018). En aquest sentit, un estudi recent avalua de manera específica i seqüencial les habilitats motores en alumnes de 3r a

6è de Primària (Sanjeevan i Mainela-Arnold, 2017), obtenint resultats similars entre alumnes amb TEL i alumnes amb DT. Tal com conclouen Sanjeevan i Mainela-Arnold (2017), la hipòtesi de dèficit procedimental necessita ser re-considerada. Seguint en aquesta direcció, però, es desconeix quina influència hi té l'edat cronològica i si, en edats primerenques, els nens amb TEL també obtenen resultats semblants en comparació amb els seus pares amb DT.

En definitiva, la investigació del present estudi està centrada en la imaginació mental, a través de tasques viso-motores, per a mesurar l'aprenentatge seqüencial; comparació empírica amb el darrer article científic exposat. Tal com queda desglossat al llarg d'aquesta introducció, la necessitat de la temàtica d'estudi és corroborar la hipòtesi de dèficit procedimental en alumnes amb TEL, evidenciar les dificultats de memòria procedimental en alumnes amb TEL en comparació amb DT de cicles educatius inicials i, mitjançant l'anàlisi dels resultats, veure si les dificultats es relacionen amb el subtipus de TEL que presenten i/o amb el nivell evolutiu, ja que els participants seleccionats tenen edats cronològiques diferents; per tant, hi ha una valoració quantitativa i qualitativa dins d'aquest estudi.

Mètode

Participants

La intervenció ha estat a tres alumnes de P4, 1r i 2n de Primària, diagnosticats amb Trastorn Específic del Llenguatge (TEL) de diferents subgrups, segons Rapin i Allen (1983). Aquests casos són atesos pel Centre de Recursos Educatius per a Deficients Auditius (CREDA)² Narcís Masó, situat a Girona. La tasca també s'ha realitzat a tres alumnes dels cursos respectius i amb Desenvolupament Típic (DT)³, per tal de comparar els resultats obtinguts d'ambdós grups. Els participants d'aquest estudi estan escolaritzats al Baix Empordà, en concret a l'Escola pública Pedralta (Santa Cristina d'Aro) i a l'Escola pública Els Estanys (Platja d'Aro). El present estudi ha preservat la confidencialitat de les dades personals dels alumnes, respectant el codi ètic així com el marc normatiu dels centres i informant degudament als seus pares/tutors.

Prèviament a la posada en pràctica, s'han seleccionat els participants adients per a l'estudi, tant del grup control com del grup TEL. Ha estat imprescindible obtenir els consentiments dels seus pares/tutors i les dades proporcionades per les tutores d'aula ordinària o la logopeda del CREDA. Seguint amb aquestes dades, cal esmentar que tots els alumnes que formen la mostra d'aquest estudi són catalanoparlants i/o castellanoparlants, encara que tres dels sis participants provenen de famílies immigrants (2 de família marroquina i 1 de família africana).

Taula 1. Grup d'alumnes amb Trastorn Específic del Llenguatge

Sexe: Nen	Curs escolar: P4	Diagnòstic: TEL	Data naixement: --/--/2013 (confidencial)
Nivell mèdic: malalties freqüents el curs passat, generant absentisme escolar.			
Nivell familiar:			
<ul style="list-style-type: none"> • Relació discrepant entre els pares, ja que les seves explicacions resulten contradictòries. • Important el treball en xarxa amb la família per a controlar les seves conductes infantils. 			
Nivell educatiu:			
<ul style="list-style-type: none"> • Assoleix el nivell de capacitats curriculars. • Està pendent ajustar el seu patró lingüístic a partir de les proves del CDIAP. • Està pendent l'observació directa a l'hora del pati per extreure informació de les relacions socials amb el grup – classe, ja que té uns interessos molt delimitats. 			

² Les característiques psicolingüístiques estan extretes de les proves administrades per la logopeda del CREDA, al inici de curs 2017-2018: *re-telling*, gràfics de *En la mente* (Monfort, M.), versió feta pel CREDA de Laura Bosch, CEG per les estructures gramaticals, ITPA per l'evocació de paraules i CELF-4 per la prova de dígitos.

³ La informació dels alumnes amb Desenvolupament Típic, que formen el grup control, ha estat proporcionada per les seves tutores d'aula ordinària.

<p>Característiques psicolingüístiques principals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura del llenguatge: s'expressa en context simple, amb 2 (dóna pinso) i, en alguns casos, 3 nuclis (vull porta casa). • Conversa: sense èxit comunicatiu, la parla inintel·ligible (blaco x balcó) i la falta de teoria de la ment comporta una conversa descontextualitzada. • Concordança nominal i verbal: omet les marques morfològiques i en relació als temps verbals, s'expressa en 3a persona singular, amb ajuda de la logopeda també utilitza la 1a persona singular. • Errades a nivell de paraula i sintaxi: metàtesis permanents, a nivell de paraula i/o de frase. • Consciència fonològica: substitució d'oclusives bilabial i velar, errades amb les fricatives i les africades o omissió de les codex finals.

Sexe: Nen	Curs escolar: 1r Primària	Diagnòstic: TFS	Data naixement: --/--/2011 (confidencial)
Nivell mèdic: cap malaltia destacable.			
Nivell familiar: <ul style="list-style-type: none"> • Relació positiva amb els pares, tot i que el lligam afectiu amb la figura paterna està molt més reforçat. 			
Nivell educatiu: <ul style="list-style-type: none"> • Assoleix el nivell de competències curriculars. • Quequeig iniciat el curs passat i es manté a dia d'avui, augmenta segons la situació comunicativa i l'entorn on es troba. El grup-classe n'és conscient i sap com interaccionar amb ell. • Comença a produir el nom de cada alumne identificant-ne a la persona. 			
<p>Característiques psicolingüístiques principals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura del llenguatge: s'expressa en context simple, majoritàriament amb 2 o 3 nuclis. • Conversa: aconseguix èxit comunicatiu, amb la interpretació de la logopeda; sinó les construccions del seu llenguatge són limitades i/o defectuoses i li requereixen molt de temps. • Concordança nominal i verbal: substitueix totes les marques morfològiques per "atá", en especial els verbs (atá atá pilota x jugo amb la pilota). • Errades a nivell de paraula i sintaxi: metàtesis, reduplicacions i simplificacions, més agreujades a causa del quequeig. • Consciència fonològica: dificultats amb les alveolars vibrant i bategant i amb les africades. • Comprensió lectora: bona, ja que el seu input és correcte, si la quantitat de material és limitada. 			

Sexe: Nen	Curs escolar: 2n Primària	Diagnòstic: TSP	Data naixement: --/--/2010 (confidencial)
Nivell mèdic: cap malaltia destacable.			
Nivell familiar: <ul style="list-style-type: none"> • Informació escassa, generant una dinàmica poc consensuada. • Passa molt de temps amb la seva àvia. 			
Nivell educatiu: <ul style="list-style-type: none"> • Assoleix el nivell de competències curriculars. • Interacció escolar mínima; passa desapercebut a l'aula i només es relaciona amb un nen. • Greus problemes de comprensió que justifiquen la seva inseguretat permanent. • Assisteix a SEP dos cops per setmana, on intervé la mestra de suport, fora de l'aula. 			
<p>Característiques psicolingüístiques principals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura del llenguatge: s'expressa en context simple, majoritàriament amb 3 nuclis. • Conversa: sense èxit comunicatiu i amb greus problemes de seqüència temporal i d'execució d'ordres com, per exemple, el paper petit a la paperera i el gran a la butxaca. • Concordança nominal i verbal: en ocasions utilitza <i>schwa</i>, omet determinants i preposicions, errors de gènere-nombre, errors de temps verbal, sense ús de verbs reflexius ni pronominalització. • Errades a nivell de paraula i sintaxi: parafàsies fonètiques i semàntiques, greus problemes d'accés al lèxic, circumloquis, paraules infantils, alteració d'ordre dels elements (a jugar vine x vine a jugar). • Consciència fonològica: molt bona puntuació. • Comprensió lectora: molt baixa, ni amb l'ajuda de la logopeda (nivell aproximat de P5). 			

Font: elaboració pròpia

Taula 2. Grup d'alumnes amb Desenvolupament Típic

Sexe: Nen	Curs escolar: P4	Diagnòstic: DT	Data naixement: --/--/2013 (confidencial)
Nivell mèdic: cap malaltia destacable.			
Nivell familiar: <ul style="list-style-type: none"> • Família estructurada. 			

Nivell educatiu: <ul style="list-style-type: none"> • Assoleix el nivell de capacitats curriculars. • Dificultats en algunes tasques d'activitat física, li costen a nivell motriu. • Integrat a l'aula ordinària i bona interacció amb el grup-classe.
--

Sexe: Nena	Curs escolar: 1r Primària	Diagnòstic: DT	Data naixement: --/--/2011 (confidencial)
Nivell mèdic: cap malaltia destacable.			
Nivell familiar: <ul style="list-style-type: none"> • Família estructurada, bona relació tant entre els pares com entre aquests i la seva filla. 			
Nivell educatiu: <ul style="list-style-type: none"> • Assoleix el nivell de competències curriculars. • Desenvolupament educatiu notable – excel·lent. • Integrada a l'aula ordinària i bona interacció amb el grup-classe. 			

Sexe: Nena	Curs escolar: 2n Primària	Diagnòstic: DT	Data naixement: --/--/2010 (confidencial)
Nivell mèdic: cap malaltia destacable.			
Nivell familiar: <ul style="list-style-type: none"> • Família estructurada pare, mare i germà gran. Bona relació entre aquests i també amb la nena. • La seva mare ha superat un càncer fa poc temps. • Parla en català amb el seu germà gran, amb els pares en castellà. 			
Nivell educatiu: <ul style="list-style-type: none"> • Assoleix el nivell de competències curriculars. • Desenvolupament educatiu excel·lent. • Integrada a l'aula ordinària i bona interacció amb el grup-classe. 			

Font: elaboració pròpia

Instruments

Per a l'activitat de manipulació s'ha utilitzat com a material el *Tangram*. L'objectiu del joc és formar siluetes, de diferents figures, a partir de set peces geomètriques (5 triangles (dos grans, dos petits i un mitjà), 1 quadrat petit i 1 romboide). Tal com exposa Aguilera (2015), el seu ús permet el desenvolupament de múltiples capacitats intel·lectuals i psicomotrius dels nens.

En aquest cas, s'ha treballat l'orientació i estructuració espacial a través de la coordinació visomotora, on és important tant la rotació mental com la discriminació i orientació de les peces, per a construir la silueta de la figura. El nostre objectiu ha estat, per tant, establir un fort lligam amb els processos motors i que la resolució de l'activitat depengués de les zones cerebrals principalment implicades en la memòria procedimental. Aquesta avaluació ha estat possible gràcies a l'instrument que s'ha elaborat i els ítems que s'hi han inclòs.

Taula 3. Plantilla de registre per avaluar la tasca d'aprenentatge i memòria procedimental

Ítems d'avaluació		Grup TEL			Grup control		
		P4	1r	2n	P4	1r	2n
Coneixement previ del joc:							
Període Aprenentatge	Temps total de manipulació:						
	Nombre de vegades que visualitza el joc:						
Període Prova	Temps total de construcció:						
	Nombre d'errors:						

Producte final:						

Font: elaboració pròpia

Procediment

La pràctica s'ha basat en una tasca viso-motora, realitzada de manera individual Logopeda – Alumne. A cada alumne se li ha mostrat el material de treball, la figura que volíem obtenir i el procés per a construir-la. Abans d'iniciar-la, se'ls hi ha preguntat si tenen un coneixement previ d'aquest joc, per tal de saber si han estat exposats a aquest tipus d'entrenament seqüencial.

En aquest període de familiarització, la logopeda (L) ha donat com a instruccions:

Es mostra el material de treball

L: El coneixes aquest joc? i/o Has jugat algun dia a aquest joc?

Es mostra la figura final

L: Oh, mira! Què és això?

L: És veritat! Però... com el/la pots muntar...

Es mostra el procés per a construir-la

L: Ala... mira què he trobat!

Prèviament a la posada en pràctica, s'han seleccionat tres figures (*Figura 1*), de menor a major complexitat de construcció, i s'han fet fotografies de tot el procés, des de l'estat inicial fins al producte final. Aquest seguit d'imatges⁴, per a cada figura, ha estat la instrucció visual adequada per a adquirir l'habilitat procedimental d'estudi en menys temps.

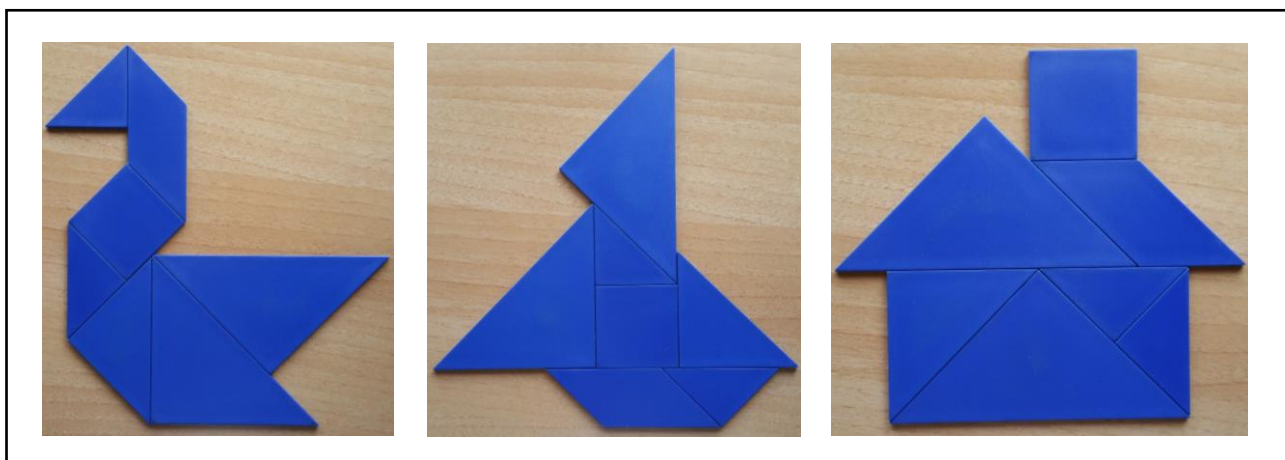


Figura 1. Figures finals ordenades de menor a major complexitat de construcció, segons la classificació del *Tangram* (ocell [1], vaixell [48] i casa [66]).

Per tant, se'ls hi ha proporcionat com ajuda l'observació i imitació d'un model. L'activitat ha constatat de dues fases:

- Període d'aprenentatge: cada alumne ha visualitzat el procés de construcció els cops oportuns, per seguir el mateix procediment, mentre ha manipulat les peces per aconseguir la figura desitjada. L'ajuda visual ha estat l'únic suport que se li ha proporcionat, és a dir, no ha rebut instruccions verbals per part de la logopeda. Dins l'aprenentatge i la memòria procedimental, el focus d'atenció ha estat la imaginació mental i, per tant, ha estat necessari comptabilitzar el temps total que li ha suposat adquirir aquest procés d'aprenentatge i el nombre de cops que ha visualitzat les imatges, per conèixer les seves necessitats i comparar els resultats d'ambdós grups d'estudi.

⁴ Les imatges del procés de construcció, per a cada figura, estan incloses a l'*Annex 1* d'aquest estudi.

Dins d'aquesta fase, se'ls hi ha proporcionat les instruccions següents:

L: Ja sé! Pots mirar aquestes fotos per muntar-lo/-la igual que aquí, d'acord?

L: Són iguals? (*es mostra la imatge que s'està imitant*)

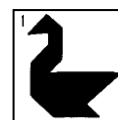
L: Passem a l'altra foto?

L: Són iguals? (*es mostra la imatge del producte final*)

L: Vols tornar a mirar les fotos?

L: I ara... quina peça toca? (*abans de mostrar la propera imatge*)

- Període de prova: cada alumne ha construït la figura mitjançant el procediment après, sense visualitzar les imatges, només amb el model de la seva silueta. En aquesta segona fase, l'ajuda visual també ha estat l'únic suport que se li ha proporcionat, per tal d'avaluar la seva capacitat en memòria procedimental sense la interferència d'altres variables. Ha estat imprescindible calcular el temps total que necessita cadascú al llarg del procés de construcció, fins el producte final. Els resultats obtinguts verificaran les nostres hipòtesis i s'utilitzaran per establir-ne comparacions i extreure'n conclusions. Tanmateix, ha estat necessari comptar el nombre d'errors durant la tasca i saber si ha estat capaç de construir la figura final, per fer visibles les dificultats en memòria procedimental.



En aquesta última fase, cadascú ha rebut com a instruccions:

L: Fantàstic! Ara és molt fàcil...

Es mostra la silueta de la mateixa figura

L: Oh, mira... què és això?

L: Sí, són iguals! Però aquesta no es veu bé...

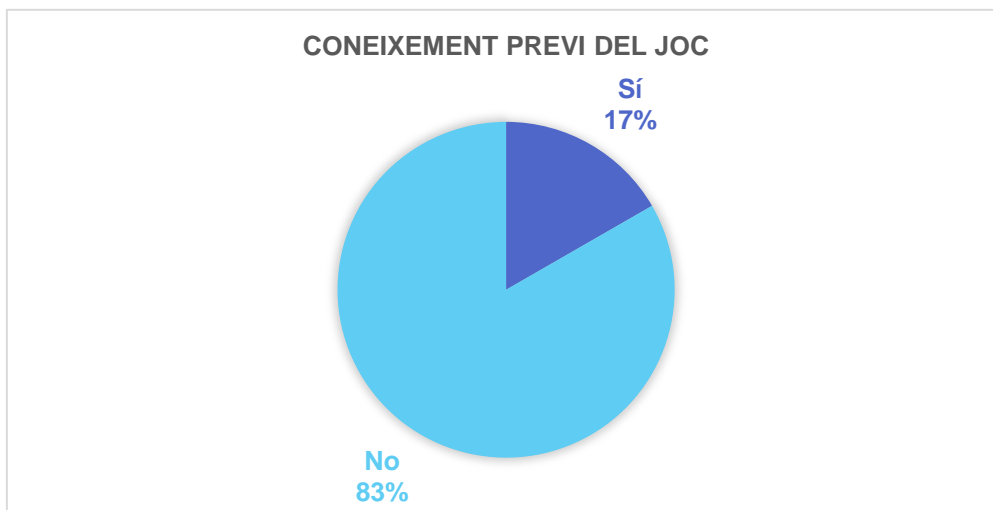
L: Torna'! /-la a muntar un altre cop, si us plau (*només es mostra el model de la silueta*)

Si la primera figura ha estat ben resolta, s'han seguit els mateixos passos amb la segona i la tercera figura, per augmentar gradualment la dificultat i identificar on han començat a tenir dificultats en l'aprenentatge i la memòria procedimental.

Resultats

En primer lloc, s'han agrupat les dades obtingudes dins els seus respectius grups, amb Desenvolupament Típic o amb Trastorn Específic del Llenguatge, per a obtenir una visió global d'aquests resultats:

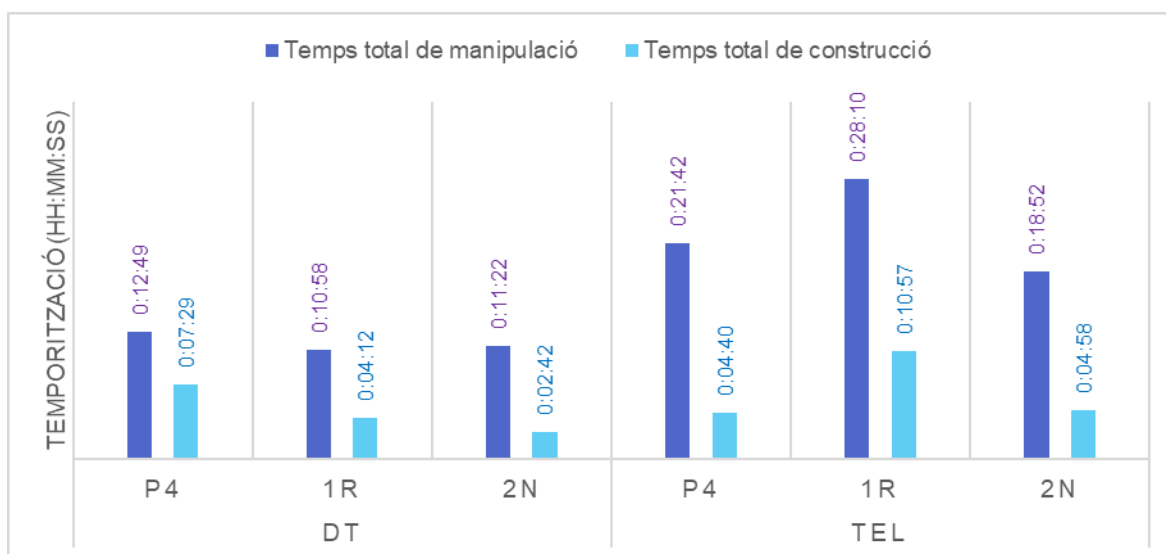
A través del període de familiarització, al inici de cada sessió amb cadascun dels alumnes, s'ha comprovat que només un alumne (17%), de sis participants, ha estat exposat prèviament a aquest joc (*Figura 2*); tot i això, ha afirmat que hi ha jugat tan sols un dia. Els cinc alumnes restants (83%) no tenen cap coneixement previ del joc en qüestió.



Font: elaboració pròpia

Figura 2. Coneixement previ del joc, segons els participants en l'estudi.

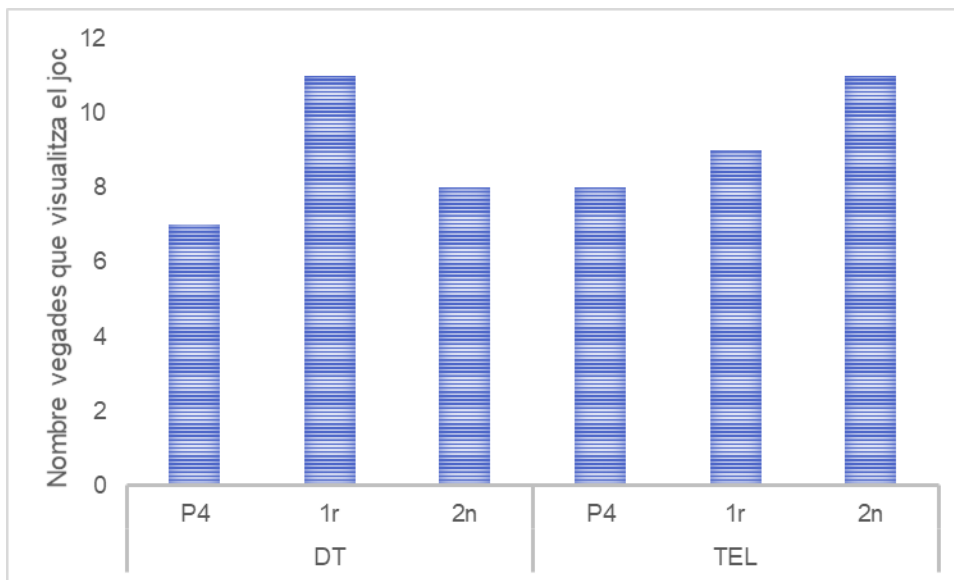
Dins el període d'aprenentatge i de prova, s'ha cronometrat el temps total de manipulació i de construcció respectivament (Figura 3). El grup TEL ha necessitat més temps durant la visualització de les imatges i la manipulació de les peces, per aconseguir la figura final desitjada. En el temps de construcció, tanmateix, s'ha evidenciat major rapidesa del grup control en comparació amb el grup TEL en dues terceres parts; l'altra part restant correspon a P4 i ha estat l'excepció en aquest període de prova, desglossat més endavant en l'estudi.



Font: elaboració pròpia

Figura 3. Gràfic del temps total requerit (inclou la suma de les tres figures treballades segons l'ordre establert) per a la fase d'aprenentatge en comparació amb la fase de prova.

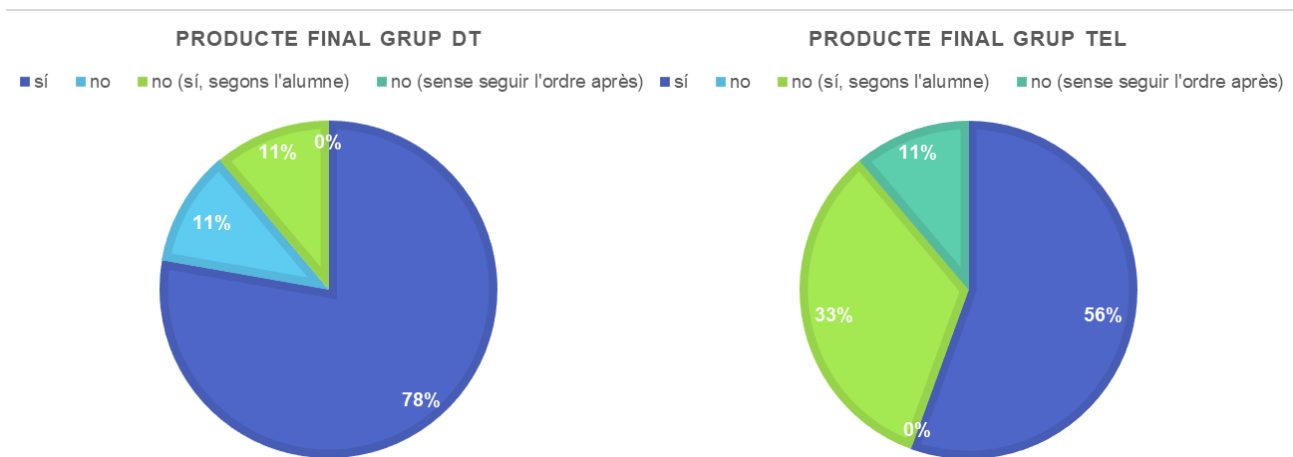
Seguint amb aquests valors totals, s'ha plasmat el nombre de vegades que visualitzen les imatges per a la manipulació de les peces (Figura 4). A P4 han visualitzat el seguit d'imatges de les tres figures entre 7 i 8 vegades. En canvi, amb un interval més ampli, les mostres de 1r han necessitat entre 9 i 11 vegades i les de 2n entre 8 i 11 vegades dins el període de manipulació.



Font: elaboració pròpia

Figura 4. Nombre de vegades total (entre les tres figures) que necessiten visualitzar les imatges el grup control i el grup TEL, en la fase d'aprenentatge.

Tot i aquest nombre, s'han obtingut resultats variats en relació amb els productes finals (Figura 5). El grup amb DT ha obtingut més cops la figura final desitjada (78%) en comparació amb el grup TEL (56%). Tot i això, dins el grup control, s'ha abandonat el procés de construcció en una figura pels nombrosos errors i en una altra no s'ha aconseguit la silueta final, tot i ser iguals per a l'alumne. Aquest últim cas, dins el grup amb TEL, s'ha produït amb un percentatge més alt (33%) i en una altra figura s'ha considerat un producte final nul, per no seguir el procediment après.



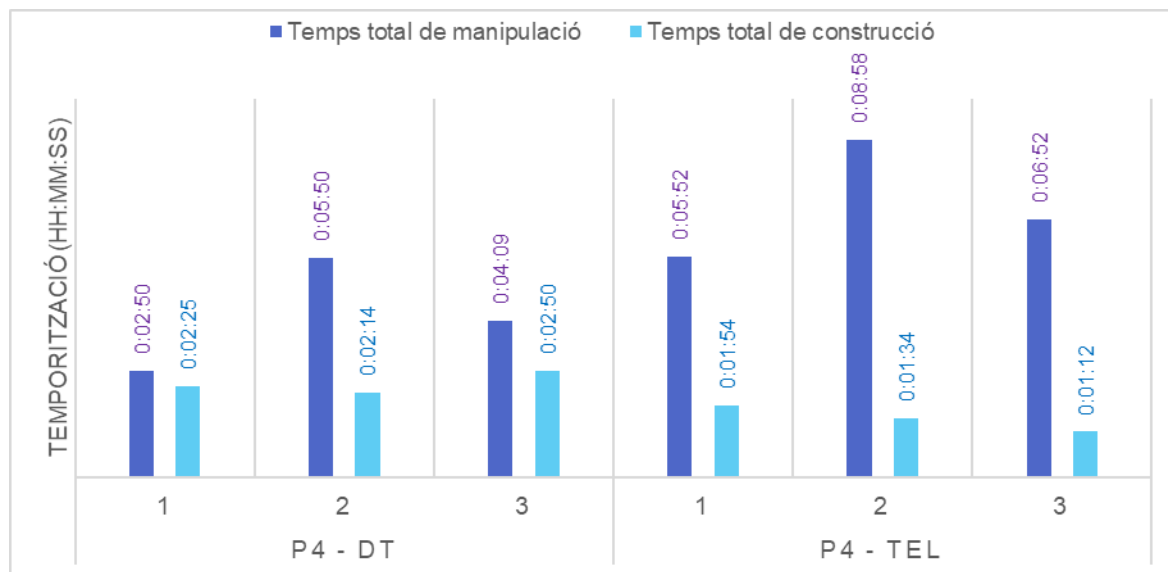
Font: elaboració pròpia

Figura 5. Total dels 3 productes finals, realitzats pels 3 alumnes del grup amb DT i els 3 alumnes del grup amb TEL.

En segon lloc, s'han desglossat aquests resultats globals per tal d'establir comparacions específiques, entre els alumnes amb TEL i els seus pares amb desenvolupament típic de cada curs escolar, i realitzar un anàlisi individual de cada cas:

Tot i visualitzar les imatges en un interval similar, entre 2-3 cops per cada figura, l'alumne de P4 amb TEL ha necessitat més temps durant el període d'aprenentatge i, com s'observa a la Figura 6, aquesta necessitat s'ha fet evident en cadascuna de les tres figures. A diferència dels altres dos alumnes amb TEL, en la fase de construcció ha obtingut les figures finals en menor temps que l'alumne amb DT. Durant aquest període de prova, tanmateix, només ha comès un error a la 3a figura i l'ha resolt sense ajuda, aconseguint tots els productes finals (Taula 4). En canvi, l'alumne amb DT de P4 ha comès 2 errors, resolts amb l'ajuda de la logopeda i/o de la silueta corresponent

al dibuix inicial, però no ha construït la 1a figura final (tot i ser iguals per a l'alumne); també ha comès 2 errors, resolts d'igual manera, a la 3a figura i ha obtingut el producte final; a la 2a figura ha comès infinits errors i no ha arribat al final, perquè n'ha abandonat el procés de construcció.



Font: elaboració pròpia

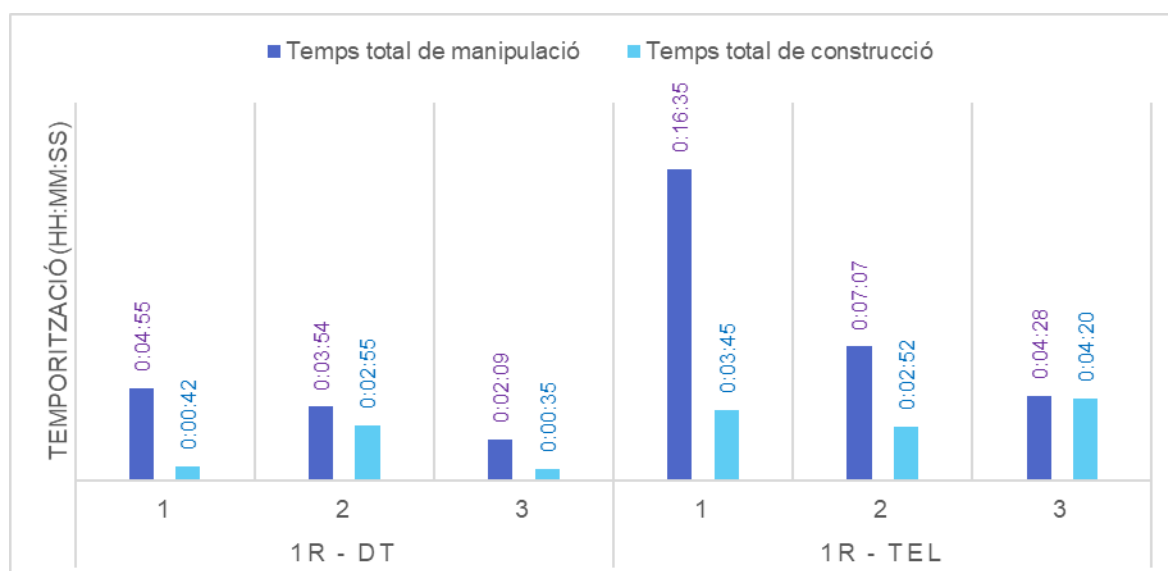
Figura 6. Gràfic del temps de manipulació i de construcció entre els alumnes de P4 amb Desenvolupament Típic (DT) i amb Trastorn Específic del Llenguatge (TEL).

Taula 4. Descripció estadística del nombre d'errors i del producte final per a cada figura en alumnes de P4

Figures	P4 – DT			P4 – TEL		
	1	2	3	1	2	3
Nombre d'errors	2	∞	2	0	0	1
Producte final	no (sí, segons l'alumne)	no	sí	sí	sí	sí

Font: elaboració pròpia

Els alumnes de 1r han mirat les imatges de cada figura en un interval més ampli, de 1 a 5. Dins d'aquest període d'aprenentatge, l'alumne amb TEL ha necessitat més temps de manipulació per a cada figura (Figura 7). Al contrari que el cas de P4, aquest temps no ha beneficiat al temps de construcció, ja que també ha estat major a la temporització que ha obtingut l'alumne amb DT. L'alumne amb TEL ha comès 3 errors resolts sense ajuda, utilitzant l'ajuda donada durant el procés d'aprenentatge, i ha obtingut la 1a figura; 1 error no resolt que l'hi ha impedit aconseguir la 2a figura, tot i ser iguals per l'alumne; i 3 errors resolts amb ajuda (comprovació peça per peça) on ha aconseguit la 3a figura, però sense complir amb l'ordre prèviament (Taula 5). En canvi, l'alumne amb DT ha obtingut tots els productes finals; només ha comès 2 errors durant la 2a figura però els ha resolt sense ajuda i a curt termini, en veure que la següent peça no hi encaixava i que, per tant, havia de reorientar en l'espai la peça anterior.



Font: elaboració pròpia

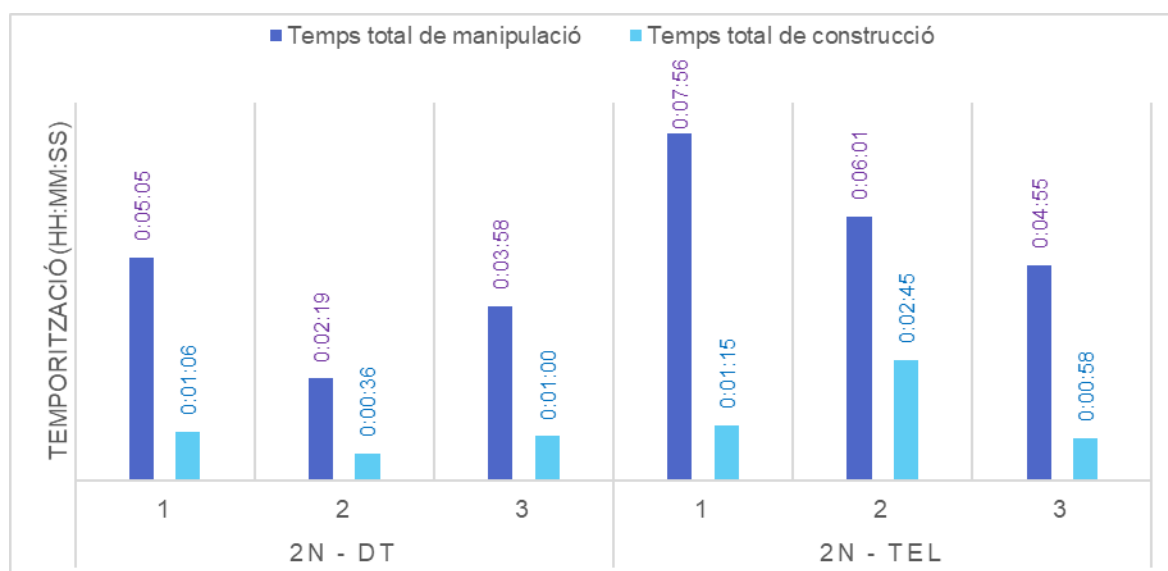
Figura 7. Gràfic del temps de manipulació i de construcció entre els alumnes de 1r amb Desenvolupament Típic (DT) i amb Trastorn Específic del Llenguatge (TEL).

Taula 5. Descripció estadística del nombre d'errors i del producte final per a cada figura en alumnes de 1r

Figures	1r – DT			1r – TEL		
	1	2	3	1	2	3
Nombre d'errors	0	2	0	3	1	3
Producte final	sí	sí	sí	sí	no (sí, segons l'alumne)	no (sense seguir l'ordre après)

Font: elaboració pròpia

Per últim, els alumnes de 2n han visualitzat les imatges per a cada figura en un interval de 2 a 4. En línia amb els altres dos alumnes TEL, aquest també ha necessitat més temps durant el període d'aprenentatge de cada figura en comparació amb l'alumne control. Tanmateix, el temps de construcció per a cadascuna ha estat més elevat que el temps obtingut per l'alumne amb DT (Figura 8). Dins d'aquest període de prova, l'alumne amb TEL ha comès infinits errors amb una 1a figura equivocada, tot i ser iguals per a l'alumne; 2 errors, un resolt sense ajuda i l'altre no resolt, durant la 2a figura on no ha construït el producte final, tot i aconseguir-ho segons l'alumne; i 1 error resolt sense ajuda, fent servir l'ajuda donada a la fase anterior, per obtenir la 3a figura final. En canvi, l'alumne amb DT ha aconseguit tots els productes finals; ha resolt els errors comesos a la 1a i 3a figura sense ajuda, en veure que la peça seleccionada no es corresponia amb el procediment après (Taula 6).



Font: elaboració pròpia

Figura 8. Gràfic del temps de manipulació i de construcció entre els alumnes de 2n amb Desenvolupament Típic (DT) i amb Trastorn Específic del Llenguatge (TEL).

Taula 6. Descripció estadística del nombre d'errors i del producte final per a cada figura en alumnes de 2n

Figures	2n – DT			2n – TEL		
	1	2	3	1	2	3
Nombre d'errors	1	0	2	∞	2	1
Producte final	sí	sí	sí	no (sí, segons l'alumne)	no (sí, segons l'alumne)	sí

Font: elaboració pròpia

Discussió i Conclusions

Els objectius principals d'aquest estudi han estat, per una banda, corroborar la hipòtesi de dèficit procedimental en alumnes amb Trastorn Específic del Llenguatge oral (TEL) i, per l'altra, evidenciar les dificultats en la memòria procedimental en alumnes amb TEL en comparació amb els alumnes del grup control de cicles educatius inicials. Per aquest motiu, s'ha realitzat una interpretació acurada dels resultats obtinguts:

En primer lloc, dins el període de familiarització, s'ha evidenciat que el fet d'haver-hi jugat un cop prèviament no ha influït en el seu coneixement; per tant, en acord amb Lum, Conti-Ramsden, Morgan i Ullman (2014) sobre l'entrenament seqüencial, aquesta exposició prèvia hauria d'haver estat més elevada per alterar les seves dades. En segon lloc, dins el període d'aprenentatge, s'ha fet visible que els alumnes amb TEL de P4, 1r i 2n necessiten més temps per a la visualització de les imatges i la manipulació simultània de les peces, en cadascuna de les figures, que els seus pares amb Desenvolupament Típic (DT). Si comparem la temporització d'aquesta fase, tant del grup control com del grup TEL, no s'ha donat una relació entre l'edat cronològica i el temps de manipulació sinó que ha correspost a cada infant, independentment del seu diagnòstic; per exemple, un alumne que ha necessitat més temps de manipulació però ha resolt els errors de manera autònoma o un altre que ha obtingut un menor temps, però el procés no ha arribat al final. Dins el període de prova, i en tercer lloc, els alumnes amb TEL de 1r i 2n han necessitat més temps per a la construcció de cada figura, en comparació amb els seus pares amb DT; a més a més, hi ha una diferència a nivell evolutiu entre ambdós alumnes amb TEL, és a dir, l'alumne amb TEL de 1r necessita més temps i té més dificultats que l'alumne amb TEL de 2n. Per tant, s'ha demostrat el meta-anàlisi elaborat per Lum, Conti-Ramsden, Morgan i Ullman (2014) en dues terceres parts d'aquesta mostra. La tercera part restant de l'estudi correspon a P4 i és l'excepció

perquè, en aquest cas, l'alumne amb TEL ha necessitat menys temps que el seu par amb DT i ha presentat menor dificultat a l'hora de cometre determinats errors, resoldre'ls de manera autònoma i arribar al producte final de cada figura.

Davant els fruits d'aquest estudi, s'ha complert amb els objectius principals establerts. Per una banda, s'ha corroborat la hipòtesi establerta per Ullman i Pierpont (2005), on proposen un dèficit en els estructures cerebrals destinades a la memòria procedimental dins el TEL. Dels participants amb TEL en l'estudi, $\frac{2}{3}$ han mostrat manques en aquest mecanisme específic, concretament en la imaginació mental dinàmica o espacial. Per l'altra, hem evidenciat la hipòtesi plantejada i és que $\frac{2}{3}$ dels nens amb TEL han obtingut un pitjor rendiment en tasques viso-motors, que han requerit memòria procedimental, en comparació amb els seus pares amb desenvolupament típic.

Per tant, en acord amb West, Vadillo, Shanks, Hulme (2018), és imprescindible dissenyar i/o utilitzar mesures d'aprenentatge procedimental específiques per avaluar l'adaptació viso-motora. En cas contrari, surten a la llum resultats dispars i conclusions poc creïbles, com s'ha donat el cas en alguns estudis dels darrers anys, revisats en el marc teòric del present article. S'ha comprovat, en aquest cas, que les instruccions verbals de la logopeda, els períodes establerts al llarg de la sessió i els instruments seleccionats i dissenyats, tenen com a finalitat avaluar de manera específica i seqüencial les habilitats motores de nens que cursen cicles educatius inicials. Per exemple, el joc del *Tangram* té una variant i és el *Tangram amb colors*, on cada peça té un color determinat i resulta més senzill per a edats més primerenques. Aquesta variant no ha estat seleccionada perquè involucraria l'altra tipus d'imaginació mental anomenada estàtica o visual, la qual està relacionada amb el processament perceptiu de la informació i, en conseqüència, amb la memòria declarativa (Ullman i Pierpont, 2005). Seguint en aquesta direcció, els resultats haurien estat poc fiables, ja que s'hauria desdibuixat el principal vincle amb la memòria procedimental que és, en aquest cas, les relacions espacials i la manipulació mental per a la transformació d'imatges.

A la Introducció s'han plantejat com a objectius secundaris veure si les dificultats es relacionen amb el nivell evolutiu i amb el subtipus de TEL diagnosticat. Recuperant la comparació empírica establerta amb l'estudi recent de Sanjeevan i Mainela-Arnold (2017), on obtenien resultats similars entre alumnes amb TEL i alumnes amb DT de 3r a 6è de Primària; els resultats obtinguts en el present estudi, tot i la inversió de les dades en el cas de P4, han demostrat una important diferència entre els alumnes amb TEL i els alumnes amb DT de cicles educatius inicials. Pel que fa al nivell evolutiu, dins el grup control, s'ha notat la influència de l'edat cronològica de P4 a 1r tant en la temporització total com en les dificultats presentades i la manera de resoldre-les; en canvi, aquesta influència no ha estat tan evident de 1r a 2n, ja que han obtingut nivells globals similars i, en aquest cas, ha depès més de cada alumne i de la figura presentada que del nivell evolutiu. Per contra, dins el grup TEL, l'alumne de P4 ha obtingut millor puntuació en temporització que els alumnes de 1r i 2n; l'alumne de 1r ha obtingut millor puntuació que l'alumne de 2n en la 2a figura, però l'alumne de 2n ha obtingut millor puntuació en la 1a i 3a figura. Així doncs, en quan a temps no hi ha relació entre l'edat cronològica i les seves dificultats procedimentals. Ara bé, tot i que tan sols l'alumne de P4 ha aconseguit resoldre les tres figures finals i els altres dos alumnes, en la majoria dels productes, han donat per bones unes figures incorrectes, és cert que l'alumne de 2n ha necessitat menys temps i ha tingut menys dificultats en quan al procediment per a realitzar cada figura. Per tant, s'estableix una relació entre el nivell evolutiu i les dificultats procedimentals durant els processos de construcció, dels alumnes que formen el grup TEL.

Tanmateix, s'han establert algunes relacions entre el subtipus de TEL que presenten i les dificultats en memòria procedimental. Tant l'alumne amb Trastorn Fonològic-Sintàctic (TFS) com l'alumne amb Trastorn Semàntic-Pragmàtic (TSP), en el procés d'aprenentatge, han mostrat una millora gradual en la temporització a mida que s'han anat fent les tres figures; per tant, l'exposició repetida d'aquest entrenament seqüencial podria millorar les seves dificultats en aquest tipus de tasques. Els tres alumnes amb TEL han evidenciat bona identificació de les peces i seriació adequada d'aquestes; tot i que l'alumne amb TFS ha seguit un procés diferent a l'aprens en una figura, i l'alumne amb TSP també ha presentat aquesta característica, però l'ha modificat abans de donar per acabat el producte. L'alumne amb TFS, en el procés de construcció, ha millorat progressivament tant a l'hora d'aplicar les ajudes donades en la fase anterior com d'orientar les

peces en l'espai (rotació i gir); al contrari que l'alumne amb TSP, el qual ha aplicat ocasionalment l'ajuda prèvia de la logopeda i no ha millorat les seves relacions espacials ni ha retés la manipulació mental de les peces. L'alumne amb TEL de P4 no ha complert amb aquestes característiques i/o dificultats; ha mostrat bons resultats en memòria procedimental, tenint en compte que ha visualitzat poques vegades les imatges, perquè l'alumne així ho ha volgut, però ha obtingut els productes finals correctes i que s'ha desconcentrat en moments puntuals, tornant-se a posar en la tasca amb premisses com "L: Fantàstic! I ara, quina toca..." o "L: No me'n recordo..."; per això, aquest últim cas ha estat l'excepció que impedeix evidenciar el dèficit en memòria procedimental d'alumnes amb TEL en la totalitat dels participants de l'estudi en qüestió.

Com a darreres consideracions, els resultats elaborats i interpretats en aquest treball, a partir de les dades obtingudes dels participants, han permès evidenciar l'existència d'un dèficit en la memòria procedimental dels nens amb TEL. Ara bé, cal tenir en compte alguns aspectes metodològics i/o de millora per a l'elaboració d'un futur treball:

En primer lloc, sis participants en l'estudi és una mostra que ens ha permès, d'una banda, un anàlisi precís, individualitzat i de qualitat; però, de l'altra, una limitació a l'hora de generalitzar els resultats. Per exemple, el cas de P4 no s'ha pogut extrapolar i hauria estat interessant tenir una mostra més ampla d'aquest curs escolar, tant d'alumnes amb TEL com d'alumnes amb DT, per corroborar que els nens de 4 anys amb TEL tenen dificultats en la memòria procedimental i per identificar si l'alumne amb TEL d'aquesta mostra, que encara no té un diagnòstic tancat, estaria vinculat a un trastorn primari d'un altre tipus.

En segon lloc, la sessió realitzada a cada alumne i la divisió d'aquesta en tres parts, ens ha aportat uns resultats quantitius i qualitius determinats. Tot i això, hauria estat millor la repetició de la tasca al cap d'uns dies i al cap d'una setmana, per comprovar l'efecte d'aquest entrenament seqüencial de manera continuada en alumnes amb TEL de cicles educatius inicials; perquè en aquest estudi s'ha evidenciat una millora en la temporització durant el procés d'aprenentatge, però han mancat més execucions per a una afirmació generalitzada.

Aquests dos aspectes es poden millorar en propers treballs amb l'objectiu d'enriquir els resultats existents i d'establir generalitzacions. És cert, però, que ambdós requereixen més marge de temps, per poder repetir les sessions i més facilitat tant per aconseguir un petit espai de treball com per seleccionar els participants adients, amb els respectius consentiments, ja que treballar en xarxa amb les famílies i els professionals implica un procés llarg i constant.

En tercer lloc, i per últim, l'estudi en qüestió s'ha centrat en la imaginació mental, en aquest cas dinàmica o espacial pel seu lligam amb la memòria procedimental, però dins el sistema procedimental també s'inclouen la memòria de treball i el processament temporal. En un futur treball, seria molt rellevant dissenyar i/o seleccionar un instrument d'estudi igual d'específic però enfocat en aquests altres dos components. D'aquesta manera, s'aconseguirien avaluar tots els components que formen part de la memòria procedimental, amb tasques i mesures específiques i fiables per a cadascun, amb unes dades qualitatives i amb uns resultats generalitzables.

En conclusió, convé seguir indagant en el comportament cognitiu no purament lingüístic dins el Trastorn Específic del Llenguatge oral perquè, tal com s'ha evidenciat al llarg d'aquest estudi i en altres estudis duts a terme darrerament i referenciats en el present article, aquest trastorn no és específic del llenguatge, sinó que els dèficits que s'hi inclouen també pertanyen als fonaments cognitius i neuro-anatòmics de l'aprenentatge i la memòria. Per tant, tot i no deixar de banda les bases pròpiament lingüístiques i imprescindibles en aquest tipus de trastorn, és necessària la col·laboració activa i el treball en xarxa entre mestres, professionals externs a l'escola i famílies, per tal d'identificar l'origen de determinades mancances i resoldre-les amb una atenció i uns recursos específics i de qualitat per als nostres alumnes.

Referències bibliogràfiques

Aguado, G. (2013). Els trastorns del llenguatge oral. Dins Ll. Andreu (ed.), *Trastorns del llenguatge oral* (1a ed., p. 15-54). Barcelona: UOC.

Aguilera, L. (2015). *Los beneficios del Tangram*. Recuperat 19 març 2018, des de <http://www.psicoyudainfantil.com/los-beneficios-del-tangram/>

Desmottes, L., Meulemans, T., Maillart, C. (2016). Later learning stages in procedural memory are impaired in children with Specific Language Impairment. *Research in Developmental Disabilities*, 48, 53-68. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2015.10.010>

Diset, S.A. *TANGRAM*. Barcelona: Diset.

Gabriel, A., Maillart, C., Guillaume, M., Stefaniak, N., i Meulemans, T. (2011). Exploration of Serial Structure Procedural Learning in Children with Language Impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(2), 336-343. doi: <https://doi.org/10.1017/S1355617710001724>

Hsu, H. J., i Bishop, D. V. (2014). Sequence-specific procedural learning deficits in children with specific language impairment. *Developmental Science*, 17(3), 352–365. doi: <http://doi.org/10.1111/desc.12125>

Leonard, L. (1998). *Specific Language Impairment*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Lum, J. A., i Bleses, D. (2012). Declarative and procedural memory in Danish speaking children with specific language impairment. *Journal of Communication Disorders*, 45(1), 46-58. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2011.09.001>

Lum, J. A., Conti-Ramsden, G., Morgan, A. T., Ullman, M. T. (2014). Procedural learning deficits in specific language impairment (SLI): A meta-analysis of serial reaction time task performance. *Cortex*, 51, 1-10. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.10.011>

Muñoz, E., Adrover, D., Sánchez-Cubillo, I., Miranda, R., Periañez, J. A. (2014). Bases neuroanatomiques de l'aprenentatge i la memòria. Dins E. Muñoz (ed.), *Fonaments de l'aprenentatge i del llenguatge* (2a ed., p. 63-94). Barcelona: UOC.

Muñoz, E., i Periañez, J. A. (2014). Bases cognitives de l'aprenentatge i la memòria. Dins E. Muñoz (ed.), *Fonaments de l'aprenentatge i del llenguatge* (2a ed., p. 13-62). Barcelona: UOC.

Rapin, I., i Allen, D. A. (1983). Developmental language disorders: nosological considerations. Dins U. Kirk (ed.), *Neuropsychology of language, reading and spelling*. New York: Academic Press.

Sanjeevan, T., i Mainela-Arnold, E. (2017). Procedural Motor Learning in Children with Specific Language Impairment. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 60(11), 3259-3269. doi:10.1044/2017_JSLHR-L-16-0457

Sanz-Torrent, M., i Andreu, Ll. (2013). El trastorn específic del llenguatge. Dins Ll. Andreu (ed.), *Trastorns del llenguatge oral* (1a ed., p. 55-100). Barcelona: UOC.

Stark, R.E., i Tallal, P. (1981). Selection of children with specific language deficits. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 46, 114-122.

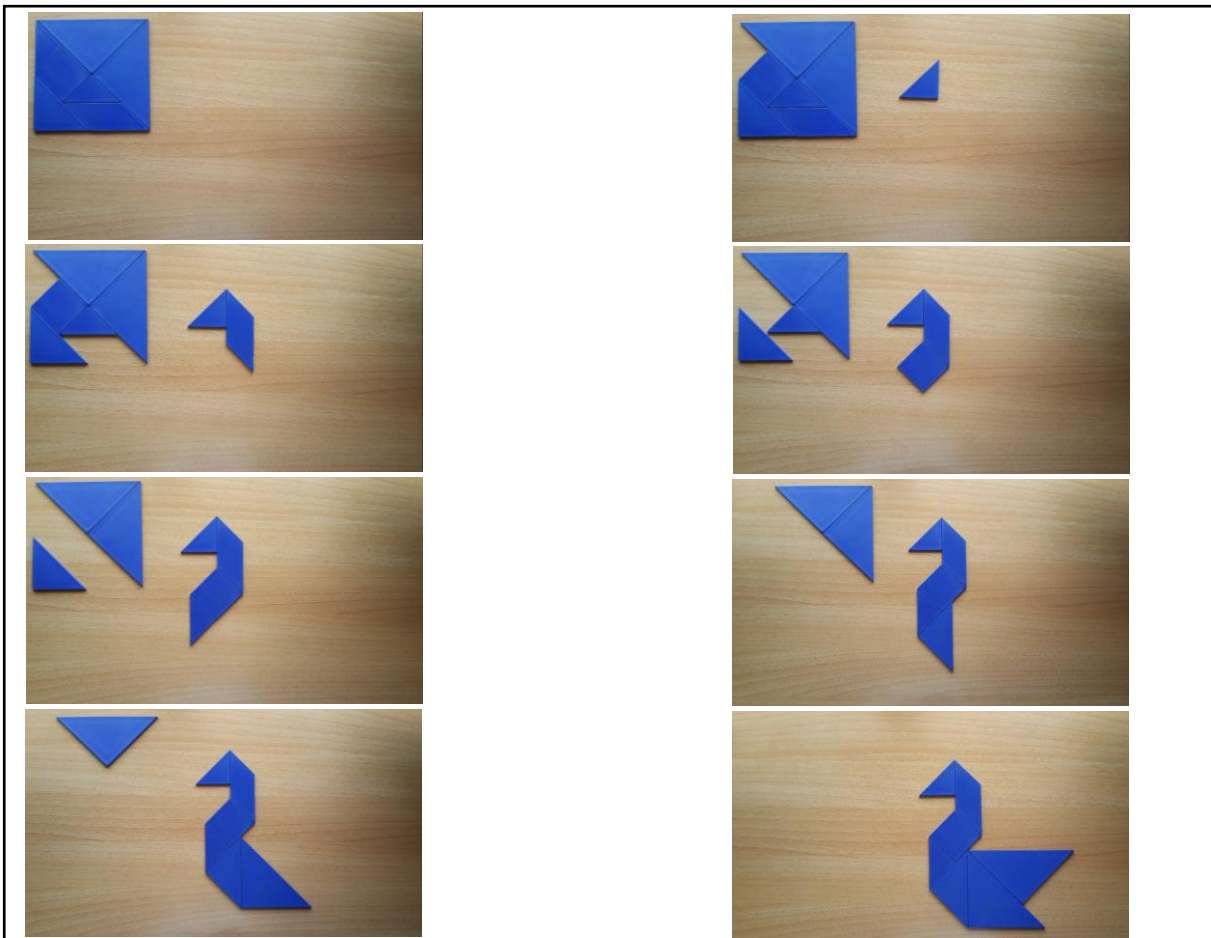
Ullman, M.T. i Pierpont E.I. (2005). Specific language impairment is not specific to language: The Procedural Deficit Hypothesis. *Cortex*, 41, 399-433. doi: [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70276-4](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70276-4)

Watkins, R. (1994). Specific Language Impairments in Children: An Introduction. Dins R. Watkins i M. L. Rice (eds.), *Specific language impairments in children*. Baltimore: Brookes Publishing.

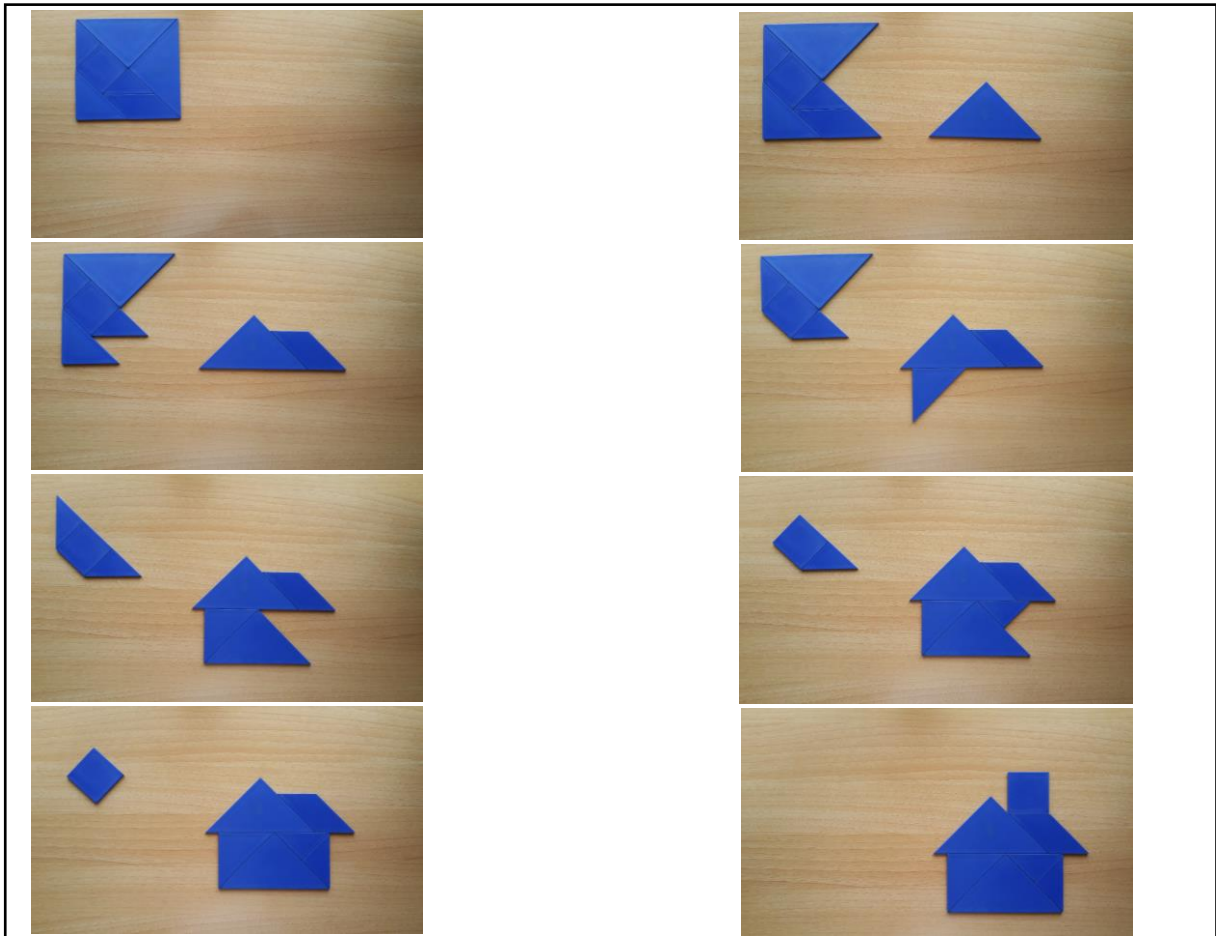
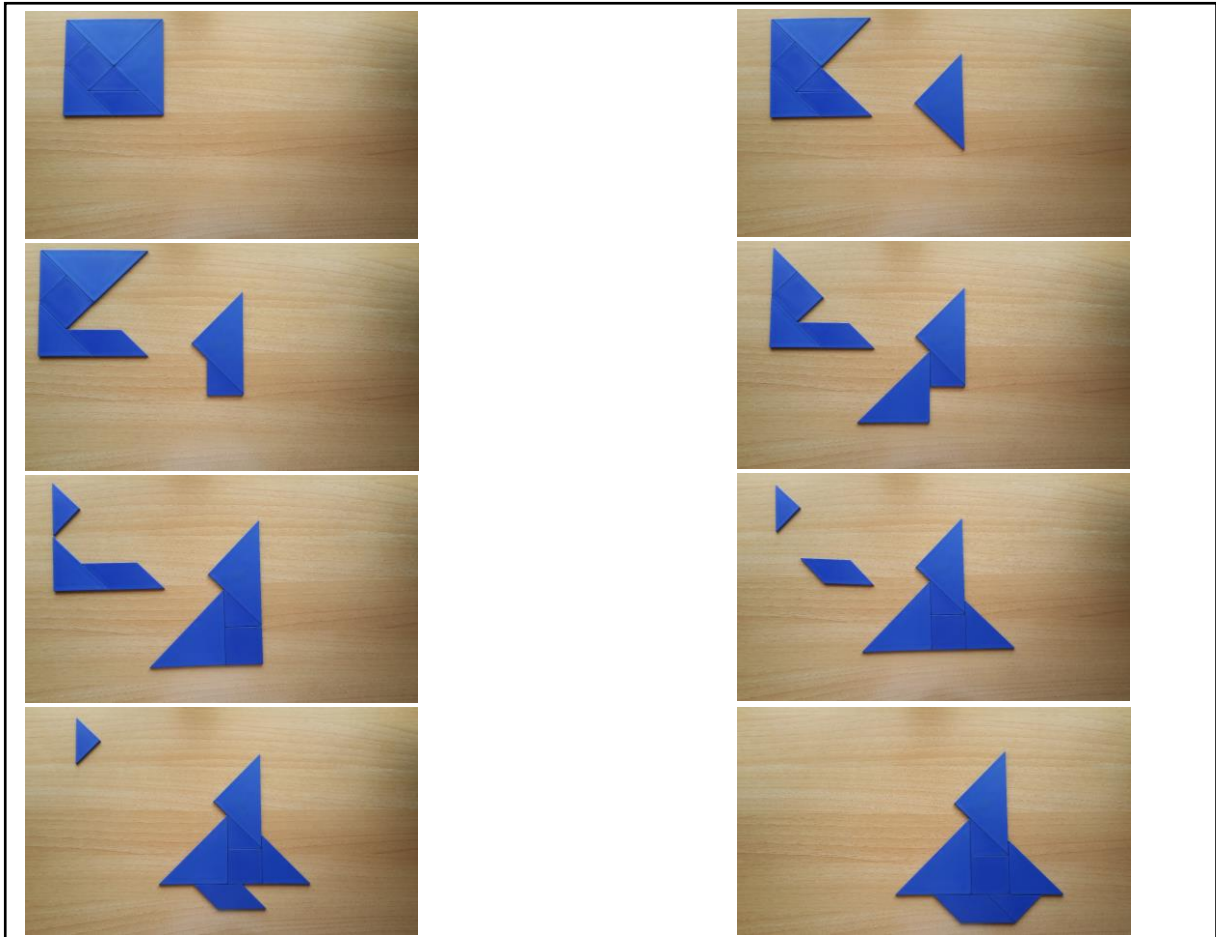
West, G., Vadillo, M.A., Shanks, D.R., Hulme, C. (2018). The procedural learning deficit hypothesis of language learning disorders: we see some problems. *Developmental Science*, 21(2), e12552. doi: <https://doi.org/10.1111/desc.12552>

Annexos

Annex 1



Font:elaboració pròpia



Font: elaboració pròpia