



Image by Freepik

César Mejía Z  
Laura Rocha Ruiz  
Silvia Cristina Caicedo

# Los niños sordos en Colombia

## Retos para la educación y la inclusión



UNIVERSIDAD DE  
SAN BUENAVENTURA  
CALI



2018







Los niños sordos en Colombia.  
*Retos para la educación y la inclusión*





UNIVERSIDAD DE  
SAN BUENAVENTURA  
CALI



# Los niños sordos en Colombia

## *Retos para la educación y la inclusión*

César Mejía Z  
Laura Rocha Ruiz  
Silvia Cristina Caicedo  
Editores académicos

Facultad de Psicología  
Universidad de San Buenaventura Cali

2018

Los niños sordos en Colombia: retos para la educación y la inclusión

Los niños sordos en Colombia: retos para la educación y la inclusión / editores académicos:  
César Mejía Z., Laura Rocha Ruiz, Silvia Cristina Caicedo - Cali: Editorial Bonaventuriana, 2018.

209 páginas: ilustraciones

Incluye referencias bibliográficas  
ISBN: 978-958-5415-17-1

1. Niños sordos – Colombia 2. Niños sordos – Desarrollo social 3. Educación inclusiva -  
Colombia  
4. Estrategia – Educación 5. Integración escolar I. Mejía Z., César, editor II. Rocha Ruiz, Laura,  
editor III. Caicedo, Silvia Cristina, editor IV. Universidad de San Buenaventura Cali. Laboratorio  
de Psicología, Facultad de Psicología.

371.91209816 (CDD-23)  
N717

© Universidad de San Buenaventura Cali

 Editorial Bonaventuriana

## **Los niños sordos en Colombia.** *Retos para la educación y la inclusión*

© Autores: César Mejía Z., Laura Rocha Ruiz, Silvia Cristina Caicedo, Editores  
Laboratorio de Psicología, Facultad de Psicología  
Universidad de San Buenaventura Cali

Universidad de San Buenaventura  
Colombia

© Editorial Bonaventuriana, 2018  
Universidad de San Buenaventura  
Dirección Editorial de Cali  
Calle 117 No. 11 A 62, Bogotá  
PBX: 57 (1) 520 02 99 - 57 (2) 318 22 00 – 488 22 22  
e-mail: [editorial.bonaventuriana@usb.edu.co](mailto:editorial.bonaventuriana@usb.edu.co)  
<http://servereditorial.usbcali.edu.co/editorial/>  
Colombia, Suramérica

El autor es responsable del contenido de la presente obra.  
Prohibida la reproducción total o parcial de este libro por cualquier medio, sin permiso escrito de la  
Editorial Bonaventuriana.

© Derechos reservados de la Universidad de San Buenaventura.

ISBN: 978-958-5415-17-1  
Tiraje: 150 ejemplares  
Cumplido el depósito legal (Ley 44 de 1993, Decreto 460 de 1995 y Decreto 358 de 2000)

Impreso en Colombia - Printed in Colombia.  
2018.

## Contenido

Prólogo .....	11
Introducción .....	13
PRIMERA PARTE	
<b>Capítulo</b>	
<b>Aspectos metodológicos y características de la muestra .....</b>	<b>19</b>
Población y muestra.....	19
Instrumentos y técnicas de recolección de información .....	20
Procedimiento .....	21
Datos generales de la muestra .....	22
<b>Capítulo 2</b>	
<b>Desempeños en lectoescritura y competencias comunicativas en los niños sordos colombianos usuarios de la lengua de señas.....</b>	<b>29</b>
Método .....	35
Resultados .....	35
Discusión .....	47
<b>Capítulo 3</b>	
<b>Relación entre memoria de trabajo y conteo en niños sordos .....</b>	<b>57</b>
Memoria de trabajo en niños sordos .....	57
Matemática en niños sordos.....	62
Metodología.....	64
Resultados .....	65
Discusión .....	70
<b>Capítulo 4</b>	
<b>Aprendizaje y resolución de problemas. Análisis de estrategias empleadas por un grupo de niños sordos y oyentes.....</b>	<b>73</b>
Introducción.....	73
Planteamiento del problema .....	77

Método .....	78
Resultados .....	81
Discusión .....	93

## SEGUNDA PARTE

### Capítulo 5

#### Propuesta de transformación social. Acciones pequeñas contribuyen

<b>a cambiar nuestra realidad</b> .....	105
Contextualización .....	107
Los resultados de la intervención.....	117
Conclusión .....	119

### Capítulo 6

#### Políticas públicas de atención a niños y niñas con discapacidad auditiva.

<b>Contradicciones en su implementación</b> .....	121
Introducción.....	121
Marco metodológico.....	125
Resultados .....	126
Desafíos .....	133
Conclusiones .....	135

## TERCERA PARTE

### Capítulo 7

#### Visor. Videojuego para inclusión socioeducativa de niños sordos .....

Diseño del videojuego .....	139
Análisis de tarea de Visor.....	145

### Capítulo 8

#### Visor. Herramienta psicométrica embebida .....

Arquitectura y registro de los datos .....	155
Validación de la herramienta psicométrica embebida.....	159

### Capítulo 9

#### Sonar. Batería para evaluación cognitiva de niños sordos .....

Evaluación y medición cognitiva en los niños sordos .....	170
Método .....	173
Resultados .....	176
Validez de constructo .....	177
Discusión .....	184
Conclusiones .....	186

#### Conclusiones. ¿Cuáles son los retos?.....

#### Referencias.....

#### Sobre los autores.....

## Prólogo

Durante más de quince años, la Universidad de San Buenaventura y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, han adelantado una propuesta denominada “La USB como Centro Colaborador del ICBF”, cuyo objetivo está centrado en la colaboración mutua en acciones y procesos relacionados con la capacitación, la investigación, la docencia y la proyección social de programas y proyectos desarrollados por ambas instituciones, dirigidos a las poblaciones objeto de atención y mejoramiento de la calidad de vida, tanto a nivel municipal como departamental y nacional.

Esta experiencia ha facilitado la integración de distintos saberes prácticos y teóricos, la formulación y ejecución de proyectos de investigación –como el que hoy presentamos en este libro–, prácticas profesionales, procesos de capacitación en competencias profesionales y estudios sobre las múltiples dimensiones del trabajo.

Una de las experiencias significativas cuya relevancia amerita su condición, es el trabajo conjunto en la implementación, difusión y aplicación de la Ley 1098 de 2006 o Código de infancia y adolescencia, cuyos resultados se evidencian en la integración de la problemática de la niñez a los planes de desarrollo y la formulación de las políticas públicas frente a este asunto.

Este proceso ha mantenido una línea permanente de actualización en virtud de la capacitación permanente de los profesionales, docentes, operadores de los programas del ICBF y el ofrecimiento de diplomados, programas de pregrado y especializaciones, a los que se añaden las actuales maestrías y doctorados en las áreas de educación y psicología. Ello es, sin duda, clara evidencia de lo hasta ahora alcanzado.

La preocupación por la protección infantil y el consecuente compromiso, es otra variable que muestra recorridos en las dos instituciones. El hecho de que la Universidad haya llevado a cabo interventorías en los centros de protección y múltiples trabajos finales de grado alrededor de la niñez, la adolescencia y la juventud; la violencia intrafamiliar y social; el abandono y el maltrato, y en los últimos años asuntos relacionados con la responsabilidad penal adolescente como centros de interés académico y

social, son puntos de referencia en el gana-gana, cuyos principales beneficiados son los niños y los jóvenes.

Otro campo de trabajo y colaboración es el relacionado con la investigación, la formación de agentes educativos y grupos de profesionales sobre el vínculo afectivo, resultado de una experiencia de investigación con usuarios de los programas del ICBF. Este ámbito alcanzó un alto grado de trazabilidad, toda vez que hizo patente la trascendencia de la interacción humana mediante la identificación de los tipos de vinculación que se podrían dar y la importancia de conocer los aspectos, pedagógicos, didácticos y terapéuticos en los programas del ICBF.

La vinculación afectiva sirvió como referente importante en el objetivo de comprender la atención a la familia –pilar fundamental del Código de infancia y adolescencia– y desplegó una serie de posibilidades en los hogares sustitutos del ICBF, en programas como Generaciones con Bienestar, en los centros de desarrollo infantil y en las instituciones.

Con el paso del tiempo, la categoría se complementó con los aportes relacionados con la resiliencia y en esta dirección las dos instituciones le apostaron a la formación del talento humano como estrategia extracurricular. Para el año 2000, se formaron más de dos mil personas en las temáticas del vínculo afectivo y la resiliencia.

Las personas en situación de discapacidad son preocupación permanente de esta alianza y los avances en este sentido se convierten en soluciones prácticas que contribuyen a su bienestar y felicidad. La elaboración final de cartillas pedagógicas como producto de las prácticas profesionales y las investigaciones, es un indicador de la corresponsabilidad profesional e institucional de los compromisarios.

La presentación de este libro es más que un logro académico: es el resultado de los múltiples afectos y la dedicación de las personas comprometidas en este empeño. Solo los corazones bondadosos entienden el sufrimiento del otro como la gran oportunidad de sentirse solidarios. Son esfuerzos que si bien están cargados de sabiduría, no dejan de lado la tecnología para facilitar de manera digna y lúdica la conversión de las dolencias en alegrías. Eso que denominamos Visor, es una herramienta que aplicada con voluntad dimensiona el saber científico en algo más que una mera comprensión, para transformarlo en una realidad idónea que ayuda en la búsqueda de una mejor calidad de vida.

De esta manera, el aporte solo es valioso en la medida en que dignifica la vida de las personas que lo necesitan y así queremos que sea siempre.

**Ricardo Bastidas Delgado**  
Director de Proyección Social.  
Universidad de San Buenaventura.

## Introducción

El lugar de los sordos en la sociedad ha cambiado considerablemente a lo largo del tiempo. En el siglo XVII, por primera vez en la historia, se crearon en Europa instituciones educativas para personas sordas. En el siglo XVIII se introdujo la lengua de señas y se difundió hasta Norteamérica. En el siglo XIX se prohibió por decreto la lengua de señas en el mundo entero y se impuso el modelo oralista. El impacto de dicha prohibición fue de tal magnitud en la comunidad sorda, que incluso hoy en día es objeto de fuertes debates. Durante el siglo XX el mundo fue testigo de intensas luchas contra la segregación, que en el caso de los sordos, llevaron a la reivindicaron de sus derechos como grupo diverso lingüística y culturalmente.

En términos generales, el concepto de discapacidad se ha transformado profundamente. Se espera que durante las primeras décadas del siglo XXI la discapacidad (sea cual fuere) deje de ser considerada una limitación enteramente biológica y se conciba como una interacción entre los recursos personales y el soporte que el entorno ofrece. Dicho de otro modo, si una persona con limitaciones sensoriales, motoras o cognitivas encuentra en su entorno social el soporte necesario, podría acceder a una vida plena como ser humano.

Reconocer la diferencia requiere, por tanto, comprender las necesidades particulares de cada población. La inclusión socioeducativa no se basa en la igualdad de los seres humanos, pues desde la perspectiva de la equidad de derechos se asume que los diversos grupos sociales tienen características y necesidades diferentes que deben ser atendidas, si se quiere garantizar el derecho a la educación, la salud y el trabajo.

En Colombia la mayor prevalencia de las limitaciones sensoriales a nivel auditivo se concentra en los estratos socioeconómicos bajos. Según las estadísticas del último censo del DANE del 2005, el 79,6 % de la población sorda proviene de

los estratos 1 y 2. Por su parte, el Instituto Nacional para Sordos (Insor) reporta en 2016 según el censo de 2005, un 1,02 % de personas sordas en Colombia, que equivalen a 455.718 ciudadanos. Las cifras más recientes del observatorio del INSOR (2015), provienen del registro para la localización y caracterización de población con discapacidad (RLCPD) e indican 647 niños sordos registrados entre cero y seis años, y 9.308 niños y jóvenes sordos entre los seis y los dieciocho años. Estas cifras reflejan un porcentaje muy bajo de registro de las personas con discapacidad auditiva en dicho sistema.

Las cifras del 2013 provenientes del sistema integrado de matrícula (Simat) reportan 5.123 personas con sordera profunda matriculadas en educación formal, lo cual equivale al 1,1 % de la población sorda colombiana. La misma fuente informa un total de 4.038 niños sordos matriculados en primaria en el año 2013, incluidos en esta cifra diferentes niveles de hipoacusia.

Este libro trata sobre la educación y el desarrollo de los niños sordos en Colombia. Es resultado de un trabajo que empezó a gestarse hace varios años en el Laboratorio de Psicología de la Universidad de San Buenaventura Cali. Desde ese momento, el equipo de investigación detectó la necesidad de crear instrumentos para evaluación cognitiva de esta población e inició un trabajo en tal dirección. En consonancia con tal propósito, en el año 2015 ejecutamos un proyecto de investigación social participativa en cooperación con el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar,<sup>1</sup> cuya finalidad fue hacer una medición de indicadores del desarrollo cognitivo en una muestra representativa de niños sordos a nivel nacional. Dentro de los objetivos del proyecto, también se consideró un análisis de las políticas públicas y una intervención de la psicología social orientada a la inclusión educativa en algunos colegios de Cali. Este libro es resultado de tal proyecto y tiene como propósito poner a disposición del público sus principales resultados y reflexiones. El libro está dividido en tres partes. La primera parte contiene una serie de reflexiones en torno al desarrollo cognitivo de los niños sordos en Colombia. En el capítulo 1, se presentan de manera breve los aspectos metodológicos del proyecto y seguidamente se describen algunos aspectos demográficos de la muestra. Los dos capítulos siguientes abordan aspectos relacionados con las competencias escolares. El capítulo 2 gira en torno al lenguaje escrito y la comunicación. El capítulo 3 trata sobre las competencias en matemática y memoria de trabajo. El capítulo 4 cierra esta parte del libro con

---

1. Convenio de asociación y cooperación 76.25.15.474 entre el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y la Universidad de San Buenaventura Cali. Julio-diciembre de 2015.

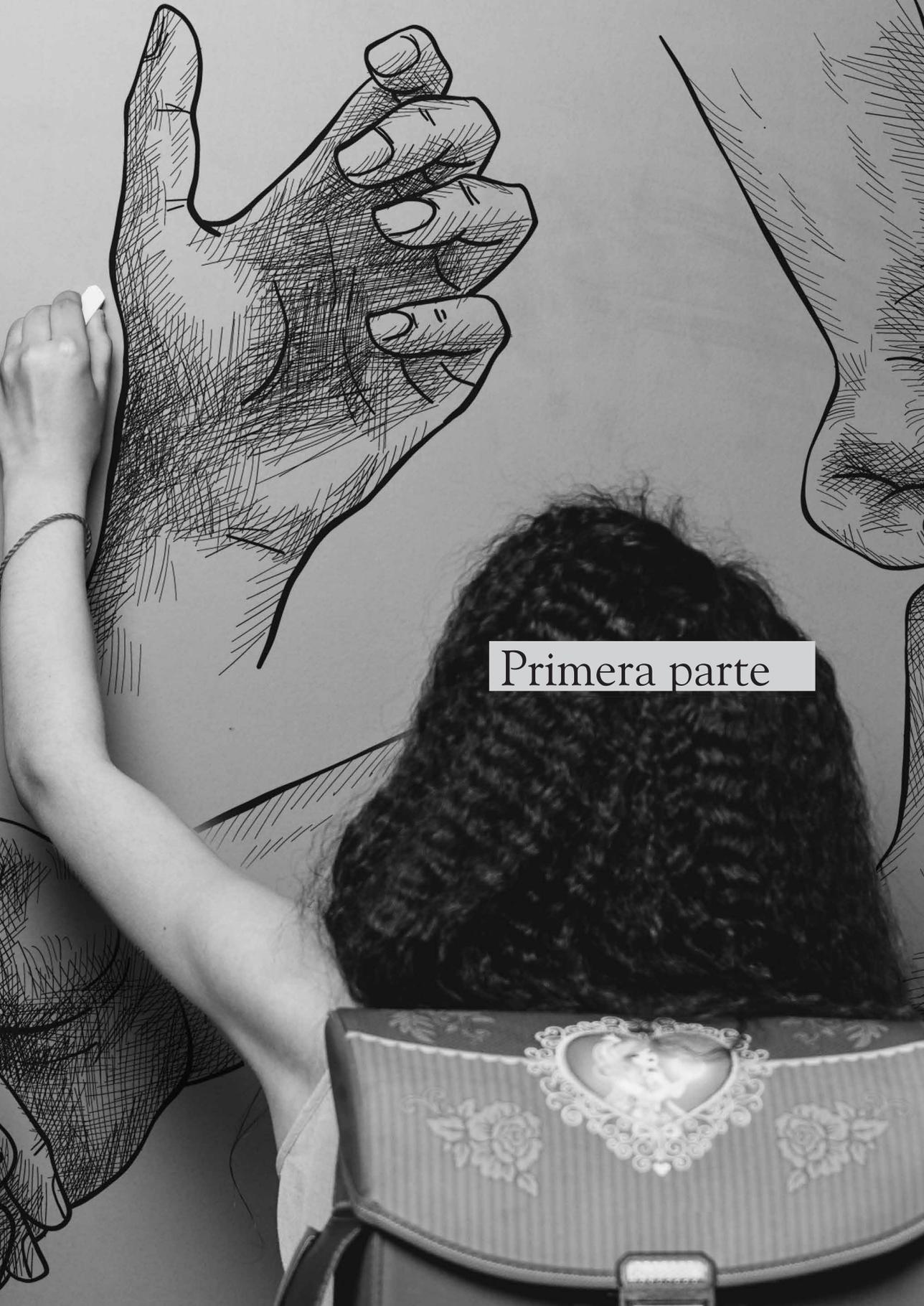
una discusión alrededor del aprendizaje en los niños sordos abordado a partir del uso de videojuegos para la evaluación cognitiva.

La segunda parte agrupa los contenidos con orientación socioeducativa. El capítulo 5 presenta los resultados de un programa de transformación social llevado a cabo en la ciudad de Cali con algunas instituciones educativas, orientado a fortalecer los procesos de inclusión educativa. El capítulo 6 contiene un análisis de las políticas públicas en Colombia para la atención de población con limitaciones sensoriales auditivas, tanto en los aspectos que establece la ley, como en la ejecución real de dichas políticas.

Finalmente, la tercera parte se enfoca en los instrumentos psicométricos utilizados en este proyecto para evaluación cognitiva de niños sordos. Los capítulos 7 y 8 describen el desarrollo y validación del videojuego Visor, así como la herramienta psicométrica embebida en el videojuego. El capítulo 9 presenta el desarrollo y validación de la batería Sonar para evaluación cognitiva de niños sordos.

Esperamos que este material sea de utilidad para las instituciones educativas, las entidades gubernamentales, los profesionales del área y para la comunidad sorda. De hecho, se espera contribuir al desarrollo de la comunidad sorda mediante el análisis y la discusión de información que pueda ser utilizada por las instituciones educativas y de rehabilitación para ajustar sus programas de acuerdo con las necesidades y características de la población. A un nivel más amplio, se espera que las acciones derivadas de este proyecto se sumen a los esfuerzos de las entidades públicas responsables en la evaluación y fortalecimiento continuo de la educación para los niños sordos.





Primera parte



## Capítulo 1

# Aspectos metodológicos y características de la muestra

César Mejía Zuluaga  
Diego Guerrero López  
Laura Rocha Ruiz

La información que da cuerpo a este libro proviene del proyecto *Estudio del desarrollo cognitivo de niños y niñas con discapacidad auditiva en las ciudades de Cali, Bogotá, Medellín y Cartagena*. Para la ejecución del proyecto se diseñó una aproximación mixta en instituciones educativas que atienden niños, niñas y jóvenes en situación de discapacidad auditiva. El carácter mixto del estudio tuvo como finalidad articular diferentes perspectivas teóricas y metodológicas de la psicología, de modo que fuese posible una aproximación más amplia del fenómeno de estudio. El diseño divide la información en dos niveles de análisis. El primero apunta al levantamiento de una línea de base del desarrollo cognitivo de los niños sordos. El segundo nivel a un análisis de políticas públicas y a las dinámicas educativas. En este capítulo se describen los aspectos metodológicos del proyecto y algunos datos demográficos que permiten una primera aproximación general a la población objeto de estudio.

### ***Población y muestra***

Para la medición de los indicadores del desarrollo cognitivo se calculó un tamaño de muestra de 250 niños sordos distribuidos en las cuatro ciudades capitales y de cincuenta niños oyentes de la ciudad de Cali. Los niños sordos incluidos en la muestra provienen de nueve instituciones educativas que aceptaron participar

voluntariamente en el proyecto. Las instituciones educativas fueron seleccionadas con los siguientes criterios de participación:

- Atienden niños y niñas sordos, no necesariamente beneficiarios del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.
- Están ubicadas en el perímetro urbano.
- Manifiestan interés en participar y firman el consentimiento informado institucional.

La población de referencia para la selección de la muestra está conformada por niños sordos que al momento de la evaluación se encontraran matriculados en educación básica y cursaran los grados de primero a quinto.

Para establecer el tamaño de la muestra se tuvo en cuenta la dispersión de variables medidas en estudios previos. En el caso de la amplitud de memoria (*span* mnésico), Guerrero, Bedoya, Hurtado y Ordóñez (2013), encontraron en niños sordos usuarios del lenguaje de señas colombiano (LSC) de transición a tercer grado, que la amplitud de memoria media fue de 2,4, con una desviación típica de 0,7. En el caso de una tarea de conteo abstracto, los resultados de Guerrero, Bedoya y Gonzáles (2017) reportan una media de 33 y una desviación típica de 2,7. El cálculo del tamaño de la muestra se hizo teniendo en cuenta los resultados de los estudios previos en conteo abstracto y *span* de dígitos (Ecuación1).<sup>2</sup>

$$n = z^2 N \sigma^2 e^2 (N-1) + z^2 \sigma^2 \quad (1)$$

### ***Instrumentos y técnicas de recolección de información***

Acorde con el diseño mixto de la investigación, se utilizaron instrumentos psicométricos, registros de observación y entrevistas en profundidad, tal como se describe a continuación.

**Videjuego para inclusión socioeducativa de niños sordos (Visor).** Se trata de un videjuego de estrategia y aventura que incluye una herramienta psico-

2. En el caso del conteo abstracto, para un nivel de confianza del 95 % con un error máximo de 4, una población de 4.000 y una varianza de 729, el n calculado fue de 163 sujetos. Para el *span* de memoria en dígitos, con una confianza del 95 %, error máximo de 0,2, para una población de 4000 y una varianza de 0,49, el n calculado fue de 180 sujetos. La forma de selección de los sujetos correspondió a un muestreo aleatorio simple sin reemplazo, estratificada de acuerdo con el grado escolar.

métrica embebida que registra las acciones del niño mientras juega. Este *software* fue diseñado y desarrollados por el laboratorio de psicología de la Universidad de San Buenaventura Cali (ver capítulos 7 y 8). La herramienta psicométrica embebida incluye indicadores cognitivos de planeación, monitores e inhibición de la acción, generalmente agrupados bajo el concepto de funciones ejecutivas. También incluye indicadores de atención, memoria de trabajo, pensamiento (clasificación semántica) y aprendizaje.

**Batería Sonar para evaluación cognitiva de niños sordos.** Esta batería de pruebas fue creada por el laboratorio de psicología con el apoyo del Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle. Está conformada por doce tareas para evaluación cognitiva (capítulo 9) que aborda los procesos de atención, memoria a corto plazo, percepción, habilidades construccionales y lenguaje.

**Encuesta con información demográfica, social y educativa.** Este instrumento fue enviado a los acudientes de los participantes para registrar aspectos de la composición familiar y características de los déficits auditivos, incluidos tipo de hipoacusia y momento de adquisición.

**Análisis documental.** Este nivel de la recolección de información se utilizó para el análisis de políticas públicas en Colombia. En términos generales, se exploraron las normas de atención a población con discapacidad y de manera más específica los aspectos incluidos en tales normas, orientados a la población con déficits auditivos. Mediante este proceso, se analiza la relación entre las políticas públicas, las normas, los proyectos educativos de las instituciones públicas y los operadores del ICBF. El análisis incluyó los principios de las políticas públicas, los planes de desarrollo nacional y de los entes territoriales, los planes educativos, los lineamientos de atención del ICBF para personas en situación de discapacidad y los proyectos educativos de las instituciones educativas participantes en el proyecto.

**Entrevistas con directivos y de las instituciones educativas:** La finalidad principal de estas entrevistas fue la recolección de información con respecto a la ejecución de las políticas públicas de atención a población sorda. Adicionalmente, se obtuvo información acerca de los procesos pedagógicos y de la perspectiva de los docentes a propósito de la inclusión educativa y sus vicisitudes.

## *Procedimiento*

Se contó con un grupo de cinco psicólogas evaluadoras con experiencia profesional en el trabajo clínico infantil y en el manejo de instrumentos psicométricos.

Adicionalmente, se llevó a cabo un entrenamiento en el manejo de la batería Sonar con el fin de disminuir al mínimo el margen de error en la aplicación. Las evaluadoras tenían entrenamiento previo en el uso de la lengua de señas colombiana (LSC), y las aplicaciones se hicieron de modo directo sin la intervención de intérpretes. La recolección de información en las instituciones participantes se llevó a cabo durante una semana en cada ciudad. Los niños fueron evaluados con la batería Sonar de manera individual, para lo cual se programaron sesiones de 30 a 45 minutos con cada sujeto. El videojuego se aplicó de manera colectiva en sesiones de cuarenta y cinco minutos, con grupos de ocho niños simultáneamente. Las entrevistas con directivos se aplicaron en sesiones individuales vía telefónica, con una duración de una a dos horas aproximadamente.

Paralelamente se efectuó un proceso de transformación social como propuesta de sensibilización, que partió de un diagnóstico a los grupos escogidos de algunas instituciones educativas de Cali, para luego diseñar planes de acción que propiciaran una postura crítica ante la realidad vivenciada y desde allí aportar a su transformación. El ejercicio incluyó cuatro fases: 1. diagnóstico; 2. ejecución de las acciones previstas en el plan de acción; 3. devolución de resultados, y 4. entrega del trabajo escrito y socialización del proceso.

Se hizo un video documental organizado de acuerdo con los apartados del informe final del proyecto. Para tal fin se recolectaron registros fotográficos y en video de las actividades efectuadas –incluidas las aplicaciones de las herramientas Sonar y Visor– y de las actividades relacionadas con los procesos de transformación social llevados a cabo en instituciones educativas participantes de la ciudad de Cali. El video-documental cuenta con interpretación a la lengua de señas colombiana y se encuentra disponible en Internet.<sup>3</sup>

### ***Datos generales de la muestra***

La batería Sonar fue aplicada a un grupo de 294 sujetos. De este grupo, solo 255 chicos hicieron las tareas del videojuego Visor. Tal pérdida de datos ocurrió por razones diversas, como inasistencia de los sujetos o porque algunos de ellos presentaban limitaciones motoras importantes que imposibilitaban la interacción con el *software*. En cada uno de los capítulos de este libro en los cuales los análisis están fundamentados en este conjunto de datos, se hacen las aclaraciones

---

3. Este video documental se puede consultar en el canal de YouTube de la USB Cali: [https://www.youtube.com/watch?v=Do0\\_rYiLrpU](https://www.youtube.com/watch?v=Do0_rYiLrpU)

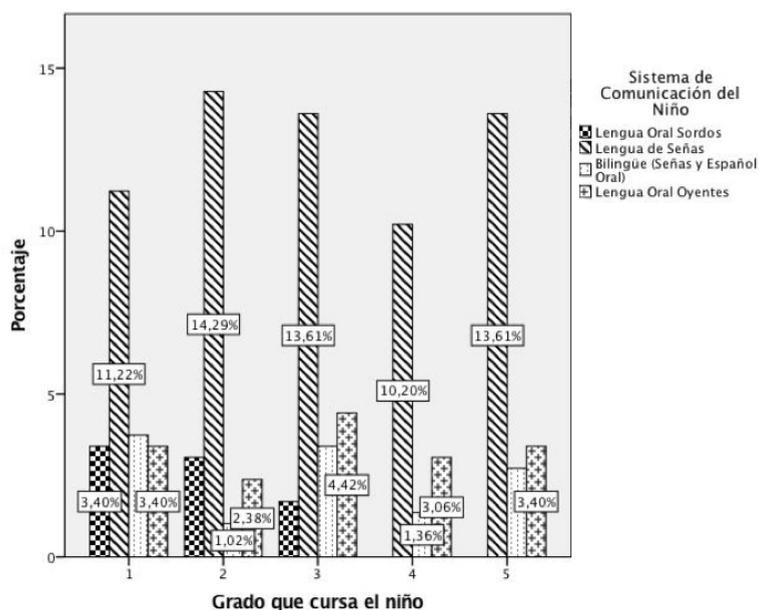
particulares con respecto a los casos seleccionados para los respectivos análisis estadísticos.

El cuestionario de datos sociodemográficos fue enviado a las familias de los 294 niños que conforman la muestra total. Sin embargo, una alta proporción de familias dejó el instrumento sin respuestas o lo respondió parcialmente. Por esta razón, algunos de los datos que aparecen en este capítulo fueron elaborados a partir de un número de casos inferior al tamaño total de la muestra.

Los participantes pueden ser clasificados en cuatro subgrupos según las condiciones lingüísticas: usuarios de la lengua de señas, bilingües (señas y español oral), usuarios del modelo oral, y oyentes (grupo control). En el caso de los niños oralizados, el grado máximo de escolaridad es tercero, debido a que la institución educativa de la cual proviene este segmento de la muestra solo ofrece cursos hasta ese grado. Los demás subgrupos abarcan los cinco grados escolares de la educación básica primaria (EBP) (Gráfico 1 y Tabla 1).

**Gráfico 1**

Distribución de la muestra por sistema de comunicación y grado escolar



**Tabla 1**  
Distribución de la muestra por sistema de comunicación y grado escolar

		Recuento					Total
		Grado escolar					
		1	2	3	4	5	
Sistema de comunicación	Lengua oral sordos	10	9	5	0	0	24
	Lengua señas	33	42	40	30	40	185
	Bilingüe (señas y español oral)	11	3	10	4	8	36
	Lengua oral oyentes	10	7	13	9	10	49
Total		64	61	68	43	58	294

Cabe destacar el amplio rango de edad a lo largo del cual se distribuye la muestra. Este rango va de los cinco a los veintitrés años (media = 11,03; DE = 2,8). Su amplitud indica la alta frecuencia de estudiantes sordos en condición de extraedad y evidencia tanto el acceso tardío de estos niños a la escolaridad, como la dificultad de algunos para afrontar las demandas del sistema escolar. Según el reporte de los acudientes, solo un 4,5 % de los niños sordos ingresan a la escolaridad antes de los tres años, mientras que el 38,7 % comienza su escolarización entre los cuatro y los siete años. De acuerdo con el reporte de las familias, la proporción restante (56,8 %) inició su proceso de educación formal en edades posteriores a los ocho años (Tabla 2). El Gráfico 2 presenta la distribución de la muestra con respecto a la edad y el grado escolar y permite apreciar las diferencias entre los diferentes grupos, de acuerdo con el sistema de comunicación.

Si se observa la Tabla 3, se puede apreciar que los reportes con respecto al comienzo de la escolarización son muy similares al reporte de las familias en cuanto al aprendizaje de un sistema de comunicación, sea este el español o la lengua de señas. Así, se reporta que un 8,9 % de los niños sordos inician el aprendizaje de uno de esos sistemas de comunicación antes de los tres años, y un 37,5 % entre los cuatro y los seis años. El ámbito de la comunicación se aborda en el capítulo 2; por lo pronto, basta decir que estas cifras revelan uno de los desafíos más importantes en cuanto a la educación de las personas sordas en Colombia.

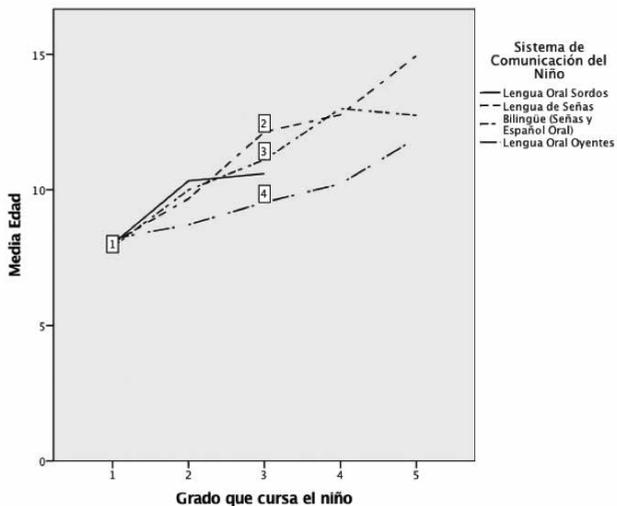
**Tabla 2**  
Edad en años de ingreso al colegio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	≤ 3	5	2,0	4,5	4,5
	4 - 7	38	15,5	34,2	38,7
	8 - 11	39	15,9	35,1	73,9
	12 - 15	26	10,6	23,4	97,3
	16+	3	1,2	2,7	100,0
	Total	111	45,3	100,0	
Perdidos	Sistema	134	54,7		
Total		245	100,0		

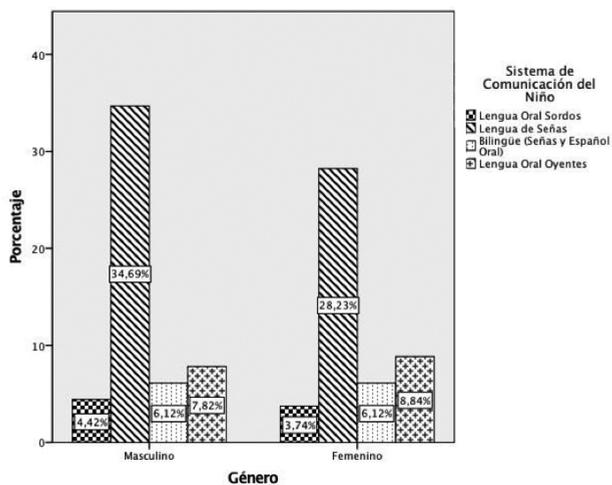
**Tabla 3**  
Ingreso a un sistema de comunicación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	≤ 3	5	2,0	8,9	8,9
	4 - 6	16	6,5	28,6	37,5
	7 - 9	21	8,6	37,5	75,0
	10 - 12	12	4,9	21,4	96,4
	13 - 15	1	0,4	1,8	98,2
	16+	1	0,4	1,8	100,0
	Total	56	22,9	100,0	
Perdidos	Sistema	189	77,1		
Total		245	100,0		

**Gráfico 2**  
Media de edad de los niños de la muestra por grado escolar



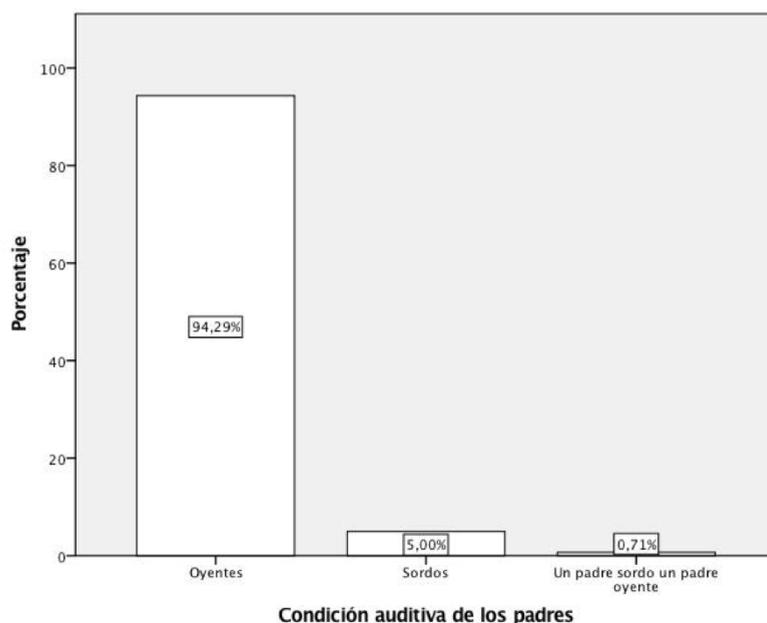
**Gráfico 3**  
Distribución de la muestra por sistema de comunicación y sexo



El Gráfico 3 indica la distribución de la muestra por sistema de comunicación y sexo. En este gráfico se observan valores similares en cuanto al sexo de los participantes: 53 % masculino y 47 % femenino. En cuanto a la condición auditiva de los padres de los niños sordos (Gráfico 4), la gran mayoría de participantes

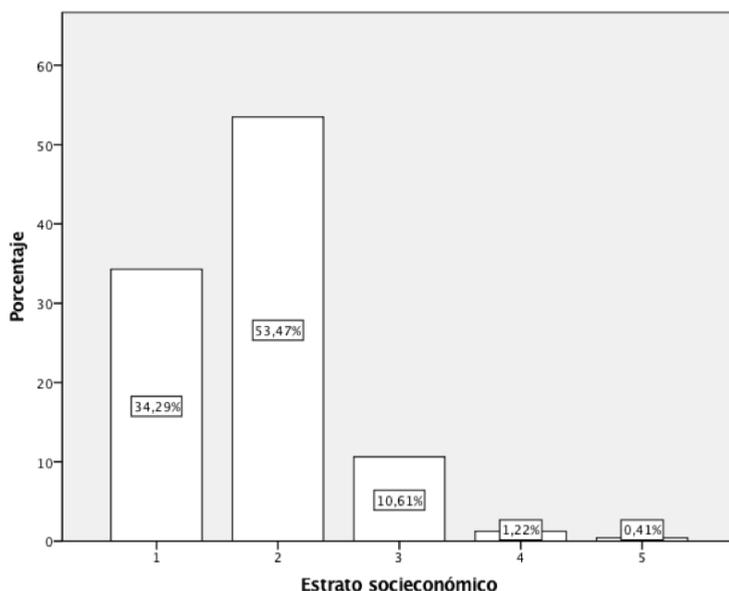
pertenece a familias de padres oyentes. Solo se registra cerca de un 3 % de niños sordos, hijos de padres sordos. Es llamativo que el porcentaje reportado de familias con un solo progenitor sordo es menor (0,71 %).

**Gráfico 4**  
Condición auditiva de los padres de los niños sordos



Por otra parte, la mayor cantidad de sujetos de la muestra se concentra en los estratos socioeconómicos 1 y 2 (Gráfico 5). Inversamente, se aprecia un porcentaje bajo de sujetos clasificados en el estrato 3 y una fracción mucho menor de chicos provenientes de estratos 4 y 5 (1,36 %). En este punto vale la pena aclarar que el levantamiento de información previo a la selección de la muestra, indica que las instituciones educativas colombianas especializadas en niños sordos o bien son de carácter público o son organizaciones no gubernamentales sin ánimo de lucro, que por regla general operan con apoyo del ICBF.

**Gráfico 5**  
Estrato socioeconómico de los niños sordos  
(usuarios de lengua de señas y oralizados)



Los datos que hasta ahora presentamos permiten una aproximación general a las condiciones sociodemográficas los sordos en Colombia. A modo de síntesis y antes de pasar a los capítulos en los que se analizan con detalle algunos aspectos del desarrollo cognitivo, es posible afirmar que la alta concentración de la población sorda en los estratos socioeconómicos más bajos es un factor de riesgo importante, dadas las dificultades que esto implica en términos de acceso a las condiciones básicas educación y a un sistema de salud óptimo. De hecho, es posible suponer que tal situación se refleja en la variabilidad con respecto a la edad de los niños sordos escolarizados, que a su vez se relaciona con una marcada heterogeneidad en el desarrollo cognitivo. En última instancia, estos datos permiten vislumbrar el enorme desafío que el Estado y la sociedad colombiana afrontan con respecto a la inclusión socioeducativa de las personas sordas.

## Capítulo 2

# Desempeños en lectoescritura y competencias comunicativas en los niños sordos colombianos usuarios de la lengua de señas

Laura Rocha Ruiz  
César Mejía Zuluaga  
Diego Guerrero López

La inclusión de la población sorda en el ámbito escolar es un asunto vigente y aún preocupante por las bajas estadísticas de acceso y continuidad de esta población en el sistema educativo. Entre los motivos de deserción escolar aparecen, entre otros, las enormes brechas entre sordos y oyentes en cuanto al desarrollo de competencias comunicativas, particularmente las relacionadas con el dominio del lenguaje escrito en el que se notan grandes dificultades.

El desarrollo de competencias comunicativas y el acceso al lenguaje escrito son esenciales en el proceso de escolarización. A la fecha no existe en Colombia un estudio de base sobre el desarrollo cognitivo de los sordos usuarios de la lengua de señas colombiana (LSC), con indicadores de competencias comunicativas que permitan establecer un punto de referencia para evaluar el impacto de los procesos de inclusión y escolarización de los niños, niñas y jóvenes sordos, especialmente en la primera infancia. Este trabajo tuvo por objetivo analizar indicadores de competencias comunicativas y de lectoescritura de los 294 sujetos que conformaron la muestra (24 oralizados, 221 sordos usuarios de LSC y 49 oyentes), matriculados en los grados primero a quinto de primaria de instituciones educativas de Cali, Palmira, Bogotá, Medellín y Cartagena. Para ello, se analizaron los resultados de la evaluación del lenguaje expresivo y com-

prensivo y de las tareas de lectura y escritura de palabras de la batería Sonar a la luz de las competencias que se proponen en el documento *Derechos básicos de aprendizaje* del Ministerio de Educación Nacional (s.f) para el área de lenguaje y competencia en lectura y escritura. Los resultados se examinaron en relación con aspectos sociodemográficos, se compararon los desempeños de los sujetos sordos usuarios de la lengua de señas frente a los de los sujetos oralizados y se indagó sobre los posibles efectos relacionados con el acceso al lenguaje en el desarrollo de los procesos básicos.

El aprendizaje de la lectoescritura es el punto de partida del proceso de escolarización formal en básica primaria y su dominio se considera primordial para acceder a los subsiguientes niveles de formación académica. Su aprendizaje no consiste solo en la enseñanza de la lectura y la escritura como un proceso instrumental exclusivamente restringido al pensamiento, sino que también requiere habilidades y recursos psicológicos –básicamente emocionales– que se desarrollan desde las primeras etapas de la infancia y propician el desarrollo de la sensibilidad y la imaginación, al tiempo que dan sentido a lo que se lee o escribe (Arboleda, 2000). El intercambio con los demás, el establecimiento de vínculos, los juegos y el uso de las palabras, despliegan la capacidad narrativa y simbólica del niño y les dan forma a su mundo y a sí mismo, construyendo así una conciencia propia y una idea del mundo. Para el niño, el acceso a la palabra implica acceder a la conciencia socialmente compartida y manipular la información ausente, lo cual le permite la anticipación y la memoria (Delgado y Mejía, 2001).

Las interacciones que anteceden a los aprendizajes formales de la escuela dan forma al sujeto simbólico. Estas interacciones son mediadas por el lenguaje “En la medida en que el lenguaje se consolida se convertirá en un poderoso instrumento del pensamiento y al formar parte de la estructura simbólica ampliará las posibilidades de la conciencia de sí” (Delgado y Mejía, 2001, pp. 373-374). Si el niño –incluso en ausencia de sonido– tiene las condiciones de interacción social “normales”, estará inmerso en un mundo viviente estructurado como una forma de lenguaje. Sin embargo, “[...] cuando aparece la palabra en el hombre, crea un segundo universo” (Cyrulnik, 2001, p. 326). Este universo habitará las formas anteriores de lenguaje que organizaban la realidad del niño y lo llevará a otro nivel de conciencia y de pensamiento.

El dominio del lenguaje, a su vez, es clave para el aprendizaje de la lengua escrita, que una vez dominada potenciará el proceso de escolarización. Recordemos que el desarrollo del lenguaje escrito significó un salto importante en la historia filogenética del ser humano. La aparición de la imprenta y la popularización de la educación permitieron que el conocimiento de la humanidad, antes reservado

para un sector exclusivo de la sociedad, se pusiera al servicio de todos. Por otro lado, internet amplifica el efecto de la difusión de la información a escala global. En ambos casos, el criterio mínimo de acceso en términos cognitivos es claro: saber leer. Sin embargo, hoy en día hay en el mundo cerca de 781 millones de personas analfabetas y sigue siendo una prioridad de los gobiernos su alfabetización (Unesco, 2015), y esto convoca a la población sorda.

La iniciativa *Educación para todos* promovida por la Unesco desde 1990, busca que la educación llegue a todos los rincones del mundo como un camino para cerrar las brechas sociales y disminuir la pobreza. Con la Declaración de Salamanca de 1994, los gobiernos se comprometieron a garantizar que el programa involucre aquellas poblaciones con necesidades educativas especiales.

La enseñanza de la lengua escrita y el fortalecimiento en las competencias comunicativas de niños y jóvenes sordos, han sido los ejes centrales en las propuestas de intervención que buscan la inclusión y el acceso a la educación y al trabajo. Con la Ley 982 de 2005, se determinó que la enseñanza bilingüe se debe impartir en las instituciones que atienden a personas sordas y debe apuntar al fortalecimiento del castellano escrito. Sin embargo, en Colombia el 48,8 % de la población sorda en edad escolar no asiste a una institución educativa y menos del 1 % ingresa a la educación superior.<sup>4</sup> La dificultad para comprender textos escritos podría ser un factor clave en la deserción de las personas sordas del proceso educativo. De acuerdo con las investigaciones efectuadas alrededor del mundo autores como Lissi, Grau, Raglianti, Salinas y Torres (2011) afirman que el nivel en lectoescritura de los sordos adultos es equivalente al de un niño oyente de ocho años con una formación académica de tercero o cuarto o de primaria, y el 30 % de las personas sordas que asisten a la escuela desertan analfabetas.

Gran cantidad de lo que aprendemos se transmite mediante la escritura, tanto en casa como en la escuela. Además, el éxito académico del niño sordo y sus futuros logros profesionales dependerán en gran medida del buen manejo que se le dé a la lengua oral en su modalidad escrita y en la modalidad hablada cuando esto sea posible (Grosjean, 2002).

Un elemento que podría explicar las dificultades en el proceso de escolarización y en el aprendizaje de la lectura y la escritura de los niños sordos, es el retraso en el diagnóstico y por ende en la selección temprana de un sistema de

---

4. Boletín número 2 del observatorio social para la población sorda colombiana. Estadísticas e información para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población sorda colombiana (Insor, 2011).

comunicación (lengua de señas, lengua oral, lengua de señas y español oral) y el retraso en la inclusión del niño en un programa educativo coherente con el sistema de comunicación elegido.

Según el Instituto Nacional para Sordos (Inсор), las propuestas vigentes para la enseñanza del lenguaje escrito no han sido efectivas puesto que la lectura y la escritura no se presentan como una herramienta contextualizada para potenciar el pensamiento y la comunicación (Portilla, Bejarano y Cárdenas, 2006). A partir de la Resolución 1515 del 2000, el modelo pedagógico que debe implementarse en la educación de los niños sordos es el bilingüe-bicultural. Esta resolución tiene su origen en la Ley 324 de 1996, que reconoce a los sordos como una minoría cultural cuya lengua nativa es la LSC.

A pesar de esto, aun hoy existen fuertes disputas sobre cuál modelo de comunicación (lengua de señas o lengua oral) se “debe” implementar; esto en medio de opiniones contradictorias, cargadas de aspectos ideológicos. No hay una ruta clara que facilite a los padres la selección de un sistema de comunicación de acuerdo a las posibilidades comunicativas y sensoriales de los niños. Por lo general dicha elección suele darse por afinidad hacia un modelo u otro. Por otra parte, es importante considerar los hitos y competencias que se proponen en los *Derechos básicos de aprendizaje* para el área de lenguaje (MEN, s.f.), las orientaciones pedagógicas para la atención de estudiantes con limitación auditiva (MEN, 2006), así como las pautas pedagógicas para la educación bilingüe para sordos que propone el Inсор en el documento 1 (Portilla, Bejarano y Cárdenas, 2006).

El MEN ha definido una serie de competencias en el área del lenguaje para cada grado escolar. Por ejemplo, para el grado primero se espera que el niño escriba frases sencillas, identifique letras, palabras y oraciones, describa objetos y situaciones comunes e identifique los personajes y hechos centrales de una historia, entre otros aspectos. Estas competencias, que hacen parte de lo esperado en el marco de un desarrollo lingüístico normal, se conciben como derechos de educación que garantizan los elementos básicos para una educación de calidad. En el caso de la población con limitación auditiva, se propone una serie de consideraciones en los documentos del MEN y del Inсор para la atención educativa de las personas sordas, los cuales delinearán los currículos según las propuestas educativas y a las características de los sujetos sordos que se benefician de ellas.

El eje central de la propuesta bilingüe-bicultural se basa en que la lengua escrita es esencial y que “[...] los sordos colombianos deben ser competentes en el lenguaje manual colombiano como su primera lengua, pero también deben ser competentes en el español escrito y oral como segunda lengua” (Domínguez,

1993, p. 13). Lo que no parece ser claro en los proyectos educativos bilingües es, precisamente, a qué se refieren con bilingüismo. ¿Qué lengua debe enseñarse primero? ¿Es necesario privilegiar un solo sistema de comunicación? Para algunos, la enseñanza de la lectoescritura no debe dar espera; para otros, debe haber primero un lenguaje consolidado y no es posible un lenguaje oral consolidado cuando hay deficiencias en el acceso a los estímulos verbales. Por lo tanto, según este punto de vista la lectoescritura no debería iniciarse si no hay un dominio básico de la LSC que sirva de fundamento para el aprendizaje de la segunda lengua (en el caso de Colombia, el español escrito). Sánchez (1996) considera que por más esfuerzo que se haga los sordos no logran entender los textos escritos por la carencia de un lenguaje sólido:

*Definitivamente, debemos dejar de lado la pretensión absurda de enseñar a leer a los sordos porque esto no es posible. Lo que debemos tratar de hacer ante todo, es crear las condiciones para que los sordos puedan acceder al dominio de la lengua escrita. En primer lugar es necesario que las escuelas garanticen el desarrollo normal del lenguaje de los niños sordos (p. 31).*

La discusión sobre los modelos educativos ideales para la escolarización de los niños sordos, está mediada por dos paradigmas opuestos cada uno de los cuales defiende que debe privilegiarse un sistema de comunicación en detrimento del otro. Recordemos el segundo encuentro sobre educación de personas sordas llevado a cabo en Milán en 1880 en el que se prohibió el uso de la lengua de señas. Desde entonces, la oralidad se impuso sobre la base de que hay una relación clara e inseparable entre el lenguaje oral y el desarrollo cognitivo y que la lengua de señas no se podía considerar como un verdadero signo lingüístico, negando así toda posibilidad del acceso a esta (Lissi *et al.*, 2011). Hoy, gracias a infinidad de estudios de lingüistas y psicolingüistas, sabemos que la lengua de señas cuenta con todas las condiciones para constituirse como un idioma: “Tiene una sintaxis, una gramática y una semántica completas, aunque de carácter distinto al de cualquier idioma hablado o escrito” (Sacks, 2003, p. 67).

No obstante, se da también una postura radical esgrimida por asociaciones y personas sordas que en la defensa de su identidad como comunidad (luego de siglos de marginación) defienden la lengua de señas y rechazan de manera tajante la lectoescritura o cualquier acercamiento con las lenguas de su contexto. La propuesta del bilingüismo y de la biculturalidad busca un punto de encuentro entre el mundo de los sordos y de los oyentes.

Algunas investigaciones sobre el aprendizaje de la lectura en los niños sordos han tomado como punto de partida dos rutas posibles para su enseñanza: la ortográfica o lexical y la fonológica. En el primer modelo –usado para la enseñanza

de la lectura a niños que no tienen acceso al *input* auditivo— el niño asocia los grafemas al significado de la palabra. La segunda, consiste en asociar las unidades fonológicas a sonidos con los cuales el niño interactúa cada día. Sin embargo, los métodos no parecen ser flexibles en cuanto no responden a las diferencias sensoriales y a los diferentes niveles de bilingüismo entre un niño sordo y otro:

*Debido a los diferentes niveles de sordera posibles y a la compleja situación de contacto entre ambas lenguas (cuatro modalidades lingüísticas, dos sistemas de producción y dos de recepción, etc.), podemos encontrar con diferentes niveles distintos de bilingüismo, es decir, la mayoría de los niños sordos adquirirá niveles distintos de bilingüismo y de “biculturalismo” (Grosjean, 2002, p. 3).*

Por otra parte, autores como Figueroa y Lissi (2005), Linares (2009), Domínguez, Alonso y Rodríguez (2003) y Kyle *et al.* (2015) argumentan que incluso con la carencia de *input* auditivo, el niño puede establecer relaciones fonológicas a partir de la lectura labiofacial o incluso al leer los gestos que se asocian a frases y palabras. Según estos autores, se presentan mejores resultados en niños que han aprendido esta técnica que en aquellos que aprenden la lectoescritura a partir de la memorización de los grafemas ya que la representación fonológica puede ser también visual y quinestésica y no exclusivamente auditiva.

El más reciente estudio de Kyle *et al.* (2015), mostró una relación estrecha entre la conciencia fonológica, el vocabulario y la habilidad lectora en los niños sordos. Igualmente, hizo patentes diferencias significativas cuando los grupos de sordos fueron comparados en función de la pérdida auditiva. La autora sostiene que las habilidades en lectura labiofacial podrían mejorar la conciencia fonológica y el acceso a la lectoescritura, incluso en sordos con sistemas de comunicación diferentes al oral.

Entre las hipótesis que explican las barreras que encuentran los sordos para lograr un adecuado desarrollo y acceder a la lectoescritura se encuentran: la adquisición tardía del lenguaje, dificultades en el desarrollo de la conciencia fonológica, bajo dominio léxico y morfosintáctico y disminución en las interacciones comunicativas y socioafectivas que repercuten en menores conocimientos previos (Figueroa y Lissi, 2005; Triadó y Viader, 2006; Grosejean, 2000; Emmorey, 2003; Marshchak, 2002; Chamberlain y Mayberry, 2000). Por tanto, la familia y el contexto en que el niño sordo accede al lenguaje resultan relevantes para esta investigación.

En este capítulo se busca describir y exponer la situación de los niños y jóvenes sordos colombianos usuarios de la LSC, en relación con la adquisición de competencias comunicativas básicas y desarrollo de la lengua escrita en el marco de

los procesos de escolarización, a partir de los datos recogidos en este proyecto con la batería para evaluación cognitiva Sonar. Estos datos se han analizado a la luz de algunos indicadores sobre las condiciones sociodemográficas que hacen parte de la realidad familiar, social y educativa que permean el desarrollo de los niños sordos en nuestro país.

## *Método*

### *Participantes*

Doscientos noventa y cuatro niños, niñas y jóvenes clasificados en tres grupos de acuerdo con su sistema de comunicación: grupo 1 ( $n = 221$ ); grupo 2 ( $n = 24$ ), compuesto por niños, niñas y jóvenes sordos oralizados; y el grupo 3 ( $n = 49$ ) integrado por niños, niñas y jóvenes oyentes.

### *Instrumentos*

Se tomaron los resultados de las tareas de Sonar: lectura, escritura, seguimiento de instrucciones, lenguaje expresivo y semejanzas. Del videojuego Visor, se analizaron los datos de la tarea del barco (categorización semántica). Adicionalmente, se incluyeron los resultados de las demás tareas de Sonar para el diseño comparativo y para las pruebas de hipótesis: dígitos en orden directo, dígitos en orden inverso, copia de dibujos, búsqueda visual, imágenes incompletas, conjuntos y memoria visoespacial.

Se sistematizaron las referencias de la encuesta de datos sociodemográficos diseñada para caracterizar los aspectos sociofamiliares y del desarrollo del niño sordo. Las variables de este instrumento incluidas en nuestro estudio fueron: edad del niño, grado de la pérdida auditiva, tipo de la pérdida auditiva, momento de la pérdida auditiva, grado escolar, sexo, estrato, sistema de comunicación de los padres, condición auditiva de los padres, escolaridad de los padres y nivel de lengua de señas de los padres.

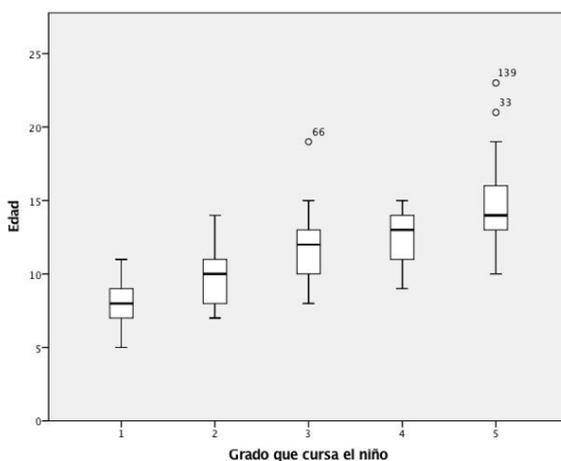
## *Resultados*

Un primer dato que resulta es la distribución de edades de la población de niños y jóvenes sordos durante la primaria. Se encuentra una alta variación en el rango de edad en cada uno de los grados escolares (Tabla 4 y Gráfico 6), fenómeno conocido como extraedad. Se trata de un punto central para la discusión sobre el acceso tardío al lenguaje que será retomado en la discusión.

**Tabla 4**  
Promedio de edades por grado escolar. Niños sordos usuarios de LSC

		Grado				
		1	2	3	4	5
Edad en años	Media	8	10	12	13	15
	Máximo	11	14	19	15	23
	Mínimo	6	7	8	9	10
	Desviación estándar	1	2	2	2	2
	Mediana	8	10	12	13	14

**Gráfico 6**  
Distribución de los niños sordos por edad y grado escolar



### *Lenguaje expresivo*

Esta tarea evalúa la capacidad de producción verbal de los niños. Para ello, se les pide que construyan una narración a partir de una imagen en la que acontecen simultáneamente varias situaciones. La tarea contempla varios niveles de resolución y aumenta la puntuación en la medida en que el niño describe con detalle e incluye en una frase los personajes, los objetos, las acciones y los estados mentales de aquellos. Así, en los niveles más básicos los niños hacen mención de los personajes y objetos. Un nivel superior implicaría incluir las acciones que ejecutan estos personajes o la función del objeto, y en el nivel más alto el niño logra integrar personajes y acciones en una situación, lo que implica describir

los posibles estados mentales de los personajes. La media de esta tarea para los grados primero y segundo se encuentra entre catorce y quince puntos, lo cual indica que la producción narrativa de la mayoría de estos niños, de acuerdo con la demanda de la tarea, aún está en un plano bastante concreto en el que se hace mención únicamente de los objetos y personajes.

Para los grados tercero, cuarto y quinto, la media está entre dieciocho y veinte puntos; es decir, la mayoría de los niños combina en su discurso personajes, objetos y acciones, pero aún se dificulta la elaboración de un razonamiento que integre los personajes con el contexto de la situación presentada. Para todos los cursos la puntuación mínima fue de cero. En el grado primero, la puntuación máxima fue de veinticuatro, lo que indica que algunos sujetos de este grado escolar pudieron hacer la narración de al menos una situación. Entre segundo y quinto la puntuación máxima (veintisiete), corresponde a un alto desempeño; vale decir, los niños logran describir hasta tres situaciones.

El percentil cincuenta es significativamente bajo para los grados primero y segundo (puntuaciones de uno y tres, respectivamente). El mismo percentil para tercero, cuarto y quinto muestra un desempeño superior al de los grados primero y segundo, pero considerablemente bajo en relación con la demanda de la tarea

### *Seguimiento de instrucciones*

Los sujetos de primero alcanzan en promedio un puntaje de tres, lo cual, en términos de la demanda cognitiva de la tarea, implica la imposibilidad de sostener más de una instrucción verbal simultáneamente. La media en los grados tercero, cuarto y quinto fue igual a cinco, lo cual indica que aunque hay un avance que se evidencia cuando se comparan los resultados de los niños de primero y segundo, la mayoría de los niños evaluados de los cursos superiores no logran seguir instrucciones que implican retener información verbal con estructuras lógico-gramaticales complejas y extensas como “Señala al niño con camisa amarilla que está jugando fútbol y señala el niño con camisa amarilla que en la mano tiene un diploma”.

### *Semejanzas*

Esta tarea consiste en presentarle al niño dos señas y pedirle que diga qué tienen en común los objetos (o acciones) que designan; es decir se trata de agruparlas en una categoría semántica. Esta tarea fue una de las que más dificultad generó para los participantes en todos los grados escolares. El percentil cincuenta de esta tarea fue de cero para los niños de los cursos primero y segundo (la mayoría no pudo resolverla). Para los cursos tercero y cuarto, el percentil cincuenta fue

de uno y para quinto grado de tres puntos. El desempeño máximo posible en esta tarea es dieciséis puntos (Tabla 5).

**Tabla 5**  
Desempeños en tareas de lenguaje expresivo, seguimiento de instrucciones (comprensión). Semejanzas y clasificación semántica

		Grado				
		1	2	3	4	5
Lenguaje expresivo (28)	M	13,09	13,48	18,72	19,63	18,08
	Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Máximo	24,00	27,00	27,00	27,00	27,00
	DT	9,53	9,42	7,05	5,45	7,65
	Q1	0,00	0,00	0,00	11,00	,00
	Q2	1,00	3,00	16,00	17,00	14,00
	Q2	22,00	21,00	23,00	22,50	23,00
Seguimiento de instrucciones total (9)	M	3	3	5	5	5
	Mínimo	0	0	2	0	0
	Máximo	7	8	9	9	9
	DT	2	2	2	2	2
	Q1	0	0	3	0	2
	Q2	2	3	3	4	4
	Q2	4	5	7	7	7
Semejanzas total (16)	M	0	1	2	2	2
	Mínimo	0	0	0	0	0
	Máximo	1	10	13	9	13
	DT	0	2	3	3	4
	Q1	0	0	0	0	0
	Q2	0	0	0	0	0
	Q2	0	0	1	1	3
Puntuación global barco (7)	M	3	3	4	4	4
	Mín.	1	1	1	1	1
	Máx.	6	7	7	7	7
	DT	2	2	2	2	2
	Q1	1	1	1	1	1
	Q2	2	1	3	3	3
	Q2	5	4	6	6	6

Quienes lograron puntuaciones de tres y cuatro generalmente nombraron características físicas o alguna similitud en el uso que se les daba, pero no lograron acceder a la categoría semántica (abstracta) que los agrupa. Por ejemplo, ¿en qué se parece un banano a una naranja? Algunas de las respuestas que consiguieron un punto fueron: “sirven para hacer jugo”; “son ricas”; “son amarillas”. La categoría “frutas”, aunque la conocen, no es un referente cuando se les preguntaba qué tienen en común estos dos objetos.

### *Clasificación semántica Visor (el barco)*

Esta tarea, incluida en el videojuego Visor, guarda una estrecha relación con la tarea de semejanzas de Sonar. La diferencia entre las dos radica en que en el videojuego la tarea se ejecuta en un plano más concreto. Se le pide al niño que organice los objetos que aparecen en la pantalla en los compartimientos de un barco. Estos objetos se pueden categorizar por su uso o por un símbolo (forma geométrica que los agrupa). Una puntuación de siete indica que el niño organizó los objetos correctamente agrupándolos por la categoría más abstracta: el símbolo que acompaña al objeto (círculo, triángulo o cuadrado). Una puntuación de seis demuestra que el niño fue capaz de organizar los objetos correctamente agrupándolos en función de su uso (prendas de vestir, frutas y herramientas). Puntuaciones iguales o inferiores a cinco indican una estrategia más desordenada (pudo agrupar algunos objetos por alguna de las categorías indicadas). Las agrupaciones tienden a ser más desordenadas en la medida en que la puntuación desciende en la escala.

A partir del segundo grado algunos niños logran resolver la tarea con el mejor desempeño posible. Sin embargo, el número de casos con estas características es reducido. El percentil cincuenta para primer grado fue de dos, para segundo de uno y para los grados tercero, cuarto y quinto el percentil cincuenta fue de tres.

### *Lectura*

Se presentan ocho palabras escritas y se le pide a la persona que las lea y haga la seña que le corresponde. Cada punto en esta tarea concierne a una palabra leída correctamente. La media para los grupos de primero y segundo y fue de cero. En los grados tercero a quinto algunos niños alcanzan el desempeño máximo en la tarea con una puntuación de ocho. Este desempeño corresponde al percentil noventa y cinco, lo que nos indica el alto grado de dificultad que representa la ejecución de la prueba para la mayoría de los niños evaluados.

La puntuación media más alta entre los grupos fue cuatro. En todos los grupos (primero a quinto) la puntuación mínima fue de cero.

Cabe resaltar que algunos niños, aunque no podían hacer la seña correspondiente a la palabra, deletreaban cada palabra en LSC. Esto no otorgaba punto alguno, pero implicaba un proceso de decodificación inicial del alfabeto. Estas estrategias fueron un hallazgo emergente, razón por la cual no se cuenta con información sistematizada para hacer el análisis estadístico. Se recomienda tener en cuenta para futuros estudios (Tabla 6).

**Tabla 6**  
Regresión múltiple jerárquica.  
Variables implicadas en la lectura

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de cambios	
					Cambio de cuadrado de R	Sig. cambio en F
1	0,420a	0,176	0,172	20,206	0,176	0,000
2	0,532b	0,283	0,275	20,065	0,106	0,000
3	0,847c	0,717	0,712	10,300	0,434	0,000
4	0,851d	0,725	0,719	10,286	0,008	0,026
a. Predictores: (constante), edad en años						
b. Predictores: (constante), edad en años, copia de dibujos						
c. Predictores: (constante), edad en años, copia de dibujos, escritura de palabras- total ítems correctos						
d. Predictores: (constante), edad en años, copia de dibujos, escritura de palabras; total ítems correctos, memoria visoespacial; total ítems (21)						

## Escritura

Los desempeños en esta tarea guardan estrecha relación con los desempeños en lectura. Respecto de la competencia en lengua escrita, se encuentran niños con bajísimos desempeños (total de palabras correctas igual a cero) en todos los

grados escolares. La media para los grados superiores tercero, cuarto y quinto fue de cuatro. Las palabras presentadas en la tarea de lectura y escritura son idénticas, lo cual implica una ayuda adicional para el niño, quien ya ha tenido acceso a la representación gráfica de la palabra. Adicionalmente, las palabras que conforman los ítems de estas tareas son sustantivos que se usan con frecuencia en la cotidianidad de los niños escolarizados (mamá, papá, casa, árbol, colegio, cuaderno, televisor).

Una situación que llamó la atención en el momento de la evaluación fue encontrar niños con sordera profunda, usuarios de la lengua de señas, que hacían uso de estrategias orales a modo de subvocalizaciones para resolver las tareas de lectura, escritura y matemáticas. Esta información no se registró en todos los casos ni fue sistematizada, dado que no estaba previsto y por tanto no formaba parte de ninguno de los instrumentos utilizados en el proyecto (tablas 7 y 8).

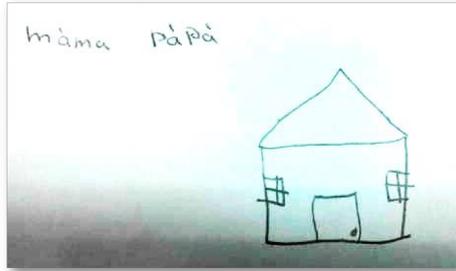
**Tabla 7**  
Regresión múltiple jerárquica.  
Variables implicadas en la escritura

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de cambios	
					Cambio de cuadrado de R	Sig. Cambio en F
1	0,369a	0,136	0,131	10,855	0,136	0,000
2	0,520b	0,270	0,262	10,710	0,134	0,000
3	0,844c	0,712	0,707	10,077	0,442	0,000
4	0,852d	0,725	0,719	10,055	0,013	0,004
5	0,856e	0,732	0,725	10,044	0,007	0,036
a. Predictores: (constante), edad en años						
b. Predictores: (constante), edad en años, copia de dibujos						
c. Predictores: (constante), edad en años, copia de dibujos, lectura de palabras-total						
d. Predictores: (constante), edad en años, copia de dibujos, lectura de palabras-total, seguimiento de instrucciones-total						
e. Predictores: (constante), edad en años, copia de dibujos, lectura de palabras-total, Seguimiento de instrucciones-total, memoria visoespacial; total ítems (21)						

## Algunas ejecuciones de la tarea de escritura

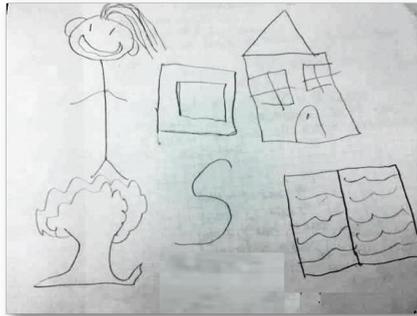
**Figura 1**

Desempeño en tarea de escritura.  
Niña sorda en segundo grado, once años



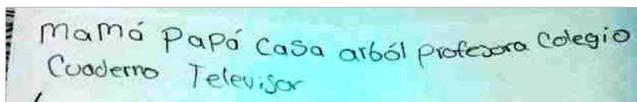
**Figura 2**

Desempeño en la tarea de escritura.  
Niña sorda, tercer grado, trece años

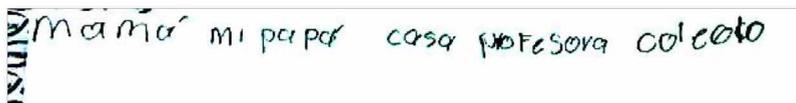


**Figura 3**

Desempeño en la tarea de escritura.  
Niño sordo, tercer grado, once años



**Figura 4**  
Desempeño en la tarea de escritura.  
Niña sorda de doce años



**Tabla 8**  
Desempeños en tareas lectura y escritura de palabras, sordos usuarios de LSC por grado escolar

		Grado				
		1	2	3	4	5
Lectura de palabras-total (8)	M	0	1	2	4	4
	Mín.	0	0	0	0	0
	Máx.	2	6	8	8	8
	DT	1	1	2	3	2
	Q1	0	0	0	0	0
	Q2	0	0	1	2	3
	Q2	1	2	3	5	7
Escritura de palabras- total ítems correctos (8)	M	0	1	2	3	3
	Mín.	0	0	0	0	0
	Máx.	2	3	8	8	8
	DT	1	1	2	2	2
	Q1	0	0	0	0	0
	Q2	0	0	2	0	3
	Q2	0	2	3	3	4

*Desempeños en lenguaje verbal y escrito en función del grado escolar*

En función del grado escolar, el Anova mostró diferencias significativas ( $p < 0,001$ ) entre grupos en los totales de las cinco tareas de lenguaje verbal y escrito de Sonar. Se hicieron pruebas *post hoc* de Tuckey para corroborar las diferencias con mayor nivel de precisión estadística.

Los grados primero y segundo mostraron similitudes entre ellos, en las tareas de lectura, escritura, seguimiento de instrucciones, lenguaje expresivo y clasificación semántica. Sin embargo, aparecen significativamente diferentes a los grupos de tercero, cuarto y quinto. La tarea de semejanzas solo muestra diferencias significativas entre los grados primero, tercero y quinto.

Según estos resultados, se hizo una nueva organización de los grupos en los niveles uno y dos. En el nivel uno se agruparon los niños y jóvenes de los grados primero y segundo, y en el nivel dos, los sujetos de los grados tercero, cuarto y quinto. Se probó la diferencia de los grupos con un Anova que tomó cada una de las variables de las tareas de lenguaje de Sonar y como variable intersujeto se incluyó la pertenencia a uno de estos dos niveles de escolaridad. Se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre grupos en los desempeños de cada una de las tareas (Tabla 9).

**Tabla 9**  
Anova. Variable intersujeto grados agrupados (primero y segundo)  
(tercero, cuarto y quinto)  $H_2$ .

		Suma de cuadrados	gl	Media	F	Sig.
Seguimiento de instrucciones-total	Entre grupos	189,651	1	189,651	48,902	,000
	Dentro de grupos	818,302	211	3,878		
	Total	1007,953	212			
Semejanzas-total	Entre grupos	100,864	1	100,864	12,834	,000
	Dentro de grupos	1634,760	208	7,859		
	Total	1735,624	209			
Escritura de palabras-total ítems correctos	Entre grupos	218,711	1	218,711	77,618	,000
	Dentro de grupos	588,920	209	2,818		
	Total	807,630	210			
Lectura de palabras-total	Entre grupos	338,867	1	338,867	82,561	,000
	Dentro de grupos	866,043	211	4,104		

		Suma de cuadrados	gl	Media	F	Sig.
	Total	1204,911	212			
Total lenguaje expresivo	Entre grupos	996,443	1	996,443	16,435	,000
	Dentro de grupos	12732,514	210	60,631		
	Total	13728,958	211			
Puntaje barco	Entre grupos	69,018	1	69,018	17,839	,000
	Dentro de grupos	626,756	162	3,869		
	Total	695,774	163			

### *Competencias en lenguaje y aspectos sociofamiliares de los niños y jóvenes sordos*

Dada la importancia que les otorgan varios autores a las condiciones sociofamiliares que acompañan el desarrollo del niño sordo y al parecer inciden en su desarrollo lingüístico y cognitivo, se hicieron análisis de varianza tomando como variables intersujeto sexo, estrato, tipo de núcleo familiar, nivel de escolaridad de los padres, nivel de lengua de señas de los padres, momento de la pérdida y tipo de la pérdida auditiva, y como variables dependientes los resultados en las seis tareas de lenguaje y lectoescritura. No se encontró una relación estadísticamente significativa de las variables sociodemográficas sobre las tareas de lenguaje. Es probable que los efectos de estas variables quedaran ocultos debido al gran número de datos perdidos.<sup>5</sup>

Por otra parte, al analizar los resultados de cada una de las tareas en función del sistema de comunicación, aparecen diferencias significativas en los desempeños entre grupos LSC-oralizados. Se obtuvieron mayores desempeños en el grupo de oralizados en las tareas de escritura, lectura, semejanzas, seguimiento de instrucciones, dígitos en orden directo total, dígitos en orden inverso total, y dígitos en orden directo *span*, con un alto grado de significancia en todos los casos ( $p < 0,001$ ). Se evidencian diferencias en un grado menor en las tareas de conteo-cardinal, dígitos en orden directo *span* y dígitos en orden inverso

5. La recolección de esta información se hizo mediante una encuesta. Dos situaciones hicieron difícil la recolección de esta información: un alto porcentaje de encuestas (38 % de los datos) no fueron devueltas por los padres o docentes o fueron diligenciadas parcialmente.

almacenados ( $p < 0,01$ ). Por último, el sistema de comunicación muestra diferencias en las tareas de conjuntos conteo total, conjuntos conteo no evidente, copia de dibujos, dígitos en orden inverso almacenados, memoria visoespacial total y memoria visoespacial recuerdos ( $p < 0,05$ ).

Se efectuó un análisis de regresión múltiple jerárquica tomando como variables dependientes cada una de las tareas de Sonar que evalúan procesos psicológicos básicos. Cada tarea se probó en un modelo en el que seguimiento de instrucciones y lenguaje expresivo predicen los desempeños en las variables mencionadas. En cada uno de los análisis se controló la variable edad y la variable desarrollo observada en copia de dibujos.<sup>6</sup> Se probaron sistemáticamente como variables dependientes las variables correspondientes a procesos básicos de percepción, atención y memoria (Tabla 10). Las variables lenguaje expresivo y seguimiento de instrucciones (lenguaje comprensivo), explican un porcentaje de la varianza en las tareas asociadas a procesos psicológicos básicos. En todos los casos esta relación fue estadísticamente significativa.

**Tabla 10**  
Regresión múltiple jerárquica

Variable dependiente	R cuadrado total del modelo	Variables en el modelo	Cambio de cuadrado de R	Significancia
Dígitos directo total	0,199	Copia de dibujos	0,199	0,000
	0,379	Seguimiento de Instrucciones	0,180	0,000
	0,413	Total lenguaje expresivo	0,034	0,001
Dígitos inverso total	0,021	Edad en años	0,021	0,047
	0,149	Copia de dibujos	0,128	0,000
	0,284	Seguimiento de instrucciones	0,135	0,000
	0,313	Total lenguaje expresivo	0,029	0,006
Búsqueda visual aciertos	0,078	Edad en años	0,078	0,000
	0,356	Copia de dibujos	0,277	0,000
	0,435	Seguimiento de instrucciones	0,080	0,000

6. Copia de dibujos es una tarea clásica que se considera predictor del desarrollo. Se espera que un niño con bajos desempeños en esta tarea obtenga bajos desempeños en todas las tareas en general.

Variable dependiente	R cuadrado total del modelo	Variabes en el modelo	Cambio de cuadrado de R	Significancia
Imágenes incompletas	0,058	Edad en años	0,058	0,001
	0,350	Copia de dibujos	0,292	0,000
	0,403	Seguimiento de instrucciones	0,053	0,000
	0,417	Total lenguaje expresivo	0,015	0,034
Conjuntos puntuación total	0,042	Edad en años	0,042	0,005
	0,280	Copia de dibujos	0,238	0,000
	0,346	Seguimiento de instrucciones	0,066	0,000
	0,367	Total lenguaje expresivo	0,021	0,015
Memoria visoespacial total ítems	0,024	Edad en años	0,024	0,033
	0,436	Copia de dibujos	0,412	0,000
	0,471	Seguimiento de instrucciones	0,035	0,001
	0,497	Total lenguaje expresivo	0,026	0,002

## Discusión

Los resultados de las tareas de lenguaje verbal y escrito muestran una alta heterogeneidad en los desempeños de los niños sordos usuarios de la lengua de señas. Los desempeños en cada grado escolar varían desde los mínimos hasta los máximos posibles. Así como algunos niños de primero son capaces de leer todas las palabras en la tarea de lectura, otros de quinto grado no pueden descifrar siquiera una palabra conocida como “mamá” o “papá”. Esto podría ser un indicador de que los procesos de desarrollo dentro de los grupos son dispares, lo cual se explica por las particularidades que acompañan el desarrollo de cada niño sordo:

*Las diferencias individuales que existen entre los niños sordos son enormes, puesto que los efectos de la sordera sobre el desarrollo lingüístico, cognitivo y socioafectivo son diversos y dependen de una serie de variables (entre las que destacan: el grado de pérdida auditiva, la edad de comienzo de la sordera y el sistema de comunicación empleado en su entorno) que, a su vez, interaccionan de forma bastante impredecible con una variedad de entornos y de actitudes que incluyen a la familia, la escuela y la sociedad (Gutiérrez, 2003, p. 207).*

Moeller (2000) encontró dos factores que revelaban altamente la varianza en las tareas de lenguaje en los niños sordos de cinco años: la participación e

involucramiento de la familia con el niño sordo y la edad de ingreso a la escolarización. Este autor apunta a la detección y atención temprana como factores protectores determinantes en el desarrollo de los niños sordos. “Existe evidencia reciente que indica que muchos niños con pérdida auditiva neurosensorial pueden alcanzar un desarrollo lingüístico similar al de sus pares oyentes si se proporcionan servicios de atención integrales alrededor de los seis meses de edad” (p. 1). En este estudio se analizó el efecto de variables sociodemográficas similares a las propuestas por Moeller (2000). Sin embargo, el efecto de las variables pudo quedar oculto debido a la gran cantidad de datos perdidos.

Si tomamos como referencia la edad media de los niños de grado primero (ocho años) y segundo (diez años) y se tiene en cuenta que primero de primaria es el grado inicial para muchos niños sordos y tal vez la primera oportunidad para acceder a un ambiente lingüístico, lo que tenemos son niños con alto riesgo de retrasos en el desarrollo a causa de esta privación. La mayoría de niños sordos ingresan tardíamente al sistema escolar, lo cual implica para el caso de los niños sordos hijos de padres oyentes un retraso inminente en el proceso de socialización.

Cole (1999) se refiere al problema de los sordos cuando son privados de la experiencia del lenguaje, explica que a diferencia de niños que han sido completamente aislados,

*[...] los niños sordos de nacimiento con padres oyentes que no creen que sea útil para sus hijos el aprendizaje de signos se relacionan en un mundo que es rico de interacciones sociales mediadas culturalmente, aunque no tienen acceso a una conducta específicamente lingüística que llena los vacíos entre las acciones (pp. 181-182).*

Aunque los niños logren establecer recurrencias a partir de este tipo de comunicación visual, Cole (1999) explica que esto no es suficiente para que el desarrollo del lenguaje siga su curso. Tal vez no se trata del tipo de lenguaje al que acceden (oral, visuogestual o escrito), sino de las posibilidades de enriquecer las interacciones a través de un lenguaje formal y el acceso al mundo de los conceptos, así como a herramientas como la escritura que permiten potenciar el pensamiento.

Para esto, es preciso el involucramiento de la familia, que el niño sea sumergido en el “baño social”, que participe de los juegos y que pueda vincularse afectivamente, todo ello para que finalmente trascienda los estímulos sensoriales para entrar al mundo de las palabras, de los conceptos y del sentido con el lenguaje que le brinden sus padres o cuidadores.

En nuestro estudio pudimos documentar un caso de una niña sorda hija de madre sorda, cuya cuidadora era su abuela oyente. La madre, a pesar de ser sorda de nacimiento, no usaba la lengua de señas sino un lenguaje por gestos muy primitivo. En este caso, la sordera de la madre no fue garantía del desarrollo lingüístico de la hija. El lenguaje oral o en señas no emerge de la nada; se requiere el acceso a la vida social a través de la mediación lingüística y del uso de códigos compartidos. Como recuerda Vygotsky (1997): “es tan imposible aprender el lenguaje al margen de la vida social como aprender a nadar quedándose en la orilla” (p. 126).

Una docente en una de las instituciones educativas participantes, manifestó durante la entrevista que “los oyentes por más años de estudio en la lengua de señas, nunca podremos aprenderla como es, porque pensamos en español y es muy difícil pensar en señas si no se es sordo; por eso, los sordos deben recibir clases con otros sordos”. Sin embargo la docente también refiere que muchos de los modelos lingüísticos,<sup>7</sup> aunque sordos de nacimiento, provienen de familias oyentes, como sucede en el 90 % de los casos, lo cual implica que su lenguaje esté en gran medida permeado por el español. Sacks (2003), llama la atención en las diferencias entre el inglés por señas, el español por señas y el ameslán (abreviación de American Sign Language). De manera similar ocurre en nuestro país.

Encontramos que el desarrollo del lenguaje verbal de los niños es bastante concreto, poco fluido y con poca tendencia al detalle. Según los *Derechos básicos de aprendizaje* para el primer grado, se esperaría que un niño lograra el máximo desempeño; por ejemplo, el punto ocho dice: “Describe objetos comunes y eventos usando vocabulario general y específico” (MEN, sf. p. 10); el punto catorce: “Organiza los eventos de una historia en la secuencia correcta” (MEN, sf. p. 11). Al analizar los desempeños en las tareas de lenguaje expresivo, la mayor dificultad para la mayoría de los niños sordos estriba en la comprensión de las situaciones que se presentan en la lámina, lo cual implica hacer uso de la teoría de la mente con el fin de inferir los estados mentales y las relaciones hipotéticas entre los sujetos que allí aparecen. García (2004) y Cuenca, Barajas, Zamorano y García (2008), muestran evidencias de que a los sordos, particularmente aquellos señantes tardíos hijos de padres oyentes, pueden presentar dificultades para resolver tareas de falsa creencia debido a la restricción de intercambios conversacionales que hablen sobre estados mentales y sobre el futuro. Peterson

---

7. Persona sorda nativa en la lengua de señas, que acompaña las clases para ayudar al docente a explicar mejor los temas a los estudiantes.

(2009; 2015) resalta la importancia de la interacción temprana del niño sordo con pares señantes en todos los ambientes en los que se encuentre inmerso (escuela, barrio, familia) para garantizar un dominio oportuno de la teoría de la mente.

La edad de acceso a la lengua de señas, el bajo compromiso de los padres para su aprendizaje nos permite inferir una escasa interacción entre niños sordos y padres oyentes. Esto podría explicar por qué a los niños sordos se les dificulta elaborar expresiones verbales que implican la asignación de estados mentales y consecuencias lógicas a situaciones.

Los resultados en la tarea de lenguaje comprensivo (seguimiento de instrucciones) mostraron un menor desempeño en los niños sordos usuarios de la lengua de señas al compararlos con los resultados de los niños oralizados. Los desempeños de la tarea disminuían en la medida en que la consigna aumentaba su longitud y complejidad gramatical. Estos resultados podrían explicarse por la dificultad de los sordos para manipular eficientemente la información verbal debido al poco dominio de la lengua de señas y las implicaciones que esto tiene para la memoria a corto plazo. De acuerdo con la revisión de Emmorey (2003), estudios han encontrado que los usuarios de la lengua de señas muestran un *span* más corto de la memoria de trabajo, para recordar las señas y “[...] esta diferencia podría explicarse sencillamente porque algunos sordos se demoran más en articular las palabras” (p. 234). Cabe resaltar que los sordos señantes obtuvieron altos desempeños en la tarea de memoria visoespacial lo que confirma que es la información de carácter verbal la que representa un reto adicional en las tareas de memoria.

Tanto el lenguaje expresivo como el lenguaje comprensivo dan cuenta del nivel alcanzado en el lenguaje verbal. Los resultados testimonian la problemática de los niños sordos colombianos para acceder a un sistema formal de comunicación. Quisimos probar el impacto del lenguaje verbal en los procesos de atención, percepción, memoria y conteo (pensamiento matemático) y encontramos que si se controlan las variables edad y copia de dibujos que se tomaron como predictores del desarrollo básico, las variables lenguaje comprensivo y lenguaje expresivo explican un porcentaje importante en estas tareas con una significancia estadística  $p < 0,05$ . Algunos modelos cognitivos sugieren que procesos como la percepción o la atención no están mediados por el lenguaje. Sin embargo, los resultados insinúan que cuanto mayor es el desempeño en las tareas de lenguaje, mayor es el desempeño en las tareas mencionadas. Estos resultados son coherentes con los datos y evidencias de varios autores que sugieren que

la privación lingüística tiene un impacto directo en el desarrollo cognitivo (Grosjean, 2000, Moeller, 2000; Schorn, 2008; Peterson, 2009).

Los resultados de la tarea de categorización semántica “semejanzas y el barco”, podrían ser la clave de las dificultades que presentan los niños sordos en otras áreas. Es, probablemente, el punto fundamental del que deriva el acceso tardío al lenguaje y un desarrollo pobre de la lengua: la dificultad para dar el salto conceptual que menciona Vygotsky (1995) y que Sacks (2003) retoma en sus observaciones. “Muchos sordos muestran a los ocho años un retraso en la comprensión de las preguntas, aún siguen nombrando, no imprimen a sus respuestas significados básicos, tienen un sentido de la causalidad pobre y expresan raras veces ideas sobre el futuro” (Schelesinger, citado en Sacks, 2003, p. 110). Vale la pena reiterarlo: no es la lengua de señas en sí, es la dificultad intrínseca que implica aprender un lenguaje que no se comparte con los pares más cercanos. Sacks (2003), en la revisión del trabajo de Schelesinger, quien hizo estudios longitudinales en sordos desde la infancia hasta la adultez, destaca que los intercambios comunicativos entre hijos sordos y sus madres y posteriormente con los docentes suelen ser deficientes. Para pasar del mundo perceptivo al conceptual –lo que Vygotsky llamó el salto dialéctico– se necesita un diálogo recíproco, rico, lleno de interacciones comunicativas y de conversaciones adecuadas.

Muy pocos niños lograron resolver la tarea de semejanzas. Los niños con mayor número de aciertos, no necesariamente obtuvieron el puntaje más alto; sin embargo, sus estrategias de resolución evidenciaron el tipo de pensamiento que están usando para resolver la tarea. Como mencionamos en los resultados, el tipo de respuestas en muchos casos correspondía al nivel de pensamiento por complejos. En algunos casos (respuesta a en qué se parece un banano y una naranja: “son amarillas, etc.”) esta clasificación evidencia un tipo de pensamiento por complejos por asociación (características y semejanzas concretas). En otros casos encontramos que a la pregunta “¿qué tienen en común un perro y un gato?” los niños responden airados: “No se parecen en nada, son diferentes, se pelean”. Esta respuesta implica un nivel de pensamiento en el que el niño organiza una colección en la que asocia por contrastes y no por semejanzas (Vygotsky, 1995). Estos son indicadores de que los niños sordos están en la ruta hacia la formación de los conceptos.

*La formación de conceptos es un proceso creativo; un concepto surge y toma forma en el curso de una operación compleja encaminada a la solución de un problema. Memorizar palabras y conectarlas con objetos no conduce por sí solo a la formación de conceptos nuevos. La formación de conceptos es el resultado de una actividad muy compleja, en la que intervienen todas las funciones psicológicas básicas. Los verdaderos*

*conceptos son imposibles sin palabras, y el pensamiento por conceptos no existe más allá del pensamiento verbal* (Vygotsky, 1995, pp. 123-125).

Indagando acerca de la dificultad para resolver esta tarea, planteamos su consigna a los docentes sordos de cada institución para confirmar qué tan clara eran esta, así como la tarea. Los docentes nos indicaron que los niños no suelen hacer uso de estas categorías. Al referirse a una categoría, los infantes suelen nombrar los elementos de la colección que compone la categoría y omiten el uso de la categoría semántica que las agrupa. Por ejemplo, para referirse a las frutas usan las señas de banano, pera, manzana, uvas. Para referirse a los medios de transporte dicen carro, moto o bicicleta en lugar de hacer uso de la seña designada para agrupar el conjunto. ¿Implica esto que los niños no han alcanzado el nivel de abstracción que la tarea requiere? ¿O es simplemente que en el lenguaje cotidiano los docentes no enfatizan en el uso de estas categorías? Lissi *et al.* (2006) dicen al respecto que “[...] los sordos son caracterizados, en términos generales como poseedores de un lenguaje menos extenso, poco asociado en su organización y tendrían menos capacidad para organizar palabras en categorías semánticas” (p. 37).

Al reflexionar sobre los hallazgos del desempeño de los niños sordos en las tareas de lectoescritura, vale la pena recordar todo lo que está implicado en este proceso complejo, puesto que

*[...] el acto lector o escritor implica la participación de imágenes, esquemas y representaciones diversas, como de la experiencia de ciertas notas o cualidades del objeto de lectura o escritura. Análoga situación crea el hecho de amar o comprender a otro [...] comprender un concepto o un texto implica pues, una motivación un despliegue de emociones. No depende exclusivamente del pensamiento racional, sino, además, de las emociones y la creatividad, esto es, el placer de la experiencia, de los sentimientos y de la flexibilidad y lateralización del pensamiento así como la generación de ideas o contextualización creativa [...] concretamente del desarrollo de sus competencias cognitivas y socioafectivas* (Arboleda, 2000, p. 11).

La lectoescritura aparece como un punto crítico en el caso de los niños sordos. Los desempeños son extremadamente bajos y se sostienen de esta manera hasta el quinto grado, en donde aún se encuentran niños que no pueden leer o escribir una sola palabra. ¿Es tal vez esto reflejo de las posturas pedagógicas que han privilegiado el aprendizaje de la lengua de señas antes de permitir la interacción con información en formato escrito, en oposición a aquellos que han apostado por la inmersión del sordo en la comprensión del español? Sánchez (1996) refiere que los sordos no logran apropiarse de la lengua escrita “[...]”

como consecuencia de la educación oralista” (p. 29) y que esta situación ha limitado su desarrollo del lenguaje.

*En el afán de alfabetizar a los sordos, la escuela convirtió la enseñanza de la lengua escrita en una práctica descontextualizada y sin sentido para sus educandos. Dicha enseñanza se ha basado en la aplicación de métodos sintéticos de tipo silábico, alfabético, onomatopéyico y fonético [...] también se han usado métodos analíticos de tipo global o ideovisual, léxico, ecléctico o de palabras generadoras (Portilla, Bejarano y Cárdenas, 2006, p. 22).*

Por otra parte los resultados del análisis de varianza evidenciaron que aquellos niños con la posibilidad de acceder a un *input* de carácter fonológico (mediante la lectura labiofacial o de sus restos auditivos) lograron desempeños significativamente más altos en lectura y escritura de palabras. No sería adecuado inferir que es el sistema de comunicación *per se* aquello que beneficia a los niños oralizados para la obtención de mejores desempeños sobre los sordos usuarios de la lengua de señas colombiana. Recordemos que los niños sordos usuarios de la lengua de señas se encuentran en desventaja al ser la mayoría hijos de padres oyentes que no hacen uso de ella. Esta barrera comunicacional podría explicar en gran medida las diferencias.

Uno de los argumentos centrales de varios autores (Sánchez, 1996; Lissi, 2011; MEN-Inсор 2009), apunta a la exposición temprana de los niños a la lengua de señas como base para la adquisición de una segunda lengua. Por otra parte, Lissi (2011) manifiesta que el “[...] déficit lector no está asociado a un tipo específico de enseñanza, sino a la tardía exposición al lenguaje natural” (p. 36).

Un análisis posterior mostró que en estas tareas los niños sordos usuarios de la lengua oral se parecen mucho más en sus desempeños a los niños oyentes que a los niños sordos usuarios de la LSC. Es probable que esta similitud esté enmarcada en el acceso a un *input* auditivo y a retroalimentaciones que los niños con implante o con baja audición pueden obtener del entorno facilitando su comunicación. Para determinar si el sistema de comunicación (lengua de señas-lengua oral) incidía en los desempeños de todas las tareas de Sonar, los análisis de varianza arrojaron que en general los desempeños de los niños oralizados (sordos y oyentes) fueron más altos en relación con los desempeños de los niños sordos señantes. Sin embargo, hay algunas tareas respecto de las cuales el sistema de comunicación no muestra diferencias significativas entre usuarios de la LSC y usuarios del castellano oral, particularmente aquellas con mayor componente visual: barco (Visor categorización semántica), búsqueda visual, imágenes incompletas, memoria visoespacial total y memoria visoespacial *span*.

Daza *et al.* (2011) encuentran en su estudio que los niños usuarios de la lengua oral obtienen mejores resultados en la mayoría de tareas, salvo en las que tienen un componente mayormente visual. Aclaran que los niños signantes que participaron en su estudio no son hijos de padres sordos, “[...] por lo que no adquieren la lengua de señas de forma natural y la mayoría de ellos tampoco fueron introducidos de forma temprana a este modo de comunicación” (p. 864).

La prueba estadística por grado escolar muestra dos agrupaciones con un efecto meseta en los desempeños de las tareas de lenguaje, hacia el grado tercero. Es probable que la razón por la que los grados primero y segundo se comporten de manera tan similar, tenga relación con los criterios para la promoción a los siguientes grados escolares. En un colegio regular, un niño que no sabe leer ni escribir difícilmente podría ser promovido a segundo grado; sin embargo, en general encontramos que los niños son promovidos una vez transcurren uno o dos años, aun cuando no hayan alcanzado los logros (esto se evidencia cuando encontramos niños y jóvenes de quinto grado que no saben leer ni escribir) tal vez uno de los argumentos tenga relación con la edad de los niños, pues no se considera correcta la presencia en las aulas de un estudiante mucho mayor que sus pares.

Frente a los derechos básicos de aprendizaje estamos aún en deuda frente al cierre de la brecha para que los sordos gocen de una educación con estándares mínimos de calidad y equidad en relación con el resto de la población. El documento *Orientaciones pedagógicas para la atención de estudiantes con limitación auditiva* (MEN, 2006), considera que el niño en etapa preescolar debe tener acceso a un ambiente lingüístico rico mediado por la LSC y que inicie un acercamiento o contacto inicial al castellano escrito que será su segunda lengua. A partir de primaria, la educación bilingüe bicultural “[...] se fundamenta en los objetivos planteados por la Ley General de Educación” (MEN, 2006, p. 13). Se espera que la segunda lengua forme parte del proceso pedagógico, al comprender y atender las diferencias de cada sujeto de acuerdo con el contexto particular.

Así, por ejemplo, para el grado primero se espera que los niños reconozcan todas las letras del alfabeto, sean capaces de asociar palabras habladas con palabras escritas sin el apoyo de imágenes, identifiquen letras, palabras y oraciones y clasifiquen las palabras en categorías semánticas (MEN, 2010, p.10). Estas competencias –convertidas en derechos– están estipuladas para los niños de primer grado; sin embargo, nuestro estudio arrojó que menos de la mitad de los niños en quinto grado las han alcanzado.

*El aprendizaje del castellano escrito brinda accesibilidad a otro código de comunicación, al conocimiento acumulado a través de la historia y permite la interacción con las personas oyentes en los diferentes contextos [y que] la instauración de la primera lengua es condición para la enseñanza de la segunda y para lograr en forma exitosa la educación bilingüe, que se implementa en la básica primaria (MEN, 2006, p. 13).*

¿Cómo lograr que los niños ingresen al bachillerato sin estas competencias, que lo hagan a tiempo –y más complejo aún– que accedan a la educación superior a partir de esta realidad? ¿A quién le corresponde hacer los ajustes? Al decir de Skliar (2003),

*[...] los fracasos escolares, entonces, son fácilmente atribuidos a las supuestas culpas naturales de los propios deficientes. Los sujetos educativos son vistos como incompletos y, por ende, las preocupaciones educativas se deben transferir a lo correctivo, no habría nada que revisar salvo los recursos, las ejercitaciones; las metodologías se hacen neutras, acriticas, compasivas con quienes las aplican (p. 2).*

Es un hecho que los sordos usuarios de lengua de señas pueden –y en efecto, lo hacen– comunicarse haciendo uso de un lenguaje enriquecido, complejo y capaz de transmitir y producir nuevo conocimiento. Si los estudios demuestran que la detección temprana y la vinculación de la familia del niño sordo son factores determinantes en el desarrollo del lenguaje, no es del sujeto sordo la deficiencia, sino de la sociedad que no está lista para acogerlo.

En mayo de 2015, en el Foro Mundial de Educación se aprobó la Declaración de Incheon, en la cual se consigna que

*[...] los Estados miembros se comprometen a proporcionar una educación inclusiva y de calidad en todos los niveles –primera infancia, primaria, secundaria, terciaria, y formación técnica y profesional– y todas las personas deberían tener acceso a oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida (Unesco, 2015, s.p.).*

La detección y atención temprana en la sordera debe seguir siendo una prioridad. Sin embargo, en virtud de la diversidad de la población sorda debe haber enfoques diferenciales que permitan que este sujeto se vincule cuanto antes a la sociedad. Un solo protocolo de atención y una política homogénea, parecen no ser la respuesta a la problemática de la inclusión de los sordos en la educación.

La caracterización de los niños sordos en relación con el contexto en el que se ha dado su desarrollo es una limitación de este estudio y un asunto para abordar en futuros estudios. Aspectos sobre el momento de la detección de la sordera, la posibilidad de acceso a la LSC, la identificación del diagnóstico y el pronóstico

auditivo, así como el proceso de intervención, las características sociofamiliares y las características individuales del niño, son todos datos relevantes que deben recogerse rigurosamente y sistematizarse en futuras investigaciones, pues son la evidencia empírica de las implicaciones que tendría el entramado del contexto del niño sordo en su futuro desarrollo.

### Capítulo 3

## Relación entre memoria de trabajo y conteo en niños sordos

Jinneth Carolina Bojacá Bautista  
Jazmín Andrea Hernández Cardona  
Diego Fernando Guerrero López

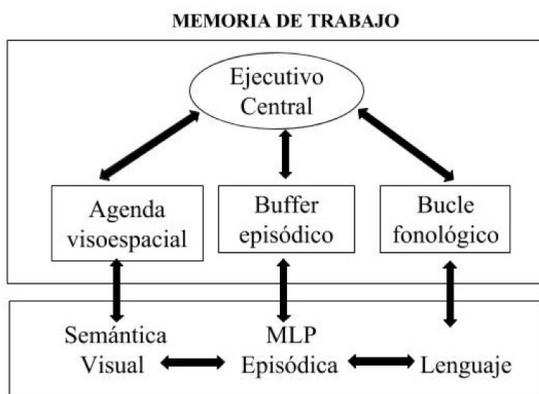
### *Memoria de trabajo en niños sordos*

La memoria de trabajo (MT) es la encargada del almacenamiento y la manipulación de información, proporcionando “[...] un espacio de trabajo temporal para el desarrollo de actividades cognitivas complejas” (Baddeley, 2010b, p. 40), tales como razonar, comprender y aprender. De acuerdo con el modelo multicomponente de Baddeley y Hitch (1974) y Baddeley (2000a), la MT está formada por la agenda visoespacial (AVE), el bucle fonológico (BF), el ejecutivo central (EC) y el *buffer* episódico (BE) (Figura 5).

La AVE se encuentra formada por dos subcomponentes que funcionan de manera independiente, uno de naturaleza visual, encargado del procesamiento y la detección del *qué*; y otro responsable del procesamiento de información sobre la localización en el espacio, es decir, acerca del *dónde* (Baddeley, 1999). Diversos estudios han encontrado evidencia que apunta a la división propuesta. Farah, Hammond, Levine y Calvino (1988), hicieron un estudio con un paciente con daño en los lóbulos temporal y occipital, que manifestaba problemas visuales sin compromiso en su lenguaje, memoria y motricidad. Al evaluarlo, observaron un bajo rendimiento en las tareas que implicaban reconocimiento de rostros, identificación de colores y estimaciones de tamaño, mientras que en tareas

relacionadas con procesamiento espacial (matrices, rotación, localización) no tuvo ninguna dificultad, a pesar de presentar deterioro visual. Baddeley y Lierberman, (1980) y Della, Gray, Baddeley, Allamano, y Wilson, (1999) a partir del uso de tareas dobles y concurrentes, encontraron que el procesamiento de información espacial no se ve deteriorado por tareas de procesamiento visual, y viceversa, y concluyeron que la información se procesa en sistemas separados.

**Figura 5**  
Modelo multicomponente de la memoria de trabajo



Fuente: Baddeley (2000)

De acuerdo con Baddeley (1999), el BF es el responsable del procesamiento y mantenimiento de información de naturaleza verbal. Este subsistema está integrado por un almacén temporal encargado de mantener información en un periodo aproximado de dos segundos y un mecanismo de repaso articulatorio que conserva la información mediante la subvocalización y que transforma la información visual (p.e. notación alfabética) en códigos fonológicos (Baddeley y Larsen, 2007). El BF está relacionado con la adquisición del vocabulario y es posible que también facilite la adquisición de la gramática y el aprendizaje de la lectura (Baddeley, 1999).

Se han encontrado efectos relacionados con el BF. El primero de ellos reportado en la literatura corresponde al efecto de similaridad fonológica. Conrad y Hull (1964) encontraron que cuando se presentaban secuencias visuales de letras en dos condiciones (acústicamente similares y heterogéneas en inglés), las secuencias de letras que sonaban diferentes, tales como W, X, K, R, y Q eran más fáciles

de recordar que las secuencias de letras similares, tales como V, B, G, T, P y C, siendo el *span* de memoria mayor en la condición heterogénea, lo que al parecer indica que la similitud del sonido afecta el número de palabras recordadas y su posible almacenamiento en un código fonológico. En un estudio similar, Larsen, Baddeley y Andrade (2000) encontraron que cuando presentaban dos tipos de secuencias de letras fonológicamente similares en inglés (C, D, G, P, T y V y M, L, M, N, S, y X) y un conjunto de letras diferentes entre sí acústicamente (B, F, H, J, Q, y R) combinadas con palabras habladas irrelevantes, el recuerdo en las secuencias de letras que eran diferentes entre sí, era mejor que en las otras secuencias y el discurso irrelevante parecía no tener efecto.

En esta misma vía, Wilson y Emmory (1997) con sujetos sordos usuarios de lengua de señas americana (ALS), encontraron que al presentar listas de señas con similitud fonológica (con la misma forma de la mano) y listas no similares, los sujetos tendían a presentar un mayor *span* en las listas no similares. Para Baddeley (1999) y Emmory (2002) la evidencia en oyentes y sordos permite suponer que la forma en que se codifica la información en el bucle es de naturaleza fonológica y no de naturaleza acústica. Los hallazgos de Bavelier, Newman, Mukherjee, Hauser, Kemeny, Braun y Boutla (2008), soportan esta idea. Cuando compararon por medio de resonancia magnética, las áreas activadas en el procesamiento de palabras signadas en sujetos sordos y letras habladas en sujetos oyentes, ellos encontraron que las áreas activadas en la codificación son similares en ambas poblaciones y se diferenciaban en la fase de repaso. En ambos casos, en los sordos se activaban áreas motoras relacionadas con el movimiento de la mano y en los oyentes relacionadas con el sistema que produce el habla.

El segundo efecto encontrado es el efecto de longitud, sobre el que se apoya la noción del tiempo de duración del almacén temporal. Baddeley, Thomson y Buchanan (1975), encontraron que al presentar secuencias de palabras de diferente longitud (medida en número de sílabas), los sujetos tendían a presentar un mayor *span* cuando las listas de palabras presentaban menor longitud y su articulación era más corta. Igualmente, encontraron que el *span* de memoria se correlacionaba con la velocidad de lectura, al tener en cuenta que el almacén temporal tiene una duración aproximada de dos segundos, lo cual demuestra que la velocidad de lectura incide en la cantidad de información que pueda ser almacenada. Wilson y Emmory (1998) observaron, en sujetos sordos, que al presentar listas de señas largas (con movimientos amplios y cambios de posición de la mano que signa) y listas de señas cortas (con movimientos cortos y sin cambios de ubicación de la mano) los sujetos tendían a alcanzar un mayor *span* en las listas de menor longitud.

Guerrero, Tovar y Ávalo (2012) encontraron en adolescentes sordos que cuando se hace la prueba de recuerdo serial de dígitos en numerales con seña corta (numerales de 1 a 5 que se signan solo con la forma de la mano) y numerales de seña larga (numerales de 6 a 9 que se signan con forma de la mano más un movimiento), los sujetos tendían a presentar un mayor *span* en los numerales con señas cortas. La misma comparación se hizo con sujetos oyentes, entre numerales de 1 a 5 y de 6 a 9, en los oyentes no se encontraron diferencias en el *span* en función del rango. Estos resultados sugieren que el aspecto determinante para el *span* consistía en la longitud del ítem presentado y en su velocidad de articulación. El conjunto de resultados sugiere que el *span* se ve influenciado por variables de los ítems, en las pruebas de recuerdo inmediato, tales como el número de sílabas (en el caso de palabras) la complejidad con que se signa (en la lengua de señas) y la forma de articular el ítem (en el caso de las letras o dígitos).

Mueller, Seymour, Kieras y Meyer (2003) suponen que los efectos de duración articulatoria que se producen por la longitud de la palabra, se generan porque hay palabras que se pueden decir más fácilmente, permitiendo así una mayor repetición. Estos autores sugieren que el recuerdo de las palabras que se repiten con más frecuencia es menos propenso a decaer.

El tercer efecto corresponde al efecto del habla atendida o irrelevante. Colle y Welsh (1976), hallaron que al presentar secuencias de números en formato visual para ser recordados en dos condiciones, sin interferencia y con interferencia (simultáneamente un sujeto efectuaba una lectura en un idioma extranjero), los sujetos presentaban un mayor *span* en la condición sin interferencia. Wilson y Emmorey (1997) obtuvieron un resultado similar cuando se presentaba a los sujetos sordos estímulos que debían ser recordados acompañados de señas no relevantes. El recuerdo era menor en las condiciones con información irrelevante. Los resultados sugieren que la información concurrente de estructura lingüística, aunque no sea comprendida o no sea la prioridad en la ejecución de la tarea, tiene un efecto directo en el *span* de memoria de los sujetos. Baddeley (2001) propone que la memoria verbal inmediata se puede ver afectada por la presentación de material auditivo irrelevante debido a que dicho estímulo perturba la articulación del material verbal que tiene acceso al almacén fonológico.

El cuarto y último efecto es el de supresión articulatoria. Baddeley, Lewis y Vallar (1984), al comparar dos condiciones de recuerdo inmediato con la repetición simultánea de sílabas por parte del sujeto y una condición control sin repetición, hallaron un mayor *span* de memoria en la segunda condición. Los autores encontraron que al mostrarles a los participantes el estímulo en formato verbal hablado, la supresión articulatoria en esta condición no tenía impacto alguno

sobre el efecto de similitud fonológica explicado anteriormente, debido a que la señal o código fonológico ya estaba latente y no era necesario una codificación, por ejemplo, de un código visual al fonológico (Baddeley, Lewis, y Vallar, 1984).

Estos resultados se han replicado en condiciones en que la repetición de las sílabas no se hace de forma audible sino que corresponde a la repetición silenciosa con movimientos de los labios (Baddeley y Larsen, 2007). En sujetos sordos se ha encontrado el mismo efecto con la repetición de señas simultáneas a la presentación de las señas que van a ser recordadas (Emmory, 2002). Estos resultados sugieren que se debe a un mecanismo de repaso articulatorio para la información de naturaleza lingüística. Hay algunas similitudes en relación con el efecto de supresión articulatoria en personas sordas y oyentes. De acuerdo con algunos autores (Baddeley *et al.*, 1984; Baddeley y Larsen, 2007; Emmory, 2002), se presenta un menor *span* de memoria en condiciones en que los sujetos oyentes debían repetir sílabas, que en las situaciones en las que no. Asimismo sucede en los sordos, en quienes han encontrado efecto con la repetición de señas simultánea en la presentación de las señas al ser recordadas. Repovs y Baddeley (2006) suponen que la supresión articulatoria durante la presentación visual de los elementos que deben ser recordados, desactiva la transferencia de información al almacén fonológico afectando con ello el repaso.

El tercer componente de la MT es el EC. Baddeley (2010) lo propone como encargado del control, la orientación, la manipulación de la información en la MT y coordinador de la AVE y el BF, al desempeñar un control ejecutivo en tareas de ambos componentes. Este mecanismo efectúa funciones de control atencional y se encarga de focalizar la atención a en un proceso o tarea que se esté ejecutando en el momento (Baddeley 2010, Repovs y Baddeley, 2006). Otra de las funciones es la atención dividida, lo que permite que la persona pueda concentrarse en dos o más tareas y sea capaz de fraccionar y cambiar la atención (por ejemplo, cuando se camina y se habla por teléfono). Esta función del EC ha sido explorada mediante el trabajo con pacientes con enfermedad de Alzheimer (Baddeley, Baddeley, Bucks, y Wilcock, 2001) a los cuales se les dificulta dividir la atención- al presentarles las tareas de seguimiento y amplitud de dígitos (AVE y BF respectivamente). Los resultados de este estudio mostraron que cuando ellos ejecutaban las dos tareas al tiempo, presentaban un déficit en la ejecución de la tarea combinada, así fuera relativamente sencilla la presentación de los estímulos. Otra prueba de la capacidad de atención dividida fue llevada a cabo por Baddeley, Chincotta y Adlam (2001), quienes estudiaron el rendimiento de los sujetos en una tarea combinada que empleaba supresión articulatoria y

tareas que implicaban el ejecutivo central; revelando así los resultados del papel del ejecutivo central en el cambio atencional.

Un cuarto componente es el BE incorporado por Baddeley en el 2000. Este se encarga de conectar la memoria episódica de largo plazo con la memoria semántica para construir representaciones integradas basadas en nueva información, al igual que de proveer codificación directa a la memoria episódica. Es decir, es un sistema integrador de información proveniente de diversas fuentes (BF, AVE, EC y memoria a largo plazo) (Repovs y Baddeley, 2006). El BE proporciona un mecanismo para modelar el medioambiente y además crea nuevas representaciones cognitivas que pueden facilitar la resolución de problemas (Baddeley 2000).

### *Matemática en niños sordos*

En relación con el desempeño en matemáticas de la población sorda, un estudio en Cali llevado a cabo por Guerrero (2008), muestra que niños sordos de segundo y tercer grado presentan dificultades para resolver composiciones aditivas con fichas de valor en un rango inferior a cien. Estos datos muestran un desempeño que se podría considerar desfasado al de sus pares oyentes respecto al grado escolar. Esta evidencia de tipo local es solo un reflejo del fenómeno observado a nivel global en los niños sordos cuando se comparan respecto a sus pares oyentes en tareas matemáticas (ver Nunes, 2004 para la ampliación de esta discusión). Los resultados de las investigaciones previas muestran que los niños sordos presentan un desfase en el desempeño que va desde los dos a los tres años escolares respecto a la población oyente (Wollman, 1965; Wood, Wood y Howarth, 1983). Dos tipos de explicaciones se han desprendido de los resultados hallados. La primera se refiere a la condición de la sordera como causante del déficit; y la segunda que asume la sordera como una condición de riesgo para el sujeto más que como la causa del déficit matemático.

Respecto del primer tipo de explicación, Mulhern y Budge (1993) someten a prueba la hipótesis de que los sordos carecen de la habilidad para hacer conteos subvocales y que esta condición genera el déficit en el desempeño matemático en tareas de suma. Los autores encontraron desempeños similares en sordos y oyentes, lo que les conduce a suponer que podría haber mecanismos de conteo no verbales en ambas poblaciones. Zafarty, Nunes y Bryan (2003), trabajan con niños preescolares para evaluar si la capacidad de representación numérica previa a la educación formal, podría ser la causante del déficit en la educación formal de los niños sordos. Los resultados muestran que en las tareas propuestas

los desempeños de los niños sordos son, si no mejores, por lo menos iguales a los de sus pares oyentes.

Sobre el segundo tipo de explicación, Nunes y Moreno (1998a) trabajan un conjunto de tareas que evalúan diferentes conceptos numéricos bajo el supuesto de que el tipo de material didáctico presentado a los niños influirá en su desempeño. Se encontraron tres resultados principales: la influencia del material en el desempeño; un desfase respecto del desempeño de sus pares oyentes; similitudes en la ruta del desarrollo de conceptos numéricos que presentan los niños oyentes. Leybaert y Van Cutsem (2002), suponen que la estructura de la lengua de señas explica en parte el déficit en el conteo de los niños sordos. Los resultados de su investigación muestran un desfase en los niños sordos respecto de sus pares oyentes en el uso de la secuencia numérica de conteo en una tarea de conteo abstracto. Igualmente, encuentran que el conocimiento de los niños sordos parece ser más estable que el de sus pares oyentes; es decir, logran resolver el conjunto de tareas sobre el mismo rango numérico, mientras que los oyentes presentan desempeños más variables.

La tendencia en el conjunto de investigaciones es la de un desempeño menor en los niños sordos frente a sus pares oyentes. Pero, mostrando que en principio las capacidades de los niños sordos en la etapa preescolar parecen similares a las de sus pares oyentes, es decir, que la dificultad parece estar en la matemática formal y cómo los niños acceden a ella. Otro resultado saliente es el de Leybaert y Van Cutsem (2002) los cuales muestran que los errores en los niños sordos parecen estar vinculados con la estructura de la secuencia numérica de conteo en lengua de señas.

Sobre la base de los resultados previos, Nunes (2004) afirma que la cuantificación de colecciones y los procedimientos de conteo para llevarla a cabo son los puentes entre la matemática informal de los niños y la matemática formal de la escuela. Así, para esta autora el intervenir sobre los procedimientos de conteo de los niños sordos podría incidir en el aprendizaje de los conceptos numéricos posteriores. Para iniciar la exploración de esta idea, se desarrolla un estudio de intervención en el que se enseña a niños sordos el uso de un “algoritmo de signación” que les posibilita resolver problemas de suma y resta. Una característica fundamental del algoritmo –según la autora– consiste en que fue desarrollado de manera natural por niños sordos observados previamente y no es un procedimiento artificial de enseñanza. Los resultados muestran un mejor desempeño en los niños sordos que aprenden el algoritmo frente a niños sordos de iguales características que no son instruidos en el procedimiento. Otro resultado de la intervención es el hallazgo de dos tipos de dificultades en el aprendizaje del

algoritmo: 1. el uso de las unidades compuestas de 10; y 2. errores en la secuencia numérica de conteo cuando las reglas de signación cambian.

El propósito de este trabajo de análisis de las pruebas de razonamiento numérico y memoria de trabajo de la batería Sonar, es explorar la relación entre los componentes de la memoria de trabajo y la cuantificación de colecciones en niños sordos usuarios de la lengua de señas colombiana (LSC).

## Metodología

### Población

Se analizaron los resultados de la aplicación de la batería Sonar a un grupo de 221 niños usuarios de LSC de cuatro ciudades del país: Bogotá, Cali, Cartagena, Medellín ( $M=11,55$  años;  $DE=3,03^8$ ).

Las tareas que se emplearon para evaluar MT y razonamiento numérico fueron las siguientes:

### Memoria de trabajo

*Dígitos directos (BF)*. En esta tarea se les presentaba a los niños una serie de numerales en LSC en el rango numérico de uno a cinco organizados en seis niveles. En el nivel uno se presentan dos series que contienen dos numerales cada uno. En el segundo nivel se presentan dos series de tres numerales, y así sucesivamente aumentando un numeral por cada nivel hasta llegar al nivel seis que contiene siete numerales. Seguidamente, se le solicitaba al niño que intentara recordar la secuencia y luego la repetirla en el mismo orden de presentación. De esta tarea se registró el total de aciertos, el total de ítems almacenados y el *span* de memoria.

*Dígitos inversos (EC)*. La estructura de esta tarea es igual a la anterior, solo varía que en esta se le pedía al niño que recordara los numerales y los repitiera en el orden inverso en el que fueron presentados. De esta tarea se registró el total de aciertos, el total de ítems almacenado y el *span* de memoria.

*Matrices (AVE)*. En esta tarea se le mostraba al niño una serie de matrices durante un segundo cada una. Posteriormente, el evaluador le pasaba una matriz en blanco junto con unos cubos negros y le solicitaba que los ubicara en la

---

8. Obtenida sobre 196 casos válidos.

misma posición vista en la imagen. Las matrices se presentaban por orden de dificultad creciente con inicio en 2x2. Por cada tamaño de matriz se hacen tres presentaciones. De esta tarea se registró el total de aciertos, el total de ítems almacenado y el *span* de memoria.

*Búsqueda visual (atención)*. Aquí se le presentaba al niño una hoja con varios estímulos y se le pedía buscar y señalar todas las figuras que el evaluador le indicara (estrellas de cinco puntas) lo más rápido posible. Para hacerlo disponía de un minuto. De esta tarea se registró el total de intentos (el total de estímulos señalados en el tiempo establecido, contando todos los tipos de estímulos), el total de aciertos (el número de estrellas de cinco puntas señaladas) y el total de falsos positivos (aquellos estímulos señalados que no son estrellas de cinco puntas).

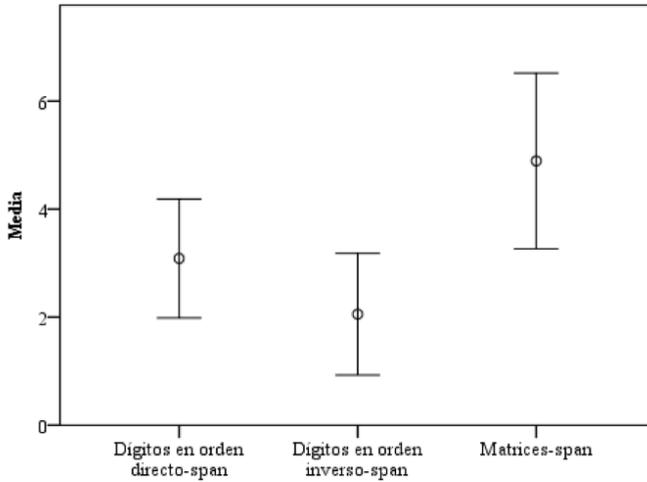
### **Razonamiento numérico**

*Cuantificación de conjuntos*. En esta tarea se presentaban láminas que se componen de dos conjuntos de diferentes objetos y diferentes cantidades (del ítem 1 al 5). Se le mostraba al niño la primera lámina y tapando uno de los conjuntos se le preguntaba cuántos hay. Una vez el niño daba su respuesta se tapaba el primer conjunto y se hacía la misma operación con el segundo. Posteriormente, el evaluador exponía la lámina completa y se le solicitaba que contara la totalidad de elementos. Al incrementar la dificultad (del ítem 6 al 8), se presentaba la lámina, se le mostraba la primera fila de elementos y se le pedía que dijera la cantidad. A partir de su respuesta, el evaluador destapaba en su totalidad la lámina y le solicitaba la cantidad. De esta tarea se registró el puntaje total (aciertos), la utilización del conteo (conteo evidente, conteo no evidente), cardinal y estrategia.

## **Resultados**

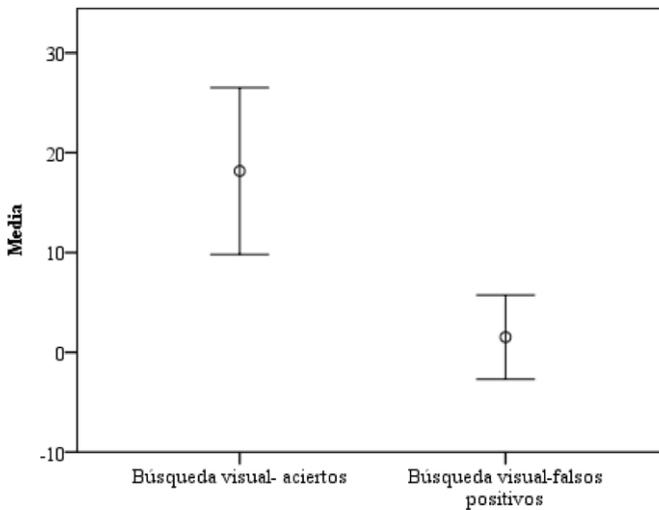
Los resultados mostraron (Gráfico 7) que el *span* de memoria en la tarea de matrices ( $M=4,9$ ) fue mayor en comparación con el *span* obtenido en las dos tareas de dígitos, 3,1 en el caso del orden directo y 2,1 en orden inverso.

**Gráfico 7**  
Span dígitos directos, inverso y matrices



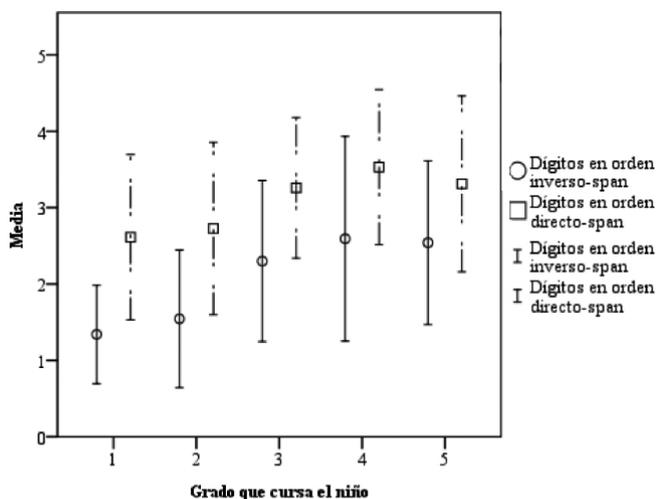
El promedio de aciertos para la tarea de búsqueda visual fue de 19,69, mientras que el promedio de falsos positivos o errores fue de 1,52 (Gráfico 8).

**Gráfico 8**  
Aciertos y falsos positivos en la tarea de búsqueda visual

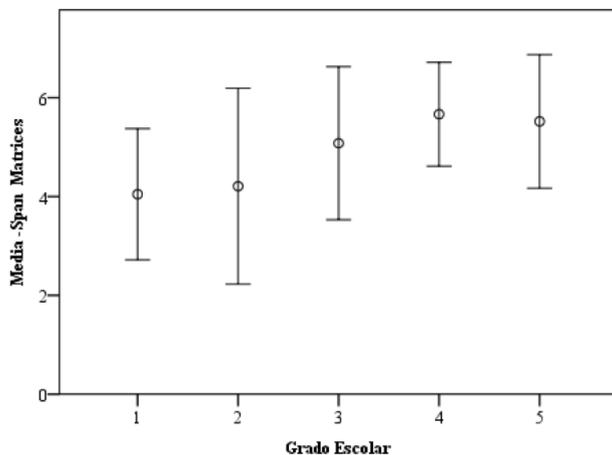


Con respecto al *span* en las tareas de memoria en función del grado escolar (Gráfico 9), los sujetos obtuvieron un mayor *span* en las tareas de dígitos en orden directo que en inverso, en todos los grados. Los grados con menores valores en el *span* fueron primero y segundo en ambas condiciones. La Anova 2 (dirección de la tarea de dígitos: directos-inverso) x 5 (grado escolar), con medidas repetida en la dirección, mostró efecto principal de la dirección  $F(1,214) = 177,5$ ;  $p < 0,05$  y de grado  $F(4,214) = 213$ ;  $p < 0,05$ , no se encontró efecto de interacción. Las pruebas *post hoc* de Tuckey mostraron diferencias entre el grado primero y los grados tercero, cuarto y quinto ( $p < 0,05$ ) y entre el segundo grado y los grados tercero, cuarto y quinto ( $p < 0,05$ ).

**Gráfico 9**  
Span dígitos directo e inverso en función del grado escolar



Los resultados mostraron (Gráfico 10) que el *span* en la tarea de matrices los alumnos de cuarto grado tendían a obtener un mayor *span* en comparación con los otros grados (primero, segundo, tercero, cuarto y quinto). La Anova de una vía mostró efecto del grado escolar  $F(1,216) = 10,1$ ;  $p < 0,05$ . Las pruebas *post hoc* de Tuckey mostraron diferencias entre el grado primero y los grados tercero, cuarto y quinto ( $p < 0,05$ ) y entre el segundo grado y los grados tercero, cuarto y quinto ( $p < 0,05$ ).

**Gráfico 10***Span* dígitos en la tarea de matrices en función del grado escolar

En la tarea de conjuntos, los sujetos presentaron un desempeño alto en conjuntos conteo, al tener una media de diecisiete aciertos en una prueba con un máximo de veintiuno (Tabla 11). En el caso de conjuntos conteo cardinal se encontró que en promedio se hacía el uso del cardinal 3,2 veces y se encontró un uso frecuente del conteo evidente con una media de 10,1.

**Tabla 11**

Desempeño general en la tarea de cuantificación de conjuntos

Tarea	M	DT
Conjuntos conteo	17	6,5
Conjuntos conteo evidente	10,1	6,7
Conjuntos conteo cardinal	3,2	3,2

En la Tabla 12 se observan las tareas de razonamiento matemático, conjuntos (conteo, conteo evidente y conteo cardinal) en relación con el grado escolar. El grado cuarto obtuvo el mayor número de aciertos en el registro de conjuntos conteo ( $M=20,3$ ) y el grado primero el menor puntaje ( $M=12,3$ ) en comparación con los otros grados.

Se observó que el grado primero usó de manera más frecuente ( $M=12,7$ ) el conteo evidente y el quinto grado menos frecuente ( $M=7,5$ ). En cuanto al uso

del cardinal, se observó más en el quinto grado ( $M=4,9$ ) y en menor frecuencia en el primer grado ( $M=0,7$ ).

**Tabla 12**

Desempeño en las tareas de razonamiento matemático en función del grado escolar

		Grado escolar				
		1	2	3	4	5
Conjuntos conteo	M	12,3	14,7	19,0	20,3	19,0
	DT	7,2	7,8	4,9	1,2	4,9
Conjuntos conteo evidente	M	12,7	10,4	11,1	8,7	7,5
	DT	6,4	7,9	6,0	6,1	6,3
Conjuntos conteo cardinal	M	0,7	2,2	3,5	4,7	4,9
	DT	1,5	3,4	2,6	3,1	3,1

### *Análisis de regresión*

El análisis de regresión para los grados primero y segundo mostró que el modelo que incluye el *span* en matrices, el *span* en dígitos directos y los aciertos en búsqueda visual explica el 57 % de la varianza del puntaje en la tarea de cuantificación de conjuntos (conjuntos conteo) (Tabla 13). En todos los casos, los betas fueron positivos.

**Tabla 13**

Análisis de regresión de las variables de MT que predicen el desempeño en conteo para los grados primero y segundo

Variable	B	EEB	$\beta$	$R^2$ ajustado	$\Delta R^2$
Matrices	1,12	0,47	0,24	0,43	0,43
Dígitos orden directo	2,24	0,61	0,32	0,51	0,08
Búsqueda visual	0,32	0,08	0,34	0,57	0,06
$p < 0,05$					

Finalmente, el análisis de regresión para los grados tercero, cuarto y quinto mostró que el modelo que incluye los aciertos en búsqueda visual, el *span* en matrices y el *span* en dígitos directos, explica el 52 % de la varianza del puntaje en la tarea de cuantificación de conjuntos (conjuntos conteo) (Tabla 14). En todos los casos los betas fueron positivos.

**Tabla 14**

Análisis de regresión de las variables de MT que predicen el desempeño en conteo para los grados tercero, cuarto y quinto

Variable	B	EEB	$\beta$	R <sup>2</sup> ajustado	$\Delta R^2$
Búsqueda visual	0,72	0,28	0,23	0,46	0,46
Matrices	0,68	0,33	0,16	0,50	0,04
Dígitos orden directo	0,17	0,05	0,27	0,52	0,02
p < 0,05					

## Discusión

Los análisis mostraron que en las tareas de MT (dígitos directos, dígitos inversos y matrices) los sujetos se organizan en dos grupos: con menor *span* grado primero y segundo; con un mayor *span* grados tercero, cuarto y quinto. Sobre la base de que la variable grado escolar podría estar confundida con la edad de los sujetos, los análisis llevados a cabo no permiten establecer con precisión si este incremento es debido a la edad o al grado escolar.

Un aspecto importante en el análisis del *span* de dígitos es la diferencia en los resultados en el *span* en orden directo frente a orden inverso. En todos los casos fue mayor en la condición directa, lo que permite suponer que, como propone la literatura, los procesos efectuados en las dos condiciones difieren en el siguiente sentido. Para el caso de los dígitos directos, según el modelo de Baddeley los resultados atestiguarían la capacidad en el BF; es decir, el mantenimiento de la información en LSC. Para los resultados de la tarea de dígitos inversos, nos hablarían del EC y de la capacidad de los niños sordos de mantener y manipular la información. Al igual que en los sujetos oyentes, los resultados muestran diferencias entre los dos componentes, con mayor capacidad en la condición directa. Una interpretación alternativa proviene de Cornoldi y Vecchi (2003). Para estos autores, la MT no es explicable de forma discreta o en subcomponentes, como propone Baddeley, sino como un continuo. En este caso, las tareas de dígitos compartirían la demanda específica verbal, pero la tarea de dígitos inversos implicaría mayor demanda atencional.

En la tarea de matrices que mide la AVS, los resultados mostraron un aumento de la capacidad en el tercer grado. En los grados superiores no se aprecia un incremento significativo del *span*, lo cual podría mostrar estabilidad en la

capacidad. Otro resultado relevante es la diferencia entre el *span* alcanzado en esta tarea y las tareas de BF y EC. En todos los grados, la capacidad de mantenimiento de información visoespacial fue mayor.

Los resultados en la tarea de conteo muestran que en los grados mayores se presenta un mayor acierto. Estos resultados sugieren que las habilidades de conteo y la composición aditiva –requisitos en la tarea– se incrementan con el grado escolar; resultado esperable. Sin embargo, en este estudio el rango numérico de las tareas no supera el cardinal de quince. Se esperaría que esta demanda la pudiera resolver un niño de segundo grado sin dificultad. Así, los resultados en los niños sordos podrían indicar que, aunque hay niños con puntaje máximo, las habilidades del conteo de los niños sordos tienden a ser menores a las esperadas en niños que llevan más de un año en la educación formal.

En relación con el puntaje en conteo, se encontró que el uso del cardinal es más frecuente en los grados superiores y se tiende a abandonar el conteo directamente observable. Este resultado podría sugerir una progresiva comprensión del concepto de número y el uso de unidades de conteo propiamente abstractas que indican la comprensión del concepto de número natural.

Al tratar de explicar el acierto en la tarea de cuantificación, los resultados mostraron que el componente que explica la varianza en primero y segundo grado es la AVS. Los resultados sugieren que la mayor capacidad en este componente facilita el conteo en los niños sordos si se tiene en cuenta que la actividad de conteo supone la correspondencia uno a uno y esta se debe hacer coordinando una etiqueta y una posición en el espacio. Es de esperar que la capacidad de memoria visoespacial prediga, al menos en parte, el conteo.

La segunda variable que explica el conteo es el *span* de dígitos directos; es decir, el BF componente de la MT encargado de la manipulación de la información verbal. Aunque el porcentaje que explica es menor al de AVS, los resultados sugieren que la mayor capacidad en el mantenimiento de la información verbal facilita la tarea a los niños. Finalmente, la última variable del modelo es la búsqueda visual; vale decir, la atención. Estos resultados sugieren, según el modelo de Baddeley, que la capacidad en los mecanismos de dominio específico de la MT (AVS y BF) son más importantes al explicar la habilidad de contar. Lo anterior, sobre la base de que el conteo más usado en estos grados es evidente. Según Cornoldi y Vecchi (2003), es posible suponer que la tarea de cuantificación, cuando se resuelve por conteo evidente, demanda una menor cantidad de recursos en procesos de control y requiere más de procesos de dominio.

La variable que mejor predijo la varianza en la tarea de cuantificación en los grados tercero, cuarto y quinto, es la búsqueda visual. Los resultados sugieren que el mayor desempeño en este componente facilita el conteo en los niños sordos. En estos grados, la estrategia más usada es el conteo no evidente, lo cual sugiere un mayor conocimiento del cardinal del número. Podría suponerse, entonces, que las operaciones mentales con el cardinal dependen en mayor medida de procesos de carácter atencional, en este caso representados por la búsqueda visual. Aunque en este caso específico es un proceso de dominio visual, es decir, que parece compartir con la cuantificación la demanda atencional y visual.

## Capítulo 4

# Aprendizaje y resolución de problemas. Análisis de estrategias empleadas por un grupo de niños sordos y oyentes

Alejandra Herrera Marmolejo  
César Mejía Zuluaga

### *Introducción*

En los capítulos anteriores se abordaron dos temas de la más alta importancia para la educación de los niños sordos: el lenguaje escrito y el conteo. En este capítulo enfocaremos la mirada en tópicos de dominio más general, a saber, el aprendizaje y la resolución de problemas. Para ello utilizamos una herramienta psicométrica embebida en el videojuego Visor, lo cual requerirá, por tanto, algunas palabras acerca del uso de videojuegos para evaluación cognitiva, y de sus potencialidades para observar los procesos de cambio y variabilidad. Si bien el concepto de herramienta psicométrica embebida se tratará con mayor detalle en capítulos posteriores, en este trabajo presentamos los resultados obtenidos mediante esta técnica, como insumo de base para reflexionar sobre el aprendizaje de los niños sordos.

Tradicionalmente la evaluación cognitiva se lleva a cabo mediante diversos instrumentos como baterías y test, que sirven para valorar habilidades cognitivas como la memoria, la atención, la percepción, el lenguaje y las funciones ejecutivas. En la clínica neuropsicológica, el procedimiento consiste en aplicar

estos instrumentos a los sujetos en un momento específico. Es decir, los sujetos no deben estar entrenados en su aplicación. Si se requiere aplicar nuevamente los instrumentos, deberá esperarse un tiempo prudencial para que los sujetos “olviden” las respuestas. De hecho, una característica de las pruebas para evaluación cognitiva consiste en que no deben ser aplicadas a la misma persona en repetidas ocasiones. Si la escala de inteligencia de Wechsler para niños (Wechsler, 2003), es usada repetidamente con un niño, hay una alta probabilidad de que su desempeño cambie, bien porque recuerda información y respuestas o bien porque se enfrenta varias veces al mismo problema, lo cual podría implicar un cambio en su comprensión y en las estrategias que implemente. Tales cambios en el desempeño debidas a la aplicación repetida del instrumento invalidarían la prueba.

Para Vygotsky (1979), estos métodos de evaluación llevados a cabo mediante pruebas estandarizadas, resultan insuficientes en relación con las posibilidades de desarrollo de un niño, pues “[...] este proceso orientaba el aprendizaje hacia el desarrollo pasado, hacia los estudios evolutivos ya completados” (p. 137). En términos del aprendizaje, esto supone una desventaja: en muchas ocasiones, la evaluación cognitiva no describe la actividad mental sino que la compara con un modelo centrado en el logro de estadio final más que en el proceso, lo cual deja de lado preguntas importantes: ¿cómo aprende a resolver el niño tales tareas? ¿Cuáles fueron sus estrategias para lograr resolver la tarea? ¿Qué puede decirnos esto acerca del aprendizaje del niño?

Ahora bien, hay algunas tareas que miden el aprendizaje de un sujeto. Por ejemplo, la lista de palabras de la evaluación neuropsicológica infantil (ENI) (Ardila, Matute, Ostrosky, F. y Rosseli, 2007), ofrece información acerca de lo que allí denominan curva de aprendizaje. La tarea consiste en leer al niño una lista de palabras y este debe repetirlas una vez el evaluador ha terminado la lectura. Esta se presenta cuatro veces de manera consecutiva. La curva de aprendizaje consiste en el número de palabras evocadas mediante los diferentes ensayos y puede ser ascendente, descendente o fluctuante, de acuerdo con la cantidad de palabras que se recuerden a lo largo de los ensayos. Aquí, el aprendizaje consiste en la cantidad de aciertos que el sujeto logre en el transcurso de la repetición de los ensayos.

El Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (Heaton, Chelune, Talley, Kay y Curtis, 2001), contiene una puntuación denominada “aprender a aprender”, la cual ofrece una medida de los cambios en la eficacia para establecer categorías mediante las diversas etapas de la prueba. Una puntuación positiva señala mejorías sobre la eficacia para organizar categorías. Una puntuación negativa

sugiere perseverancia, dificultades para buscar alternativas y estrategias efectivas. En esta puntuación, la eficacia se toma como una manifestación directa del aprendizaje. En este test, son importantes el número de errores, las respuestas perseverativas y las dificultades para buscar otras alternativas, lo cual sugiere que para comprender el proceso de aprendizaje, la capacidad del sujeto para evaluar el error y emplear otras estrategias son claves.

Consideremos otras definiciones del aprendizaje. Para Siegler (2006), el aprendizaje refleja la sumatoria de estrategias. Cuando hay mayor confianza en estrategias relativamente avanzadas que ya han sido usadas, se incrementan las opciones entre estrategias, y mejora la ejecución. “[...] las nuevas estrategias se generan después del éxito tanto como del fracaso de las estrategias existentes” (p. 469).

De esta manera, se entienden las estrategias como vías distintas para llegar a una meta. El despliegue de dichas rutas es indicador de aprendizaje y en la medida en que se generan nuevas estrategias, se moviliza el aprendizaje. Para organizar nuevas rutas, el monitoreo acerca del fracaso o del error se hace importante, pues le permite al sujeto reevaluar sus acciones.

Ahora bien, este monitoreo de las acciones permite, a su vez, la anticipación. Coen (2013), argumenta que la capacidad de predicción es un componente central del aprendizaje. Sin aprendizaje no podríamos anticipar sucesos y reaccionar de manera diferente frente a ellos: “Damos un gran valor a ser capaces de predecir el futuro, porque si sabemos lo que está a punto de ocurrir, podemos prepararnos y ajustar nuestras acciones en consecuencia” (p. 179).

Si tomamos en cuenta las aproximaciones descritas anteriormente, podríamos afirmar que el aprendizaje atraviesa varios aspectos. En parte estaría relacionado con los aciertos que se ganan y dan cuenta del logro del niño. Sin embargo, la complejidad del aprendizaje implica otros elementos centrados en el proceso, como los errores y su comprensión, la posibilidad de disminuirlos, la comprensión de un problema de diversas formas y la búsqueda de nuevas estrategias. Igualmente, el aprendizaje podría entenderse en relación con la anticipación y la eficacia que alcanza un sujeto a medida que se enfrenta a una tarea en diferentes ensayos. En este punto, la capacidad del sujeto para monitorear y evaluar sus acciones, inhibir estrategias inadecuadas y planear nuevas rutas, será determinante. Esto sugiere una relación estrecha entre el aprendizaje y las funciones ejecutivas. Estas son consideradas como un extenso conjunto de habilidades cognitivas que permiten la anticipación, la elaboración de metas y sus respectivos planes, el inicio de actividades, la autorregulación y la habilidad de llevarlas a cabo eficientemente (Tirapu, 2009). Si retomamos a Vygotsky

(1979), el aprendizaje organizado o “el buen aprendizaje” moviliza un conjunto de procesos evolutivos que no podrían darse nunca al margen del aprendizaje.

Con este postulado, es posible argumentar que muchos de los test tradicionales no alcanzan a capturar los procesos de aprendizaje. Para ello, es necesario que el niño se enfrente a la tarea en diferentes momentos y observe sus estrategias, caminos, preguntas e hipótesis en relación con la tarea a la que se enfrenta. ¿Cómo evaluar, entonces, el aprendizaje? ¿Qué otras herramientas podemos emplear para ello?

La situación de resolución de problemas ha sido empleada por diversas investigaciones para comprender el desarrollo cognitivo. Mejía y Varón (2009) concluyen que los videojuegos, al entenderse como una situación de resolución de problemas (SRP), pueden considerarse una herramienta altamente útil para la evaluación del desarrollo cognitivo. En la medida en que ellos movilizan diferentes estrategias para resolver un problema, aparecen diversas formas de retroalimentación (visual y auditiva) y ofrecen información acerca del papel del “error”, aspectos claves del aprendizaje. Buena parte de la SRP implica que el sujeto se enfrente en diferentes intentos a tal situación, hasta que alcance la meta final o el estado deseado.

Para afrontar este problema, en el laboratorio de psicología de la Universidad de San Buenaventura Cali se ha propuesto el diseño de videojuegos que incorporen herramientas psicométricas embebidas (Mejía y Rodríguez, 2009). En el videojuego, cada misión está diseñada para evaluar determinados indicadores de cognición del niño, mediante el registro de sus acciones durante la partida. Además, es importante contextualizar dichas tareas en una historia, de manera que se conecten coherentemente entre sí. Como se mencionó en el capítulo 7, el diseño de esta herramienta incluye una base de datos que registra información acerca de los diferentes intentos del niño. Cada intento ofrece información sobre indicadores que se esperan medir o evaluar. Sin embargo, el asunto no se detiene allí, puesto que sería preciso analizar cada indicador dentro del conjunto de partidas que cada usuario ha jugado. Cada indicador, en lugar de obedecer a una respuesta dicotómica del tipo correcto-incorrecto, podría asumir un valor cualquiera dentro de una escala de intervalos y dado que los videojuegos no están hechos para ser jugados una sola vez, se tendrían para cada indicador tantos puntajes como partidas jugadas. En última instancia, dicha multiplicidad de puntajes debería dar cuenta del proceso de aprendizaje durante el videojuego.

Según Gee (2004), algunos de los elementos que caracterizan a los videojuegos son la interactividad, las posibilidades de práctica constante, la tolerancia al

error, la incorporación de una nueva identidad y el sentido de logro. Al respecto, uno de los principios claves que menciona es el principio del aprendizaje activo y crítico. Según su punto de vista, los videojuegos facilitan un aprendizaje metacognitivo que se transforma en un acto de pensar acerca del propio proceso de pensamiento. En esta vía, Necuzzi (2013) señala: “La investigación arroja algunas evidencias sobre el efecto del uso de videojuegos en destrezas tales como pensamiento complejo para resolver problemas, pensamiento lógico, planificación estratégica y aprendizaje autorregulado” (p. 23).

En la literatura se encuentran estudios importantes sobre los videojuegos y su impacto en la cognición (Bavelier, Green, Pouget y Schrater, 2012). Otros estudios se ocupan de los efectos de los videojuegos sobre el aprendizaje (Gee, 2004) y sobre las funciones ejecutivas (Buelow, Okdie y Cooper, 2015). Buelow *et al.* (2015) señalan que diversas investigaciones han demostrado que los videojuegos tienen efectos positivos, como el fortalecimiento o la rehabilitación de funciones cognitivas. Concluyen que los videojuegos son importantes para el desarrollo de funciones cognitivas complejas, como la toma de decisiones y la búsqueda de soluciones.

### ***Planteamiento del problema***

El apartado anterior esboza brevemente una relación entre el aprendizaje y las funciones ejecutivas. Clair-Thompson y Gathercole (2006), sugieren que el control inhibitorio ocupa un lugar importante en el aprendizaje escolar e indican una correlación significativa con diversas áreas curriculares. Así mismo, Cruz y Tomasini (2005) abordaron la influencia de los procesos de autorregulación en la comprensión lectora y se observó que los niños generaban un objetivo, elaboraban un plan, lo supervisan y por último se automotivaban para ejecutarlo. Korzeniowski (2011) propone analizar la relación entre funcionamiento ejecutivo y aprendizaje escolar. Luego de presentar diversas investigaciones, la autora concluye que “[...] estas ponen en evidencia que un buen desempeño de las capacidades ejecutivas, es un predictor del rendimiento escolar en los niños” (p. 18).

Ahora bien, esta investigación se ha ocupado del desarrollo cognitivo de niños sordos. Existen autores quienes señalan que el desarrollo del pensamiento y los procesos cognitivos están permeados por el lenguaje. Quizás uno de los más importantes al respecto es Vygotsky (1979), quien afirma que el lenguaje combina la función de comunicar con la de pensar, hecho que ha llevado a indagar sobre el desarrollo cognitivo en niños sordos. El niño oyente aprende

a hablar en el encuentro continuo con sus padres y con el medio que lo rodea. Sin embargo, en el niño sordo la situación es distinta, pues el acceso al lenguaje generalmente ocurre con varios años de retraso, lo cual afecta la comunicación lingüística con sus padres y trae consecuencias para el desarrollo del pensamiento y el estado emocional.

Este estudio se propone indagar la manera como un grupo de niños sordos y oyentes resuelven una situación determinada contenida en el videojuego Visor.<sup>9</sup> Como objetivo principal, se pretende analizar el problema del aprendizaje y su relación con las funciones ejecutivas.

## *Método*

### *Diseño*

El presente estudio se enmarca dentro de los estudios de tipo empírico-analítico, toda vez que pretende analizar la relación entre las funciones ejecutivas y el aprendizaje en un grupo de niños sordos. De acuerdo con Bruyne (1974), es una investigación con experimentación de campo a partir de una propuesta experimental operacional, dado que el investigador introduce una variable (tarea) para hacer un registro controlado. Según el tiempo, fue un estudio transversal, ya que se recolectaron los datos en un solo momento; es decir, en un tiempo único.

### *Participantes*

El proyecto de investigación que se presenta a lo largo de este libro incluyó una muestra total de 294 participantes. No obstante, debido a diferentes razones como la inasistencia de los niños, la aplicación del videojuego se hizo a 252 niños con diferentes sistemas de comunicación distribuidos de primero a quinto de primaria. La distribución del grupo fue la siguiente: 205 niños usuarios de la lengua señas, de los cuales 35 fueron identificados como niños bilingües (usan la lengua de señas y el español oral), 38 niños oyentes y 9 niños del grupo de rehabilitación oral (referidos en otros apartados como niños oralizados). Estos últimos fueron excluidos en las pruebas de hipótesis presentadas en este capítulo dado el reducido tamaño del grupo.

Estos fueron seleccionados aleatoriamente en instituciones educativas de las ciudades de Medellín, Bogotá, Cartagena y Cali, distribuidos en los grados de

---

9. Videojuego para la inclusión socioeducativa de niños sordos.

primero a quinto de primaria. Los colegios fueron instituciones educativas públicas. La participación de los niños en el estudio fue una decisión libre con el consentimiento escrito de sus padres y la aprobación de la dirección de la institución educativa.

### *Instrumentos*

Para este proyecto de investigación se empleó el primer nivel del videojuego Visor como situación de resolución de problemas. Este es un videojuego de estrategia y aventura, creado para la inclusión socioeducativa de niños sordos, por el Laboratorio de Psicología en alianza con la Facultad de Ingeniería Multimedia de la Universidad de San Buenaventura Cali, con una herramienta psicométrica embebida para la evaluación cognitiva, la cual registra las acciones del niño mientras juega. Aunque su diseño en gran medida va dirigido a niños sordos, su uso no se restringe únicamente a esta población, y puede ser usado por niños oyentes. La aplicación del videojuego se hizo de manera individual en las instituciones educativas a las que pertenecían los niños, quienes estuvieron expuestos a este durante treinta minutos aproximadamente.

Como se mencionó en capítulos anteriores, el videojuego está conformado por cuatro submetas necesarias y suficientes para el éxito en la misión del primer nivel. Se trata de cuatro actividades que componen la tarea principal y por tanto deben ser resueltas para llegar al punto final de la misión: hallar un personaje (chamán), encontrar y recolectar cinco objetos indicados (flores amarillas), retornar al punto de inicio (chamán), entregar los objetos y llegar al siguiente punto del escenario (barco). La ubicación de los personajes y los objetos no varían en ninguno de los intentos. Estas submetas son una medida de la capacidad de planeación y monitoreo de los sujetos, dado que la tarea implica establecer un objetivo y determinar acciones efectivas que permitan llegar a la meta deseada. Así mismo, se encuentran otras que involucran el combate y la recolección de objetos. A medida que el niño juega sus ejecuciones se registran en la base de datos del videojuego, la cual funciona almacenando los datos de manera local y a través de un servidor. Al finalizar la aplicación, el videojuego permite exportar a una hoja de cálculo en Excel que contiene, por intentos, la información de los diferentes indicadores de cada uno de los niños.

### *Procedimiento de análisis*

El análisis de resultados se llevó a cabo mediante el uso de los programas estadísticos SPSS (versión 23) y JASP.

En primer lugar se presentan algunos estadísticos descriptivos relacionados con los datos del videojuego; en segundo lugar, los análisis de varianza con el fin de encontrar si se presentaban diferencias significativas entre los grupos de desempeño (bajo, medio y alto) y por sistema de comunicación. Finalmente, se presentan dos casos que ejemplifican el desempeño de los niños y las estrategias empleadas a medida que se enfrentan a diferentes partidas.

Con respecto al análisis de varianza el procedimiento fue el siguiente. En primera instancia se llevó a cabo la prueba de hipótesis para identificar los indicadores significativos en las estrategias de juego, con el fin de descartar aquellos que no fueron importantes. En un segundo momento, se efectuó la prueba de hipótesis para identificar si se presentaron cambios en algunas de las variables durante el desarrollo de las partidas, particularmente en el total de planeación. Para identificar los indicadores significativos en las estrategias de juego en relación con el éxito en la tarea, se crearon tres grupos según el desempeño de los sujetos. Esta agrupación por desempeños se llevó a cabo tomando como referencia la distribución por centiles del puntaje total<sup>10</sup> en el primer nivel, así:

- Grupo 1. Niños con desempeño bajo: comprende hasta el centil 30.
- Grupo 2. Niños con desempeño medio: comprende del centil 30 al 70.
- Grupo 3. Niños con desempeño alto: comprende del centil 70 al 99.

Al crear el sistema de puntuaciones para establecer grupos de desempeño de acuerdo con los centiles, el grupo de niños se distribuyó de la siguiente manera (Tabla 15):

**Tabla 15**  
Grupos por centiles

	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
	n	Porcentaje de la fila	n	Porcentaje de la fila	n	Porcentaje de la fila
Lengua oral sordos	1	11,1 %	4	44,4 %	4	44,4 %
Lengua señas	57	33,5 %	72	42,4 %	41	24,1 %
Bilingüe	11	31,4 %	15	42,9 %	9	25,7 %
Oyentes	4	10,5 %	12	31,6 %	22	57,9 %

10. Inicialmente, por cada intento se hace la sumatoria de los puntajes obtenidos en la búsqueda del chamán, la búsqueda de las flores amarillas, su entrega y la búsqueda del barco. Con ello obtenemos un puntaje por cada intento. Posteriormente, para establecer el puntaje total por sujeto, se promedian los puntajes de los intentos.

## Resultados

### Descriptivos relacionados con el videojuego

Antes que todo, es importante mencionar que el número de intentos varía de un niño a otro en función de sus desempeños. Algunos, incluso, terminaron todos los niveles del juego y comenzaron de nuevo. En total, se registraron 1.247 intentos. Nótese que este número agrupa los intentos de todos los usuarios. El 90 % corresponde a intentos en los cuales no se resolvió el nivel (n: 1.124 intentos) y el 10 % a intentos exitosos (n: 123).

De los 252 niños que jugaron, el 39 % logró resolver el nivel en al menos uno de los intentos. El éxito de este nivel implica resolver diferentes misiones obligatorias que aparecen consecutivamente: primero, encontrar al chamán; segundo, encontrar y recoger cinco flores amarillas; tercero, entregar estas flores al chamán, y finalmente, encontrar un barco. Estas tareas implican la superposición de diferentes procesos cognitivos como la planificación, monitoreo e inhibición de las acciones.

En relación con el sistema de comunicación, el mayor porcentaje de niños que resolvieron el nivel en al menos uno de los intentos, son los niños oyentes (63 %). Por el contrario, el menor porcentaje lo constituyen los niños que usan el sistema de comunicación de lengua de señas (33 %) (Tabla 16):

**Tabla 16**  
Éxito del nivel 1 por sistema de comunicación

	Pierde		Gana	
	n	%	N	%
Lengua oral sordos	4	44 %	5	56 %
Lengua señas	114	67 %	56	33 %
Bilingüe (señas y español oral)	22	63 %	13	37 %
Niños oyentes	14	37 %	24	63 %

Referente al grado escolar, se encuentra que el aumento en el grado escolar no representa un aumento en la cantidad de niños que ganan.<sup>11</sup> Los mayores

11. Rodríguez, Mejía y Guerrero (2016), aplicaron a los mismos niños el instrumento de evaluación cognitiva Sonar. En este estudio, el grado escolar se comportó de manera similar. Se

porcentajes de niños que ganan están en los grados segundo (28,6 %) y quinto (22,4 %). En el grado primero está el mayor porcentaje de niños que pierden (75 %). No se encuentran, entonces, diferencias significativas entre los grados escolares ( $p=0,23$ ).

Como se mencionó anteriormente, el número de intentos es variable, lo mismo que el éxito. En el caso de los niños, niñas y jóvenes que lo resolvieron, el mayor porcentaje (84 %) corresponde a un solo triunfo. Cinco casos (cuatro niños que usan lengua de señas y un niño bilingüe) registraron entre tres y cinco triunfos (Tabla 17).

**Tabla 17**  
Triunfos por niños en el nivel 1

Total triunfos	Frecuencia	Porcentaje
1	82	84 %
2	11	11 %
3	2	2 %
4	2	2 %
5	1	1 %
Total	98	

El 11 % de los jugadores no consiguió encontrar al chamán, lo cual significa que no lograron resolver esta primera meta y por ende, el nivel. El 50 % de los niños encontraron al chamán, pero perdieron; es decir, llegaron a un siguiente paso, pero no lograron avanzar hasta el final. Esto supone varias posibilidades: no encontraron las cinco flores; las hallaron pero no las entregaron; las hallaron y las entregaron, pero no llegaron hasta el barco. Finalmente, el 39 % de los niños resolvieron exitosamente todas las submetas.

### *Análisis de varianza según los grupos de desempeño*

Los resultados de los análisis de varianza señalan como variables significativas respecto de los grupos de desempeño, las siguientes: efectividad flor A ( $p<0,001$ ); flor O ( $p<0,001$ ); efectividad flor O ( $p<0,001$ ); N75 ( $p<0,001$ ); tiempo en peligro-proporción ( $p<0,001$ ); tiempo en peligro-diferencia ( $p<0,001$ ); efectividad de objetos recolectados ( $p<0,001$ ); aldeanos eliminados

---

encontraron dos grupos de desempeño: uno con niños de primero y segundo grados y otro con niños de tercero, cuarto y quinto grados.

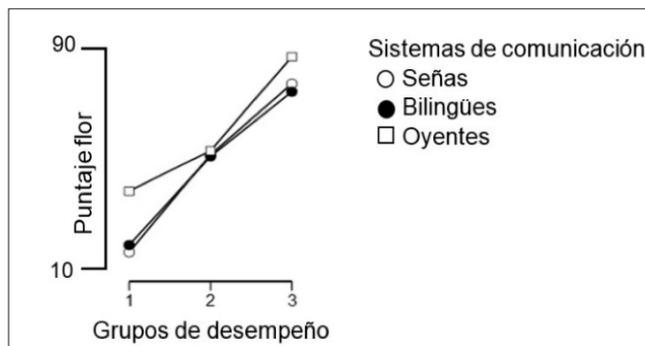
( $p < 0,001$ ); enemigos eliminados ( $p = 0,017$ ); mordidas-planeación ( $p < 0,001$ ); mordidas-monitoreo ( $p = 0,042$ ); disparos efectivos ( $p = 0,045$ ).

Las variables de baja significancia son: disparos ( $p = 0,074$ ) y objetos recolectados ( $p = 0,128$ ). Esto indica que estas últimas variables no son determinantes para el nivel de desempeño del niño ni para el éxito en el videojuego.

De acuerdo con estos resultados y con el análisis de tarea hecho al instrumento Visor, se seleccionó un grupo de indicadores particularmente interesante para el análisis de las estrategias de aprendizaje: puntaje flor O; puntaje N75 %; puntaje de mordidas (planeación y monitoreo); aldeanos eliminados; enemigos eliminados y disparos efectivos. A continuación se describirán estos indicadores.

**Flor O.** Se considera un indicador de inhibición. La tarea principal consiste en recolectar un determinado objeto (flores amarillas). En el escenario hay numerosos objetos idénticos al objetivo, pero de diferentes colores. En la consigna se le pide al usuario explícitamente, que no tome los objetos (flores) de otro color. Los puntajes más altos indican menos flores incorrectas recolectadas. Quienes menor puntaje obtuvieron en esta variable fueron los niños de bajo desempeño; por el contrario, los puntajes más altos se encuentran en el grupo de alto desempeño (Gráfico 11).

**Gráfico 11**  
Puntaje flor O por grupos de desempeño

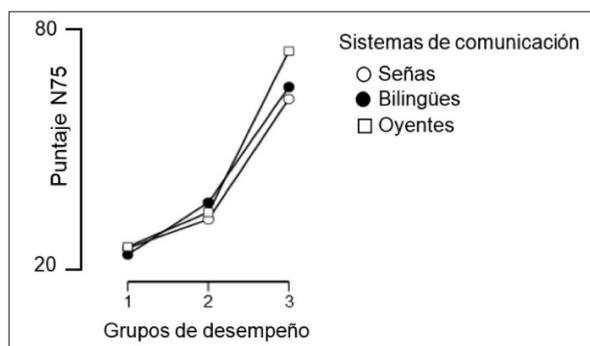


Respecto del sistema de comunicación, las pruebas *post hoc* Bonferroni indican que el grupo de niños oyentes se comportó de manera significativamente diferente ( $p < 0,001$ ), con un puntaje superior en relación con los otros dos grupos, a saber, señas y bilingüe. Entre estos últimos dos grupos no se encuentran diferencias.

N75 %. En la pantalla del videojuego aparece una barra constante que indica el nivel de daño personal del jugador. Este indicador registra la cantidad de veces que el jugador se encontró cerca de morir (encima del 75 % de la barra). Es una medida de la capacidad de monitoreo dado que el sujeto debe hacer seguimiento a las acciones que generan daño (disparos acertados y mordidas recibidas) y a su barra de vida personal. Cuanto más alto sea el puntaje de N75, más cerca estuvo el jugador de morir, pero consiguió evitarlo con mayor frecuencia.

Al efectuar las pruebas *post hoc* Bonferroni, quienes mayor puntaje obtuvieron en este indicador fueron los niños de alto desempeño. En cuanto al sistema de comunicación, estas pruebas señalan que el grupo de niños oyentes se comportó de manera significativamente diferente ( $p < 0,001$ ) y obtuvo un puntaje superior respecto de los grupos señas y bilingüe. Entre estos dos últimos no se encuentran diferencias (Gráfico 12).

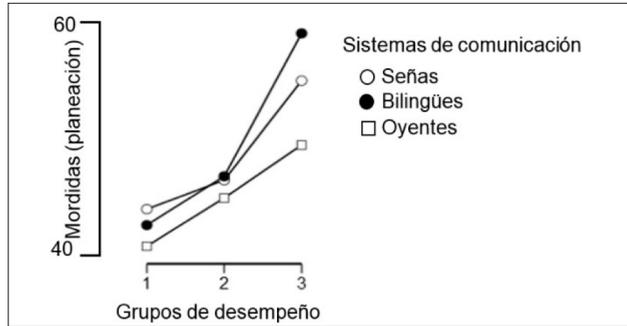
**Gráfico 12**  
Puntaje N75 por grupos de desempeño



*Mordidas planeación.* Indica la proporción entre el número de mordidas y el tiempo total de juego. Cuanto mayor sea el puntaje mayor será la proporción. Es decir, los puntajes más altos indican menor frecuencia de mordidas en relación con el tiempo total de juego. Esto supone mayor capacidad para anticipar el ataque del enemigo y evitarlo.

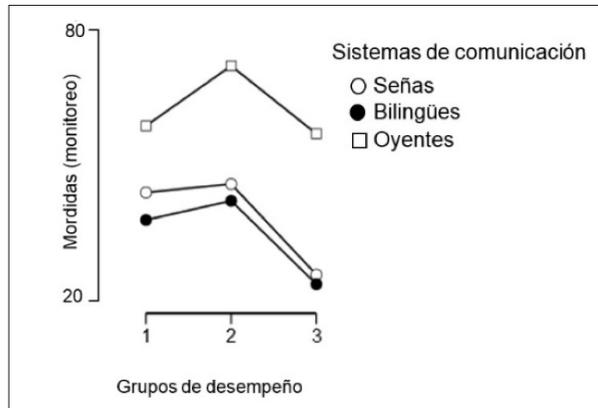
De acuerdo con los análisis Bonferroni, el grupo de alto desempeño se comportó de manera significativamente diferente respecto de los otros dos grupos ( $p < 0,001$ ) al obtener mayor puntaje. No se encontraron diferencias entre los grupos de sistema de comunicación (Gráfico 13).

**Gráfico 13**  
Puntaje mordidas planeación por grupos de desempeño



*Mordidas monitoreo.* Un alto puntaje indica mayor cantidad de mordidas recibidas. Por lo tanto, a mayor puntaje mayor capacidad de monitoreo. El análisis de varianza no señala diferencias significativas entre grupos de desempeño, pero sugiere que los niños oyentes se comportaron de manera significativamente diferente respecto de los niños usuarios de lengua de señas ( $p=0,001$ ) y bilingües ( $p=0,003$ ) (Gráfico 14).

**Gráfico 14**  
Puntaje mordidas monitoreo por grupos de desempeño

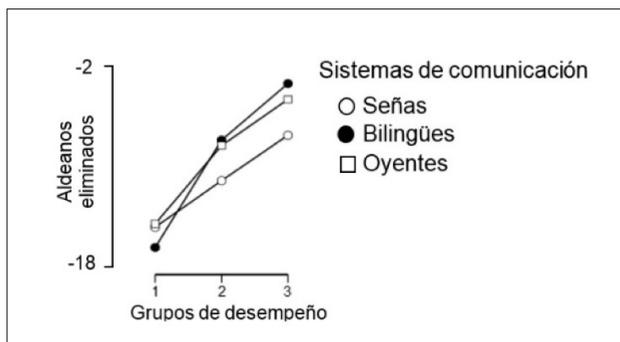


*Aldeanos eliminados.* Esta variable otorga al niño mayor puntuación cuanto menos aldeanos elimine. El videojuego penaliza al niño por cada aldeano eliminado<sup>12</sup>

12. Cada vez que el niño elimina un aldeano o un enemigo, el videojuego disminuye el nivel de vida del personaje.

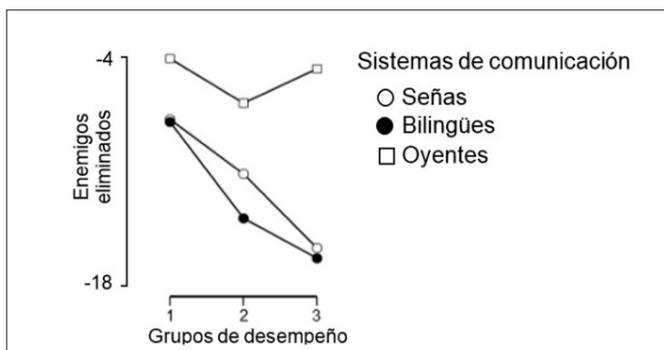
y le sugiere que esta es una acción incorrecta e innecesaria. El grupo de bajo desempeño, el cual obtuvo menor puntaje en esta variable, es significativamente diferente de los grupos de desempeño medio ( $p=0,027$ ) y alto ( $p<0,001$ ). En cuanto al sistema de comunicación, no hay diferencias significativas (Gráfico 15).

**Gráfico 15**  
Puntaje aldeanos eliminados por grupos de desempeño



*Enemigos eliminados.* El personaje del juego es perseguido y atacado por zombis, los cuales se reproducen con el paso del tiempo. Para sortear este obstáculo, el niño tiene dos opciones: huir o atacar. Sin embargo, por cada zombi que elimina el personaje recibe una determinada cantidad de daño que incrementa su barra de infección (Gráfico 16).

**Gráfico 16**  
Puntaje “enemigos eliminados” por grupos de desempeño



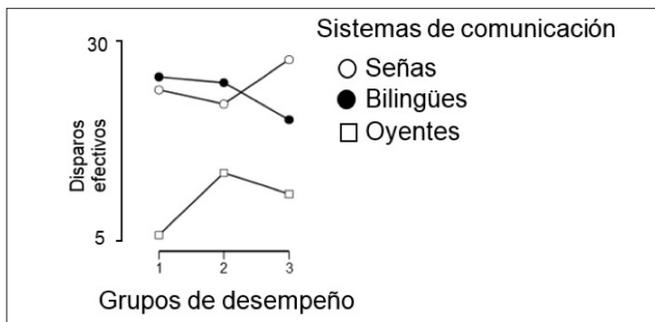
Podría suponerse que dejar de eliminar zombis es quizás la opción más fácil para ganar con el fin de evitar el daño personal. En esta variable, entre menos zombis

muertos, mayor puntaje obtiene el niño. En este punto las pruebas Bonferroni señalaron lo siguiente: los únicos grupos con diferencias significativas son el grupo de bajo y alto desempeño ( $p=0,013$ ). Indica, además, que el grupo que menos puntaje obtuvo en esta variable fue el grupo de alto desempeño; es decir, en términos de la estrategia eliminaron más zombies.

En cuanto al sistema de comunicación, el grupo que se comporta diferente respecto de los otros dos es el grupo de niños oyentes, quienes obtuvieron un mayor puntaje ( $p<0,001$ ). Entre los grupos lengua de señas y bilingües no se encuentran diferencias.

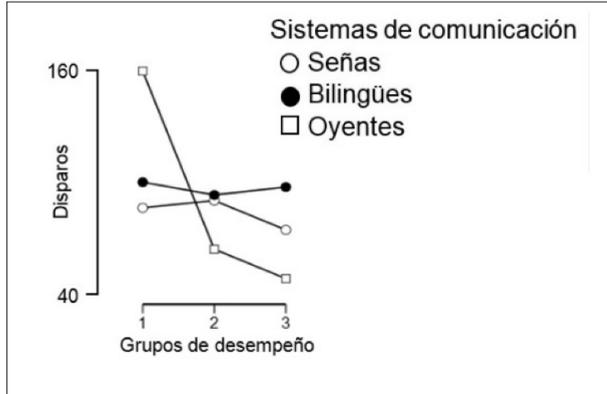
*Disparos efectivos.* Este indicador registra la cantidad de disparos que dan en el blanco, bien sea aldeanos o zombies. Cuanto mayor sea el número de disparos efectivos, mayor será el puntaje. Si bien los análisis de varianza no mostraron diferencias entre los grupos de desempeño, sí señalan diferencias respecto del sistema de comunicación. Las pruebas de comparaciones múltiples especifican que el grupo de niños oyentes, el cual obtuvo un mayor puntaje en esta variable, es significativamente diferente respecto al grupo de lengua de señas ( $p<0,001$ ) y al grupo bilingüe ( $p=0,005$ ). Entre estos dos últimos grupos no hay diferencias significativas. Aún así, el grupo que obtuvo mayor puntaje fue el grupo de lengua de señas (Gráfico 17).

**Gráfico 17**  
Puntaje disparos efectivos por grupos de desempeño



Respecto a la variable de disparos, esta no fue significativa dentro de las estrategias para el éxito del nivel. No se encontraron diferencias entre grupos de desempeño ni sistema de comunicación (Gráfico 18).

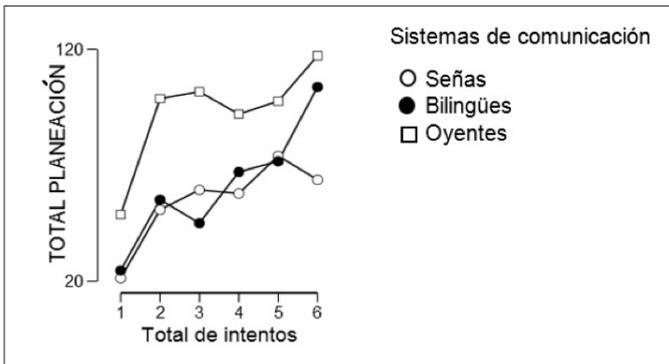
**Gráfico 18**  
Puntaje disparos por grupos de desempeño



*Análisis de varianza: intentos*

Se llevaron a cabo análisis de varianza tomando como factor los intentos para analizar si se producen cambios. El análisis del número de intentos incluyó las primeras seis partidas de cada sujeto, lo que corresponde al 83,3 % de todas las partidas registradas en el videojuego. Esto indica que muy pocos usuarios requirieron más de seis partidas para resolver el videojuego. De hecho, un buen porcentaje de niños que registraron más de seis partidas, no lograron resolver el nivel. Mediante este análisis, es posible identificar las diferencias en el desempeño de los sujetos en el transcurso del tiempo. De esta manera se obtiene lo expuesto en el Gráfico 19:

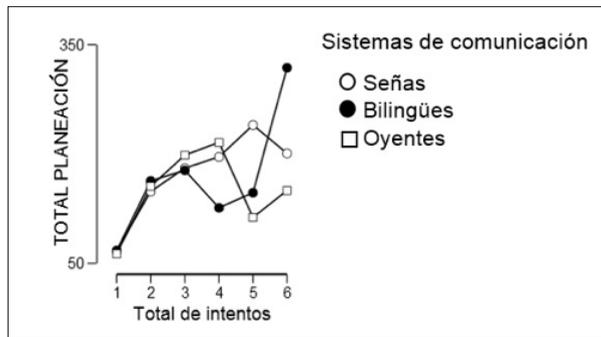
**Gráfico 19**  
Puntaje total de planeación por intentos



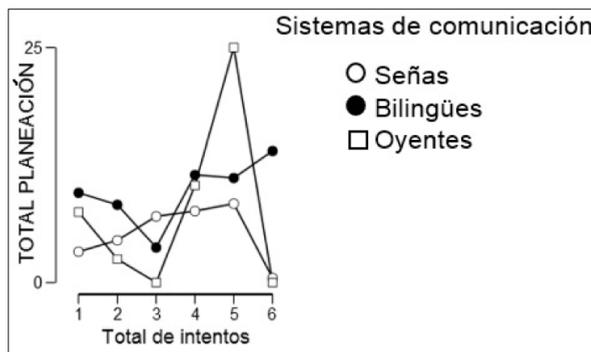
Los análisis de varianza mostraron diferencias significativas entre los intentos respecto al total de planeación:  $f(5, 1020) = 9,3, p < 0,001$ . El promedio del total de planeación de estos intentos varió entre el primer (media = 28,3) y sexto intentos (media = 94,9). Las comparaciones múltiples *post hoc* (Tukey) mostraron diferencias entre los intentos: el primero de estos es significativamente diferente respecto a los demás ( $p < 0,001$ ).

Se efectuaron los análisis de varianza dividiendo el grupo de niños entre los de alto desempeño y los de bajo desempeño. De acuerdo con ello, aparecen diferencias significativas entre intentos para el grupo de alto desempeño:  $f(5, 243) = 9,1; p < 0,001$ . Por el contrario, no se encuentran diferencias significativas entre intentos para el grupo de bajo desempeño. Los gráficos 20 y 21 muestran el movimiento de ambos grupos.

**Gráfico 20**  
Grupo de alto desempeño



**Gráfico 21**  
Grupo de bajo desempeño

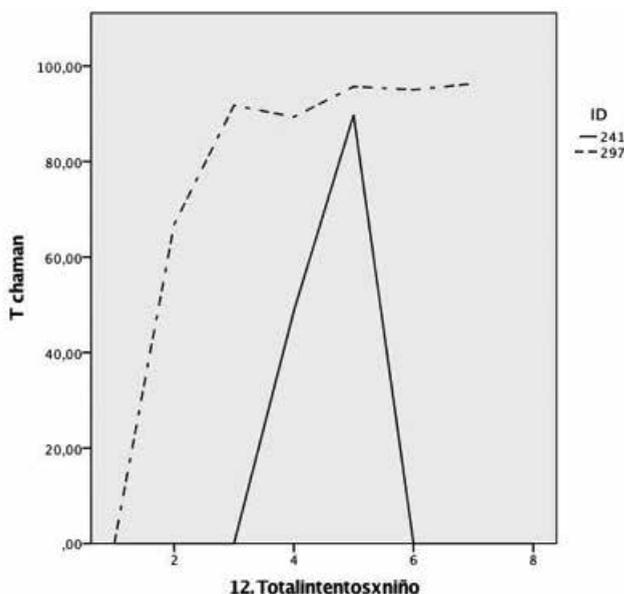


En relación con el sistema de comunicación, los análisis de varianza señalan diferencias significativas por sistema de comunicación en cuanto al total de planeación:  $f(2,1019) = 7,8$ ;  $p < 0,001$ . El promedio de estos grupos arrojó los siguientes valores: lengua de señas: 54,5; bilingüe: 61,2; oyentes: 91,0. Los análisis *post hoc* (Tukey) indican diferencias entre el grupo de niños oyentes en relación con los grupos lengua de señas ( $p < 0,001$ ) y bilingüe ( $p = 0,007$ ). Entre estos dos últimos no aparecen diferencias significativas. A su vez, se encuentra que los niños oyentes obtuvieron mayor puntaje, mientras el grupo con sistema de comunicación de señas fue el de menor puntaje.

Para complementar este nivel de análisis, se presentan a continuación dos casos con sistema de comunicación de señas, los cuales representan los grupos de alto desempeño y bajo desempeño (Gráfico 22). Esto con el fin de ejemplificar de manera más clara las estrategias y las acciones concretas. Esta aproximación, que podría denominarse microgenética, ofrece la ventaja de hacer más comprensible la dinámica de juego y la manera como los niños resuelven el problema.

**Gráfico 22**

Casos 241 y 297 respecto del puntaje en la búsqueda del chamán a lo largo de los intentos



El niño 241 es usuario de la lengua de señas. Tiene nueve años y cursa segundo de primaria. Durante el tiempo de juego el niño registró ocho intentos, ninguno de los cuales resultó exitoso. En todos los casos, el niño perdió por infección personal y el promedio de tiempo de juego fue de 69 segundos.

Solo en dos intentos logra encontrar al chamán: en el cuarto (en cincuenta y un segundos) y en el quinto (diez segundos). A pesar de haberlo encontrado en estos intentos, en los siguientes no se dirige hacia este, sino que enfoca sus acciones hacia el combate, perdiendo así el objetivo de esta primera tarea.

El código 297 es un niño usuario de lengua de señas de once años, escolarizado en cuarto de primaria. Registró siete intentos en total y fue exitoso en el último. A excepción del primero, en todos los intentos logró encontrar al chamán. En la medida en que avanzaban los intentos, la búsqueda se hacía más efectiva en el sentido de que anticipaba el lugar donde se encontraba el chamán y se empleaba menos tiempo: en el segundo intento se demoró treinta y tres segundos y en el último tres segundos.

En cuanto a la búsqueda de flores, el niño 241 no logró recolectar flor amarilla alguna ni tampoco se registraron visitas o acercamientos a estas flores, lo cual hace suponer que el infante no emprendió una búsqueda activa. Esto indica –nuevamente– que su juego consistió en combatir. Gran parte de su estrategia radicó en eliminar a los enemigos, pero principalmente a los aldeanos.

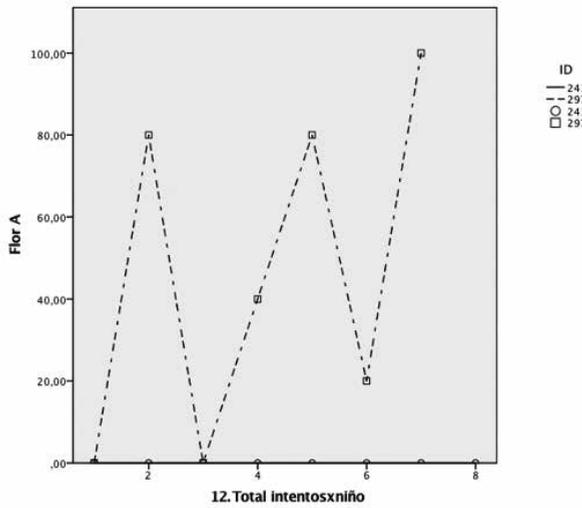
Se observa en este chico el uso de los disparos y el impacto efectivo como una estrategia activa, pero también poca capacidad para monitorear sus acciones, pues en seis de ocho intentos muere y sobrepasa una sola vez la barra de infección personal por encima del 75 %. En los otros dos casos, muere y sobrepasa dos veces la barra. Además de mostrar poca capacidad para monitorear sus acciones, también se observa poca flexibilidad cognitiva, necesaria para cambiar de estrategia y dejar de perseverar en la anterior, a todas luces inadecuada.

Para el caso del niño 297, en el segundo, tercer y cuarto intentos la estrategia consistió en recolectar un gran número de flores incorrectas, pocas correctas y algunos objetos, lo que hace suponer que su búsqueda no estaba enfocada en los estímulos adecuados. Sin embargo, en los siguientes intentos deja de recolectar flores de otros colores y se enfoca en las flores amarillas y en los objetos. Eso daría para pensar que el niño logró entender la retroalimentación acerca de la recolección de flores de otros colores, lo que llevó a que la comprensión del objetivo cambiara (Gráficos 23 y 24).

Respecto a evitar el ataque de los enemigos (sus mordidas), en el caso 241 la estrategia fue fluctuante. En el primer intento es mordido una sola vez; entre el segundo y el quinto intentos anticipa el daño y evita ser mordido. Sin embargo,

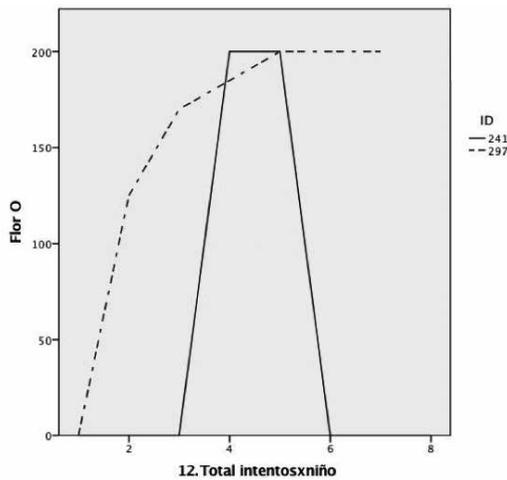
**Gráfico 23**

Casos 241 y 279 respecto al puntaje en la búsqueda de las flores amarillas a lo largo de los intentos



**Gráfico 24**

Casos 241 y 279 respecto al puntaje en otras flores a lo largo de los intentos



para el sexto y séptimo intentos cuenta con tres mordidas que lo llevan a perder. Por el contrario, para el caso 297, en la gran mayoría de los intentos el niño muere por infección personal debido a la eliminación de los enemigos. No obstante, en el intento exitoso el infante transforma su estrategia y anticipa la consecuencia de disparar al enemigo y el peligro que esto causa, lo cual lo lleva a buscar rutas alternas para evitar el contacto con él.

## Discusión

Según Álvarez (2015), para que un niño resuelva un problema debe recorrer varios pasos. Primero, leer el problema, comprenderlo y mantener en la memoria de trabajo los elementos relevantes para la resolución. Segundo, tener control sobre su impulsividad para no emplear lo primero que se le ocurre, monitorear las ideas que surgen y emplear diferentes estrategias de resolución. Así mismo, debe planificar la manera como va a resolver el problema. Tercero, ejecutar el plan o la estrategia seleccionados. Para no perseverar en estrategias inadecuadas, requiere flexibilidad cognitiva. Por último, debe hacer un seguimiento sobre el proceso y el resultado obtenido para evaluar qué tanto se acercó al objetivo. De acuerdo con lo presentado anteriormente y empleando la herramienta Visor como instrumento de evaluación, las submetas de este videojuego representan una medida de la planeación del niño y de la resolución de problemas.

El desempeño en estas tareas, permitió establecer los grupos de alto, medio y bajo desempeño. Sin embargo, hay otras variables que se relacionan directamente con las estrategias y el éxito en la resolución de problemas. De acuerdo con el análisis de tarea efectuado en otro momento, estas variables representan una medida de diferentes procesos cognitivos relacionados con las funciones ejecutivas necesarias para la resolución de problemas. De esta manera, la presentación de la discusión se hará teniendo en cuenta tres categorías: monitoreo, inhibición, y finalmente anticipación y planeación.

### Monitoreo

Para la discusión de este proceso se tomaron principalmente las siguientes variables: N75, enemigos-aldeanos eliminados y mordidas monitoreo.

En el inventario para la evaluación de la función ejecutiva (*Behavior Rating Inventory of Executive Function* [BRIEF], Gioia, Kenworthy y Isquith, 2000) el monitoreo está relacionado con el control que el sujeto hace sobre un actividad. Implica dos aspectos. El primero tiene que ver con controlar el propio rendi-

miento durante una tarea o al finalizar esta, con el fin de evaluar si se alcanzó la meta apropiadamente. El segundo aspecto, llamado autocontrol (*self-monitoring*), refleja la conciencia del niño acerca de los efectos que su conducta provoca en los demás. En términos generales, el monitoreo es el proceso de seguimiento que un sujeto hace de sus acciones para alcanzar sus objetivos.

En este punto se toma la variable de N75 para el análisis. Cuanto mayor sea el puntaje, mayor será la cantidad de veces que el niño estuvo cerca de morir. Para evitar esto, se monitoreó el nivel de N75. El análisis de varianza señaló diferencias significativas entre los grupos de desempeño. Quienes mostraron mayor capacidad de monitoreo fueron los sujetos del grupo de alto desempeño. Esto indica mayor capacidad para monitorear las consecuencias de sus acciones, así como el nivel de daño recibido, lo cual permitió mantenerse en el juego, no perder la totalidad de la vida, establecer un plan para recuperarse del daño recibido y avanzar hacia la meta.

Tres niños oyentes (7,9 %) y un niño usuario de lengua de señas (0,6 %) registraron el puntaje más alto en esta variable; es decir, 150 puntos. En el caso de los bilingües, el puntaje más alto lo registró un niño con 107 puntos. Si bien en el grupo de alto desempeño encontramos niños oyentes, bilingües y sordos, aquí los niños oyentes se comportaron significativamente diferente respecto de los otros grupos al obtener un más desempeño alto. Esto formula varias preguntas: ¿muestran los niños oyentes mayor capacidad de monitoreo que los niños usuarios de lengua de señas o bilingües? ¿Por qué estuvieron los niños oyentes más cercanos a morir que los otros niños? ¿Qué estrategias emplearon los tres grupos?

Antes de intentar resolver estas preguntas, es necesario precisar que dado que esta variable se relaciona directamente con las mordidas y los disparos efectivos sobre los aldeanos o enemigos eliminados, es importante traer a la discusión estos indicadores, los cuales presentan igualmente una medida del monitoreo.

En la variable enemigos eliminados, se encuentran diferencias significativas únicamente entre los grupos de bajo y alto desempeño. Recordemos que cuanto mayor sea el número de enemigos eliminados, menor será el puntaje. Sin embargo, en los tres grupos de desempeño los niños oyentes se comportaron de manera significativamente diferente respecto los otros dos grupos, pues fueron quienes menor cantidad de enemigos eliminaron, lo que sugiere que esta acción no fue la estrategia principal. Por el contrario, eliminar zombis formó parte de la estrategia activa de los niños usuarios de lengua de señas y bilingües que se encontraban principalmente en el grupo de alto desempeño, por lo cual obtuvieron puntajes más bajos que los oyentes, aún cuando estuvieran agrupados

en el mismo nivel de desempeño. Sin embargo, para emplear esta estrategia de manera efectiva, cognitivamente operan diferentes procesos: comprender las consecuencias de esta acción, anticipar lo que puede ocurrir si se ataca constantemente (antes de recuperarse) e inhibirse de atacar antes de recuperarse. De este modo, los niños sordos del grupo de alto desempeño monitorearon estas acciones necesarias para eliminar zombis y evitar morir.

Volvamos a la pregunta anterior. Si los niños oyentes no emplearon activamente la estrategia de eliminar a los enemigos, ¿por qué estuvieron más cercanos a morir que los otros niños? ¿Cuál fue la estrategia de estos?

La variable mordidas-monitoreo arroja información que nos permite abordar estas preguntas. Para efectos de la puntuación, cada mordida que los jugadores reciben se multiplica por diez, lo cual significa que cuanto mayor sea el puntaje, mayor cantidad de mordidas recibieron. En este indicador, los niños oyentes –nuevamente– se comportaron de manera significativamente diferente. El puntaje más alto en el grupo de oyentes fue de 173, en el grupo de señas 150 y en el grupo de niños bilingüe fue de noventa. Incluso en los tres grupos de desempeño, los niños oyentes obtuvieron puntajes más altos; o sea, recibieron más mordidas. De ahí que estuvieran más cerca de morir. Para evitarlo, emprendieron la estrategia de huir y no disparar.

Por el contrario, los niños usuarios de lengua de señas y bilingües recibieron menor cantidad de mordidas, lo cual estaría relacionado con el hecho de que eliminaron más enemigos con el fin de evitar el daño.

Lo anterior indica que mientras los niños oyentes se inhibieron frente a una acción de disparar, los niños de señas, al comprender las consecuencias de esto, monitorearon la acción para no morir.

### *Inhibición*

Para este punto se toman las variables disparos, aldeanos eliminados, otras flores y objetos recolectados.

Los análisis de varianza en el indicador flor O, señalaron diferencias significativas entre los tres grupos de desempeño. El grupo de alto desempeño mostró mayor habilidad a la hora de inhibir la recolección de estímulos incorrectos, como flores de otro color. De ahí que este grupo obtuvo mayor puntaje que los otros. Por el contrario, el grupo de bajo desempeño empleó como parte de la estrategia para resolver el problema, la acción de recolectar flores incorrectas. En este punto se encontraron niños que emprendían la búsqueda de las flores

correctas, pero esta búsqueda se veía afectada por las dificultades para inhibir los estímulos incorrectos que aparecían en el camino, como las flores de otro color, y centraban la recolección en ellas.

Esta capacidad para inhibir la recolección de flores incorrectas se relaciona con la capacidad para comprender e integrar la información que la acción “devuelve”, es decir, la retroalimentación. En el ámbito de Visor, una de las tareas con sistema de retroalimentación más claro, es la búsqueda de las flores. Cada vez que el niño recolecta una flor del color correcto, aparecen chispas de luces y el videojuego indica la cantidad de flores que el jugador ha recolectado en la partida. En caso de recoger una flor incorrecta, esta se transforma en una flor marchita de color gris. Como se señaló anteriormente, los niños de bajo desempeño fueron quienes mayor cantidad de flores incorrectas recolectaron, lo cual implica dificultades en la capacidad para reconocer e integrar tal retroalimentación, que podría ser usada para dejar de persistir en una estrategia inadecuada. Según Arango, Puerta y Pineda (2008), la inhibición consiste en “[...] la habilidad para resistir a los impulsos y detener una conducta en el momento apropiado” (p. 67). En este caso, recolectar flores incorrectas.

La retroalimentación forma parte del procedimiento para resolver el problema. Para Prensky (2005) existen diferentes niveles de aprendizaje en los videojuegos, los cuales son determinantes para avanzar en los siguientes desafíos que forman parte de entorno proporcionado por estos. Dos de estos niveles consisten en aprender las reglas del juego, lo cual le indica al niño lo que se puede hacer, y cuáles son las restricciones. Igualmente, aprender sobre las consecuencias de las acciones le permite al jugador ejercitarse en diversas estrategias a medida que domina el juego. De acuerdo con lo anterior, la retroalimentación es clave para no persistir en estrategias inadecuadas e identificar lo que está permitido y lo que no lo está. García, Lacasa y Martínez (2012) consideran que las personas aprenden mejor de sus experiencias cuando la retroalimentación es inmediata. Esto permite reconocer, evaluar errores y evaluar los resultados de los planes.

Ahora bien, seis niños oyentes (15,8 %) y cuatro niños usuarios de lenguaje de señas del grupo de alto desempeño, alcanzaron el puntaje máximo (200 puntos) y un niño bilingüe logró 199 puntos. No obstante, en términos generales, en cuanto al sistema de comunicación y las otras flores, los niños oyentes se comportaron de manera significativamente diferente respecto de los niños sordos y bilingües, es decir, recogieron menos flores incorrectas.

Esto supone mayor capacidad de inhibición, pero también sugiere que requirieron menos flores incorrectas y que la retroalimentación que esto ofrece para

comprender que esta acción no era necesaria para el éxito. Para Slachevsky *et al.* (citados en Villamizar, 2013), la inhibición conlleva dos tareas: eliminar la interferencia de información no adecuada en la memoria de trabajo al hacer una tarea y eliminar la información que si bien puede ser útil no es pertinente.

Sobre la base de que la inhibición se relaciona con eliminar la información no pertinente, observemos lo que ocurre en las variables de aldeanos eliminados y efectividad de objetos recolectados, tareas no necesarias para el éxito del videojuego.

Respecto de la variable eliminar aldeanos, el análisis de varianza solo señala diferencias significativas entre los grupos de bajo y alto desempeño. En este punto, los niños que obtuvieron mayor puntaje fueron los del grupo de alto desempeño, lo que significa que fue el grupo que menos aldeanos eliminó; es decir, cuenta con una mayor capacidad para inhibir esta acción. Por el contrario, el grupo de bajo desempeño enfocó parte de sus acciones en eliminar aldeanos, lo cual indica –nuevamente– dificultades en la comprensión de la retroalimentación y en la inhibición de estrategias inadecuadas.

Respecto del sistema de comunicación, no se encontraron diferencias significativas entre estos. Ello significa que la eliminación de aldeanos no formó parte de la estrategia de grupo alguno de sistema de comunicación en particular. Esto es importante, pues tanto oyentes como sordos, incluidos los bilingües con alto desempeño, comprendieron que esta acción además de no ser necesaria, es perjudicial para el éxito en el nivel.

Ahora bien, la variable de efectividad en la recolección de objetos, también sugirió diferencias entre los grupos de desempeño. Aquí, quienes más efectivos fueron en la recolección de los objetos, es decir, quienes pasaron cerca de estos objetos e inmediatamente los recolectaron, fue el grupo de bajo desempeño. Esto indica que los niños de bajo desempeño centraron parte de sus acciones en la búsqueda y recolección de los objetos. Sin embargo, la recolección de objetos no es necesaria para el éxito de la tarea. Aun así, este grupo de niños se enfocó en ello.

Por el contrario, el grupo de alto desempeño registró más visitas a estos objetos antes de recolectarlos. Incluso, dentro de este grupo y en relación con el sistema de comunicación, los niños oyentes mostraron diferencias significativas respecto de los otros dos grupos, lo cual implica que fue el grupo que menos objetos recolectó; es decir, sus integrantes mostraron mayor habilidad a la hora de comprender que estos objetos eran irrelevantes.

Si bien la variable disparos no se caracterizó como una variable significativa respecto de los grupos de desempeño y comunicación, los que más disparos registraron fueron los grupos de niños usuarios de lengua de señas y bilingües. Esto indica que el grupo de oyentes inhibió esta estrategia. En cuanto a esto, los niños usuarios de la lengua de señas obtuvieron mayor cantidad de disparos efectivos y se comportaron de manera significativamente diferente con respecto a los niños oyentes. En este indicador, los niños de señas obtuvieron mayor cantidad de disparos efectivos como consecuencia de emplear la acción de disparo como una estrategia activa.

Esto sugiere que la persistencia en los niños sordos de la acción de disparar, les permitió ganar efectividad; es decir, aprendieron a disparar y dar en el blanco de manera efectiva. Este es un aprendizaje que Prensky (citado en Gros, 2008) consideraría en el nivel más básico de aprendizaje en los videojuegos, que consiste en aprender mediante la práctica, a controlar la interacción con la pantalla. Según este autor, en los primeros intentos el niño está aprendiendo a controlar las acciones del personaje.

### *Anticipación y planeación*

Entender la retroalimentación y las consecuencias de las acciones en el desarrollo de un objetivo, es clave para anticipar y planear futuras acciones. De acuerdo con Tsukiura, Fujii y Takahashi (citados en Flores y Ostrosky-Solis, 2008), la planeación se define como la capacidad para integrar, secuenciar y llevar a cabo pasos intermedios para lograr objetivos a corto, mediano o largo plazo. En términos de la planeación, resolver todo el primer nivel de Visor requiere reconocer los pasos necesarios para llegar al objetivo y determinar estrategias para ello. Por ejemplo, el 100 % del grupo de bajo desempeño no resolvieron la misión completamente y por el contrario el 78 % de los niños de alto desempeño resolvieron el nivel exitosamente.

Según los resultados anteriores, veintisiete niños (veintitrés usuarios de lengua de señas, tres bilingües y un oyente) de los doscientos cincuenta y dos que conforman el total, comprenden el grupo que no logró resolver la primera submeta consistente en encontrar el chamán. Es importante mencionar que el chamán se encuentra muy cerca del lugar donde se inicia esta tarea. La gran mayoría de estos niños perdieron por infección personal (a excepción de cuatro chicos que murieron por infección de la población en uno de sus intentos), pues fue el grupo que mayor cantidad de mordidas recibió y habitantes eliminó. Esto supone dos opciones: pudieron no haber entendido la búsqueda que debían hacer, lo cual incidió en que no llegaran al objetivo; y aunque comprendían la

meta, sus acciones quedaban limitadas al enemigo y a los aldeanos. En estos casos, la búsqueda del chamán era desordenada y sin una estrategia eficiente que permitiera llegar a él y no morir.

Como se mencionó anteriormente, buscar al chamán, encontrar las flores, entregarlas y llegar al barco, representa una medida de la planeación. Estas dificultades en la planeación se presentaron, igualmente, en el grupo de niños (50 %) que encontraron el chamán, pero no resolvieron la totalidad del nivel. Al revisar la cantidad máxima de flores de este grupo, se encuentra que el mayor porcentaje de niños (48 %) no encontraron ninguna flor amarilla, lo que llama la atención pues en el escenario hay distribuidas diez de estas en diferentes lugares. El 41 % de los niños encontró entre una y cuatro flores y el restante (11 %) las cinco flores, pero no concluyó la tarea (entregar las flores y llegar al barco). En este grupo, casi todos los infantes perdieron por infección personal (a excepción de un niño usuario de lengua de señas, quien en dos de sus tres partidas murió por infección de la población) como consecuencia de no anticipar y monitorear el daño que causa el enemigo y dispararles a estos y a los aldeanos.

Finalmente, respecto de la anticipación, la variable mordidas-planeación calcula una proporción entre el número de mordidas y el tiempo total de juego. Cuanto más tiempo y menos mordidas, mayor puntaje. Esto supone una mayor capacidad para anticipar el ataque del enemigo, evitarlo y planear otras estrategias. El análisis de varianza no indicó diferencias significativas entre los sistemas de comunicación, pero sí entre los grupos de bajo y alto desempeño. Este último grupo registro puntajes más altos.

Para Lacasa (2011), el proceso de resolución de problemas implica diferentes acciones: encontrar el problema, representar el problema, planificar la solución, poner en marcha el plan, evaluar la solución y consolidar los beneficios. Se puede considerar que el grupo de alto desempeño mostró mayor capacidad para identificar el problema y la meta final, establecer submetas y pasos para alcanzarlas, producto de la evaluación de sus estrategias y acciones. Para Siegler (2006), las estrategias son entendidas como vías distintas para llegar a una meta. De esta manera, podríamos resumir las estrategias de los niños de alto desempeño de la siguiente manera: inhibieron estímulos y acciones incorrectas y enfocaron la búsqueda de las flores correctas. Los niños oyentes emplearon la estrategia de huir. Los niños sordos y bilingües dispararon a los enemigos, aunque monitoreando las consecuencias de esta acción para evitar morir. El grupo de alto desempeño, mostró mayor habilidad a la hora de comprender la retroalimentación y los resultados de acciones como disparar o acercarse al área

del enemigo. Anticiparon el ataque del enemigo y lo evitaron, lo cual implicó para estos casos, planear rutas y acciones para ello.

### *Aprendizaje*

En lo relativo a los cambios y al aprendizaje que se presentan a medida que avanzan los intentos, se encontró mayor capacidad de planeación conforme avanzaban los intentos, especialmente para los niños, niñas y jóvenes de alto desempeño, independientemente del sistema de comunicación. Si bien entre el primer y sexto intentos se observa un aumento en la planeación, se advierte también una variabilidad que no interfiere en el aprendizaje sino que forma parte de él y lo complejiza. La variabilidad es entendida como el fenómeno en el que un mismo sujeto, frente a una misma tarea que se presenta en repetidas ocasiones y en un intervalo de corto tiempo, da lugar a diferentes respuestas (Puche-Navarro, 2009). Esta variabilidad está más acentuada en los niños de bajo desempeño, quienes no lograron resolver la totalidad de la misión.

Combariza y Puche-Navarro (2009), argumentan que la importancia de estudiar la variabilidad radica en que puede contener claves importantes para estudiar el cambio y el desarrollo. Analizar la variabilidad da pistas significativas para comprender si los cambios se dan de manera gradual y creciente o si se presentan discontinuidades abruptas. Para los autores citados, es fundamental conocer si se producen de manera creciente o por reorganizaciones tanto a nivel macro como micro resulta pertinente. Así mismo, consideran que las dificultades para estudiar el cambio y la variabilidad han radicado en la ausencia de metodologías que permitan dar cuenta de los procesos de cambio en escala de tiempo real, pues estas interacciones son actividades no lineales imposibles de capturar a partir de los procesos predominantes en la psicología.

Como conclusión, es viable argumentar que el aprendizaje observado en el incremento de los aciertos, la anticipación que permite el aprendizaje, la comprensión de un problema y la eficacia que se alcanza sobre ciertas acciones, no ocurren de manera lineal sino que implican ascensos, descensos, variabilidad y constante transformación. Esta variabilidad supone que el niño intenta comprender el problema de distintas formas y de acuerdo con esta comprensión despliega determinadas estrategias para resolverlo.

Para finalizar, este estudio pretende enfatizar en la importancia de determinadas situaciones de resolución de problemas embebidas en un videojuego a la hora de comparar y analizar las variaciones y el cambio de los desempeños en diferentes intentos. En el videojuego, el aprendizaje es un proceso de práctica

e interacción en el cual los niños descubren las condiciones, restricciones y ayudas para avanzar hacia el éxito. Como afirman Monjelat, Méndez y Lacasa (2012) “[...] en este sentido, el diseño del juego puede plantear ciertas reglas que funcionan como condicionantes y establecen lo que está permitido y lo que no durante la partida” (p. 1.500).

Es posible, entonces, sostener que los videojuegos, como situaciones de resolución de problemas, le permiten al sujeto usar sus propias habilidades, experimentar sus teorías y decisiones, detenerse en sus errores, monitorear la situación, reflexionar sobre sus estrategias y generar otras nuevas, todo lo cual potencia su capacidad de aprendizaje. “El niño reflexiona sobre las acciones, la información que estaba implícita se hace explícita y disponible para el sistema (Karmiloff-Smith, 1998), generando así diferentes niveles de representación que están en la base del cambio cognitivo” (Puche-Navarro, Ossa y Guevara, 2006, p.185).

Estos escenarios permiten capturar el aprendizaje como “[...] transformaciones revolucionarias y espasmódicas” (Vygotsky, 1979, p. 116), que contienen un proceso no lineal y variable.





Segunda parte



## Capítulo 5

# Propuesta de transformación social. Acciones pequeñas contribuyen a cambiar nuestra realidad

María Elena Díaz Rico

Uno de los propósitos del proyecto llevado a cabo, fue hacer una intervención social respecto de la educación inclusiva de estudiantes con diversidad funcional auditiva en algunas instituciones educativas de la ciudad de Cali. Una solo atiende población con diversidad funcional auditiva, otra a sordos y oyentes, una recibe estudiantes con diversidad funcional motora, auditiva y cognitiva y dos no cuentan con población en situación de diversidad funcional. Estas instituciones podían tener estudiantes en esta situación, en este caso se contribuye a la concientización de esas comunidades académicas en relación con la presencia de personas sordas o con hipoacusia, así como el reconocimiento de las situaciones que deben enfrentar en su cotidianidad y ofertarles un conjunto de alternativas a través de las cuales podrían interactuar sin que la forma de comunicarse se convierta en una barrera. En las instituciones que no tenían matriculados estudiantes sordos, la propuesta funciona como preparación para el momento en que un estudiante sordo o con hipoacusia llegue a sus aulas.

Cuando nos referimos a intervención social partimos del supuesto de que nuestra sociedad se puede cambiar mediante pequeñas acciones en nuestra cotidianidad. Esto se intentó hacer en las instituciones educativas donde la implementamos.

En este capítulo reflexionamos en torno a algunas de las intervenciones implementadas en algunas instituciones educativas con el fin de sistematizarlas

y visualizar los procesos psicosociales que operan en ellas y así contribuir a la identificación de claves importantes a la hora de adelantar estos procesos que contribuyan a la transformación de una realidad.

La intervención social busca transformar algún componente de la realidad. Para lograrlo, se debe controvertir esa realidad aceptada como natural y adentrarnos en primera instancia, en su cuestionamiento, tal como lo plantea Montero (2004). Es identificar las causas que subyacen los efectos que visualizamos, de tal forma que no se naturalicen y se entiendan como producto de unas elecciones de la sociedad que se materializan a través de prácticas. Adicionalmente, es necesario introducir otras formas de acción que despojen a los estudiantes de comportamientos rutinarios y naturalizados y hacer de ello una oportunidad de conocer otras concepciones del mundo en virtud de la interacción con personas y realidades que se salen de lo que constituye el ámbito con el que se está familiarizado.

Todo lo anterior se enmarca en procesos que combinan la acción con la reflexión, perspectiva que le da valor a la acción siempre y cuando se acompañe de una reflexión que lleve tanto a los participantes como a los ejecutores de la intervención, a identificar los resultados que produjeron las acciones ejecutadas, de tal forma que se visualicen pistas que nos dirijan hacia el camino que debemos seguir en la intervención. Según Freiré (1979/1973), este proceso lleva a la concientización y a la desnaturalización, lo cual permitiría a los sujetos participantes en la intervención, descubrir contradicciones en las explicaciones de su realidad que hasta el momento habían interiorizado como normales, surgiendo así, finalmente, la posibilidad de actuar de manera diferente.

La materialización de la intervención tuvo los siguientes momentos. En primer lugar, la contextualización de la institución y las características particulares que reviste respecto de la inclusión de personas con diversidad funcional. En segundo lugar se tiene el diagnóstico, cuyo objetivo es aportar conocimientos acerca de la situación problemática que se presenta en el aula, la cual se ve reflejada en los valores que esgrimen y en las formas de relación que establecen con los otros. El diagnóstico permite identificar los problemas que los aquejan, sus posibles causas, las condiciones que influyen en la situación y los actores implicados. Este paso comporta un valor significativo en la propuesta, porque aunque dos instituciones estén afectadas por la misma problemática, sus manifestaciones pueden cambiar de acuerdo con las características particulares de su población y el nivel de conocimientos que tienen al respecto, por tanto van a requerir intervenciones diferentes. Por último, se diseñó el plan de acción y se ejecutó. El plan incluyó el conjunto de actividades diseñadas para un grupo académico

según lo arrojado por el diagnóstico. Las actividades propuestas deben estar relacionadas con los aspectos identificados en el diagnóstico; es decir, se toman en cuenta los datos recogidos en esa fase previa. El objetivo del plan de acción es contribuir a cuestionar las ideas y prácticas enraizadas en la problemática, las cuales obstaculizan las relaciones y crean barreras entre oyentes y sordos, caminantes y personas con diversidad funcional motora o cognitiva.

La educación inclusiva le apuesta a la igualdad de oportunidades para todos y se preocupa, ante todo, por identificar las barreras que impiden el aprendizaje y no solo por los problemas de adaptación de los estudiantes al sistema escolar (Ministerio de Educación Nacional, 2013). Este concepto también le da valor a la participación, criterio que hace referencia a la importancia de tener voz y ser aceptado en razón a lo que cada cual es, al reconocimiento de la diversidad sin que la diferencia sea objeto de exclusión y a propiciar la relación entre grupos diferentes de tal forma que se aprenda mutuamente. De igual forma, la equidad, entendida como la posibilidad de generar condiciones de accesibilidad a la oferta educativa, es fundamental (Ministerio de Educación Nacional, 2013).

La presentación de este capítulo se ha organizado por instituciones. Primero, se agrupan las que cuentan con población oyente, luego las que incluyen oyentes y sordos, y por último, únicamente sordos. En cada apartado se hace una contextualización, para posteriormente presentar el diagnóstico, el plan de actividades y los resultados.

## **Contextualización**

### *Instituciones con población oyente*

Institución localizada en la Comuna 14. Abarca población con diversidad funcional bien sea motora, auditiva o cognitiva. En esta institución se trabajó con seis grados escolares: dos de primero con treinta y ocho niños cada grupo y edades entre los seis y ocho años; dos de tercero uno con treinta y ocho niños y el otro con cuarenta y tres, y edades entre los ocho y los diez años; un grupo de cuarto conformado por treinta y ocho niños cuyas edades oscilan entre los nueve y los once años, y un grupo de quinto grado conformado por cuarenta y dos estudiantes, cuyas edades se encuentran entre los diez y los catorce años.

Institución ubicada en la Comuna 17. Actualmente no cuenta con población con diversidad funcional. En esta institución se trabajó con veintidós estudiantes del grado quinto, con edades entre los diez y los doce años.

Cuadro 1  
Resultados instituciones con población oyente

Problemática arraigada por el diagnóstico	Factores que influyen en la problemática	Nuevas formas de comportamiento introducidas	Acciones y reflexiones
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Niños con diagnóstico de dificultad cognitiva;</li> <li>-poca retención de información y lentitud en su proceso de aprendizaje;</li> <li>-dificultad para captar las instrucciones de la profesora; no asociación y apropiación de números y letras;</li> <li>-se distraían con facilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabajar apartados de sus compañeros porque los profesores los tenían a su lado para supervisar constantemente su proceso.</li> <li>-Niños no diagnosticados también presentaban dificultades en su proceso de aprendizaje, con inconvenientes para captar las instrucciones que les daba la profesora, no asociación y apropiación de los números y letras y poca concentración.</li> <li>-Centramiento en lo que los niños con discapacidad cognitiva no pueden hacer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asignación de tareas acerca de operaciones matemáticas y de lenguaje acordes con las capacidades de cada estudiante. Se los dividió por subgrupos de trabajo y aunque todos estaban ejecutando la misma tarea, a cada subgrupo se le asignaron unos pedidos acordes con su nivel de desarrollo, de tal forma que los resolvían de acuerdo con las capacidades que hasta el momento habían desarrollado. A los niños con un grado mayor de desempeño se les pedía ejecutar ejercicios más complejos y a quienes tenían un grado menor de desempeño se les proponían ejercicios menos complejos.</li> <li>-Cambios en la ubicación de los niños en su espacio de clase. Se suprimen las mesas de trabajo para facilitar su acomodación en el piso al formar un círculo.</li> <li>-Presentación de diapositivas acerca de la diversidad funcional, en las que se muestra que los seres humanos tienen capacidades diferentes. Por ello, el término diversidad hace referencia a las distintas funcionalidades de las personas, a quienes se identifica no como discapacitados sino diversos.</li> <li>-Se proyectó un video de sensibilización orientado a mostrar que la discapacidad no es el problema, sino las adecuaciones en la sociedad para que puedan disfrutar de sus derechos. A su vez, se enfatiza en la necesidad de unir nuestras diferencias para construir una sociedad incluyente.</li> <li>-El juego <i>Mi amigo secreto</i> ¿cuáles son sus capacidades? invitaba a cada niño a describir las capacidades de uno de sus compañeros, mientras el resto averiguaba quien era el personaje secreto.</li> <li>-El dramatizado <i>Personas con capacidades en una sociedad discapacitada</i>, compuesto por los niños, mostraba a una profesora dictando su clase de matemáticas mientras sus estudiantes prestaban atención. Cuando la maestra explicaba un ejercicio, uno de los estudiantes no comprendía, pero no dice nada y se distrae. Al darse cuenta la profesora de que el estudiante no está prestando atención, le pregunta: "¿por qué no estás trabajando?" A esto él responde: "¡es que no entiendo!". Unos compañeros se acercan a él, se sientan a su lado y le explican. La profesora sonrte y se acerca para explicarle a todos de una manera más dinámica utilizando otro método. Al final, un niño se levanta de su asiento y dice que los niños tienen un aprendizaje diferente y no por eso tienen que ser excluidos.</li> <li>-A esto el responde: "¡es que no entiendo!". Unos compañeros se acercan a él, se sientan a su lado y le explican. La profesora sonrte y se acerca para explicarle a todos de una manera más dinámica utilizando otro método. Al final, un niño se levanta de su asiento y dice que los niños tienen un aprendizaje diferente y no por eso tienen que ser excluidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Participación activa de los niños en las actividades propuestas.</li> <li>-Resolución de las tareas asignadas con la ayuda de sus compañeros y el profesor.</li> <li>-Incremento de la comunicación entre compañeros al ubicarse en subgrupos sin mesas.</li> <li>-La organización de los subgrupos sin mesas ayudó a los niños a brindar apoyo a sus compañeros frente a aspectos que alguno no comprendía, y a reorganizar la dinámica para detener la mirada en el otro con el fin de identificar lo que necesitaba y dedicarle tiempo para que alcanzara la meta.</li> <li>-Los niños reconocieron las capacidades de los sujetos con diversidad funcional y la manera como utilizan otras estrategias para ejecutar las acciones de la cotidianidad. De esta forma, reconocen que merecen nuestra valoración y no su invisibilización.</li> <li>-Los niños reconocieron las cualidades de sus compañeros y que todos son muy valiosos.</li> <li>-Los participantes hicieron las siguiente propuesta de inclusión en las situaciones de la vida cotidiana: ayudarse entre sí para pasar la calle y coger una ruta del MIO.</li> <li>También enunciaron otras propuestas, como las siguientes, para ayudar a construir una sociedad más inclusiva:</li> <li>-Si una persona con diversidad funcional auditiva les habla por medio de LSC y no entienden lo que dice, la solución puede ser pasarse una hoja con un lápiz y comunicarse por escrito.</li> <li>-Si una persona tiene una diversidad visual, caminar a su lado y guiarlo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Niño con diversidad funcional auditiva, usuario de un aparato especializado banda <i>Punto Pro</i>, para amplificar el sonido.</li> <li>-El aparato producía curiosidad en los compañeros de clase.</li> <li>-En ocasiones habían intentado quitárselo y jugar con él, con el riesgo de que se dañara. Por tanto, dejó de usarlo en el colegio y no captaba las indicaciones dadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desconocimiento de la función que cumple el dispositivo auditivo que utiliza el niño y de los cuidados que requiere.</li> <li>-La mayoría de las palabras expresadas por los infantes al referirse a las personas con diversidad funcional, se relacionan con el no poder ejecutar actividades cotidianas; es decir, se enfocaban en lo que no eran capaces de hacer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se brindó información sobre cada diversidad funcional empezando por el nombre que recibe cada una y la aclaración de que no todas se daban por accidente.</li> <li>-Se les dio información acerca de cómo funciona el dispositivo <i>Punto Pro</i>.</li> <li>-Se seleccionó un cuento acerca de un niño sordo que vivía en un pueblo donde todos le ofrecían cuidados constantes y lo sobreprotegen. El chico se cansa de recibir este tipo de trato al igual que su mejor amigo, quien le pide a su padre, el alcalde del pueblo, que decreta un día en el cual todos usen tapones en los oídos y experimenten lo difícil que es no poder escuchar.</li> <li>-Proyección de un video acerca de las capacidades que pueden desarrollar las personas con diversidad funcional. Su protagonista, Nick Vujčić, presenta su testimonio de superación personal frente a la ausencia de sus extremidades superiores e inferiores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los niños identifican el dispositivo <i>Punto Pro</i> como un amplificador de sonido.</li> <li>-Los niños resaltaban la necesidad de ofrecer oportunidades a las personas en condición de discapacidad para ejecutar las actividades cotidianas de manera efectiva.</li> <li>-También reconocen las habilidades de los sujetos con diversidad funcional, quienes empleaban otras estrategias para ejecutar las acciones de la cotidianidad; además de su potencial para efectuar otra serie de acciones con resultados positivos.</li> </ul>

Institución localizada en la Comuna 8, ofrece servicios a nivel de básica primaria, secundaria y media, actualmente no cuenta con población en diversidad funcional. En esta institución se trabajó con dos grados escolares; uno de quinto conformado por 36 estudiantes con edades entre los 10 y 12 años y, uno de décimo conformado por 29 estudiantes con edades entre los 15 y 16 años. Los resultados se muestran en el Cuadro 1.

### *Instituciones con población oyente y sorda*

Instituto emplazado en la Comuna 10, ofrece servicios educativos en los niveles secundario y medio. Es una institución que le apuesta a la inclusión educativa y desde hace quince años desarrolla un proceso de inclusión con estudiantes sordos ubicados en cada uno de los grados. Cuenta con intérpretes en todas las clases a las que asisten. En este instituto se trabajó con tres grados escolares: uno de sexto con treinta y siete alumnos, siete de ellos sordos, con edades entre los trece y los dieciséis años; uno de octavo, en el cual se trabajaron solo siete estudiantes con edades entre los trece y los catorce años, y uno de décimo con treinta y tres alumnos, cuatro de ellos sordos, con edades entre los dieciséis y los diecinueve años.

Los resultados se muestran en el Cuadro 2.

### *Instituciones con población sorda*

Institución situada en la Comuna 9. Ofrece servicios educativos en básica primaria para estudiantes sordos usuarios de la lengua de señas colombiana (LSC) y con otras discapacidades o síndromes asociados. Cuenta con el respaldo del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). En este centro se trabajó con dieciséis estudiantes del curso de Integración, veinte del grupo que acuden a la jornada complementaria y padres de familia que asisten al curso de LSC en la institución.

Los resultados se muestran en el Cuadro 3.

### *Análisis del contexto*

Se les pide a los estudiantes que representen mediante un dibujo (figuras 6, 7 y 8) la manera como perciben las relaciones de comunicación entre los niños oyentes y los niños no oyentes y los espacios que comparten. Se utilizan tres clases de líneas para explicar los tipos de relaciones que se establecen. La primera línea es la directa, y denota una relación, fluida y recíproca e inclusiva. La segunda es la indirecta, que indica una relación de conflicto. Y por último

**Cuadro 2**  
Resultados instituciones con población oyente y sorda

Problemática arrojada por el diagnóstico	Factores que influyen en la problemática	Nuevas formas de comportamiento introducidas	Acciones y reflexiones
<p>-Barrera comunicacional entre oyentes y sordos, tanto entre estudiantes como con los docentes.</p> <p>-Desinterés de docentes y estudiantes por aprender la LSC.</p>	<p>-Cada aula de clase tiene un intérprete de LSC, por lo tanto no ven la necesidad de aprenderla.</p> <p>-Falta de tiempo para asistir a las capacitaciones de LSC.</p>	<p>-Cambio de funciones, de tal forma que el profesor pasó a ser un aprendiz al igual que los alumnos oyentes, mientras los chicos sordos agencian el proceso de la enseñanza de LSC. Es decir, eran profesores.</p> <p>-Enseñanza de LSC básico (abecedario, saludos, normas de cortesía, formas de entablar relaciones). Los sordos hacían primero las señas y luego los oyentes las repetían.</p> <p>-Poner en práctica la LSC en actividades cotidianas, como el juego del ahorcado, mímica, teléfono roto o expresarse por medio de dibujos para que los demás identifiquen la palabra secreta. Algunas palabras ocultas tenían que ver con la clase de matemáticas (colegio, profesor, matemáticas, fraccionarios, decimales), jugar fútbol, enseñar matemáticas, respetar a los compañeros, pensar, prestar, no entender, "¿entendiste?", repetir "¿te repito?", ayudar, "¿quieres ser mi novia?", "vamos a fumar", "préstame plata", guarrerío, galaxia, "te amo".</p> <p>-Proyección de videos sin audio para "ponerse en los zapatos" de los sordos.</p> <p>-Proyección de un video animado y con audio, cuyos protagonistas eran un grupo de figuras geométricas -círculos y un cuadrado- acerca del papel que juegan los compañeros de clase en la exclusión educativa cuando uno de sus integrantes no encaja dentro de los patrones establecidos socialmente.</p>	<p>-Sordos y oyentes se integraron en el salón de clases en las actividades propuestas, sin que la LSC fuera un obstáculo para comunicarse.</p> <p>-Participación activa de estudiantes y docente en todas las actividades.</p> <p>-El docente usa las señas aprendidas para comunicarse con los estudiantes sordos en las clases.</p> <p>-Al finalizar el proceso, los participantes recordaban el abecedario, los saludos, las normas de cortesía y las referentes a su clase de matemáticas.</p> <p>-Recomocen que la exclusión, representada en los videos, también se presenta en sus prácticas cotidianas.</p> <p>-Los participantes hacen las siguientes propuestas para continuar disminuyendo la barrera comunicacional:</p> <p>-Clase de LSC que les enseñe lo básico para comunicarse con los sordos, tanto a los participantes como a los grupos del colegio.</p> <p>-Poner atención a las señas que usan los sordos.</p> <p>-Discutir los temas que generan tensión en la convivencia a través de la mediación de los intérpretes.</p> <p>-Actividades artísticas, como una obra de teatro acerca de la vida de los sordos y las situaciones que deben enfrentar, lo cual contribuye a movilizar la conciencia de los espectadores.</p>

**Cuadro 3**  
Resultados instituciones con población sorda

Problemática arrojada por el diagnóstico	Factores que influyen en la problemática	Nuevas formas de comportamiento introducidas	Acciones y reflexiones
<p>-Barrera comunicacional entre niños sordos y padres oyentes. Cada uno guarda sus sentimientos para sí, sin compartirlos con el otro. Tampoco comparte los conocimientos básicos para desenvolverse en la vida diaria y regular su comportamiento.</p>	<p>-Manejo de la LSC básica. -Inasistencia de los padres de familia al curso de LSC que ofrece la institución educativa.</p>	<p>-Los padres de familia les escribieron una carta a sus hijos en la que les expresaron sus sentimientos. Esta se les interpretó a los niños en LSC y ellos la respondían usando como medio el video. Este constaba de tres partes. La primera, mostraba la respuesta del niño en LSC sin ninguna interpretación; la segunda incluía una reflexión acerca de la importancia del lenguaje en la relación familiar, permitiendo con ello que los vínculos se estrechen, y en la tercera, aparecía nuevamente el mensaje presentado en la primera parte, pero esta vez acompañado de su respectiva interpretación al español hablado.</p>	<p>-Mediante la carta, tanto hijos como padres expresaron sus pensamientos y sentimientos. Los padres expresaron la gratitud por la oportunidad de acercarse a la comprensión del mundo de sus hijos. -La carta les permitió a los padres evidenciar el importante papel que desempeña la comunicación en las relaciones familiares, y los llevó a reflexionar sobre el poco tiempo que le habían dedicado al aprendizaje de la LSC. -Los padres manifiestan su compromiso de dedicar más tiempo y aprovechar los espacios que ofrece la institución educativa para el aprendizaje de la lengua de señas.</p>
<p>-Necesidad de utilizar expresiones artísticas que le permitan expresarse de formas diferentes a la LSC. -Necesidad de participar en espacios de expresión cultural.</p>	<p>-Poco acceso al legado cultural. -Las expresiones artísticas requieren personal y recursos especializados, ya que no hay una gran oferta disponible en LSC.</p>	<p>Actividades de expresión artística: -<i>Dibujó</i>. Plasmaban sus ideales y sueños a mediano y largo plazo; representan gráficamente a su familia. -<i>Proyección de un video</i>. Representa los valores. Contiene alto contenido gráfico que facilita su comprensión. -Interpretación en LSC del cuento <i>Hansel y Gretel</i> con la ayuda de un intérprete.</p>	<p>-Cada chico compartió con los demás lo referente a los miembros de su familia. -Los mensajes transmitidos a través del video y el cuento, se convirtieron en una oportunidad para acceder al legado cultural y reflexionar acerca de su aplicación en la vida cotidiana.</p>

la línea ondulada, la cual revela una relación de indiferencia y exclusión. En los dibujos se observa la utilización de líneas indirectas y onduladas, lo cual demuestra la separación entre el mundo del estudiante oyente y el mundo del estudiante sordo. Los no oyentes comparten entre ellos y con su intérprete y se aíslan de los demás, creando así una barrera entre ambos grupos.

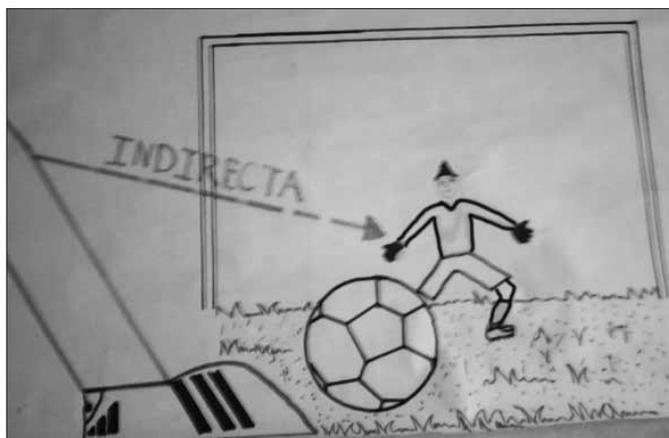
Los niños oyentes manifiestan que no pueden compartir actividades deportivas (Figura 6) puesto que los niños no oyentes no entienden en qué momento pasar el balón y se distraen fácilmente, lo cual dificulta la ejecución de la actividad. En el otro dibujo se evidencia una barrera entre los mundos de los “sorditos”, como suelen llamarlos, y los niños oyentes, puesto que no comparten momentos. Simplemente hay una relación de indiferencia entre los grupos.

Un factor importante es la burla, evidenciada en el dibujo de la Figura 7 que muestra a un niño no oyente que expone sus ideas mientras los niños oyentes se burlan. Al respecto, los estudiantes manifiestan que los compañeros lo “recochan” y no hacen el más mínimo esfuerzo para prestarle atención y tratar de entender lo que expresa.

El tercer dibujo muestra una primera mesa con estudiantes sordos reunidos entre ellos mismos y representando un grupo cerrado que no muestra tipo alguno de relación fluida con los demás estudiantes del salón. En una segunda mesa se encuentran estudiantes oyentes que también representan un grupo cerrado y su relación con el grupo de los no oyentes es de total indiferencia.

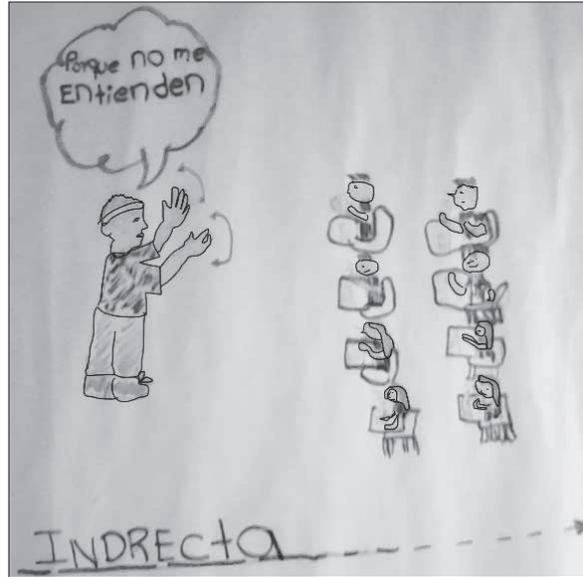
**Figura 6**

Dibujo elaborado durante la jornada de transformación social



**Figura 7**

Dibujo elaborado durante la jornada de transformación social



**Figura 8**

Dibujo elaborado durante la jornada de transformación social



### *Ámbito al que se han dirigido las actividades*

Las propuestas se dirigieron principalmente a cuatro ámbitos: conocimiento, desarrollo de habilidades, fomento relacional y sensibilización. Las actividades encaminadas al ámbito de acceso al conocimiento y desarrollo de habilidades buscaban, por un lado, ofertar información que no formaba parte de lo que estaba a su alcance en los discursos y prácticas de su cotidianidad. En este sentido, la presentación de diapositivas ofrece información acerca de la diversidad funcional y sus diferentes tipos. En cuanto a la transmisión de un conocimiento, se refiere aquí a un legado cultural universal como es el cuento de *Hansel y Gretel*, al que los chicos sordos participantes no habían podido acceder en LSC, razón por la cual se opta por contárselos usando su lengua a través de una intérprete. Respecto al desarrollo de habilidades, se asignan tareas de operaciones matemáticas y de lenguaje de manera lúdica, de tal forma que promuevan la práctica y el mejoramiento en esta habilidad.

Las propuestas enfocadas al ámbito del fomento relacional se concretaban mediante actividades lúdicas, como la descripción que hacían los niños de las capacidades de otro compañero, mientras los demás debían averiguar de quién se trataba. Asimismo, se daba lugar a un cambio de roles entre profesores y estudiantes, de suerte que ahora quienes enseñaban eran los chicos sordos mientras el profesor se ubicaba como un estudiante más. De esta manera se propiciaba el encuentro con el otro y se detenía la mirada para fijarla en sus capacidades. El cambio de papeles promovía, precisamente, un acercamiento entre los participantes al romper la barrera que tradicionalmente separa a los estudiantes de sus docentes.

El ámbito de la sensibilización incluía actividades como la presentación de videos acerca de la diversidad, la lectura de un cuento en el que se relataba la situación de un chico sordo sobreprotegido y juegos como “El ahorcado” y “Teléfono roto”, que junto con la mímica aproximaban a los participantes a contenidos de la LSC y les permitía aprender haciendo. Se les brindaba nueva información para reflexionar sobre su realidad cotidiana y la posibilidad de encontrarse a sí mismo para compartir con los demás en un clima divertido que les ayuda a entablar relaciones antes impensables.

Este ámbito envuelve también creaciones y producciones culturales como la construcción de dramatizados. En ellos, los niños representan una situación de exclusión y luego plantean una solución para hacerle frente. Los padres escriben cartas a sus hijos sordos en las que expresan sus sentimientos hacia ellos y luego son interpretadas en LSC por una intérprete, de tal forma que los niños puedan

comprender su contenido. Se tienen dibujos de niños y adolescentes en los que plasman sus ideales y sueños a mediano y largo plazo.

Las actividades artísticas se convierten, entonces, en recursos de expresión utilizados dentro de las propuestas para poner a los participantes en el lugar de creadores que aportan su visión de la diversidad funcional, además de ser oportunidades para socializar sus sentimientos y construir un puente que los acerque a los demás y al legado cultural.

En los ámbitos trabajados, el objetivo estaba dirigido a que los participantes se implicaran afectivamente. Dentro de nuestra propuesta, reconocemos el poder de la afectividad en dinamizar o frenar el proceso. La afectividad se entiende como el “[...] conjunto de estados y expresiones anímicas ubicados dentro de un continuo cuyos polos son el agrado y el desagrado, a través de los cuales el individuo se implica en una relación consigo mismo y con su ambiente” (León y Montenegro, citados por Montero 2004, p. 133). Según Montero, es por medio de los afectos que se logran el apasionamiento y el compromiso de las comunidades con una meta. En nuestras actividades, intentamos sacudir la monotonía y despertar el interés de los participantes –niños, adolescentes y padres– y el nuestro como ejecutores de la propuesta para motivarlos a la acción. Heller (citada por Montero, 2004) plantea que “[...] actuar, pensar, sentir y percibir constituyen un proceso unificado” (p. 134). Por esta razón, nuestro propósito es combatir la indiferencia que se opone al compromiso con la intervención. Para Heller, la afectividad impulsa a la acción, a elegir lo que queremos saber y hacia dónde dirigir nuestra acción. Por esta razón, la mayoría de las actividades ejecutadas en esta propuesta se ubicaban en el ámbito de la promoción de las actividades artísticas, como los dramatizados, los cuentos, los dibujos, los videos, el cambio de papeles, las cuales contribuyeron a estimular la afectividad de los participantes y fomentaban la relación con el otro por medio de un encuentro que propiciaba el buen humor, la risa y la diversión. Era eliminar la barrera levantada contra el otro y salir del lugar en el que estaban confinados. El juego permitía entrar en contacto con el otro, disfrutar con el otro, aprender, reírse de los demás y de sí mismo, y a partir de estos encuentros ver la realidad desde otra perspectiva que hacía posible cambiar su estado emocional de desagrado y apatía por el de agrado e interés. Esto último se refleja en los comentarios que algunos participantes hacen al hacer el cierre de la propuesta, en los que se evidencia su interés en continuar, por ejemplo, aprendiendo la lengua de señas y conociendo más acerca de la vida y situaciones que deben enfrentar los sordos en su cotidianidad. Del mismo modo, aportaban sugerencias para implementar en sus instituciones educativas y continuar avanzando en el proceso de movilización de la conciencia de ellos mismos y de otros integrantes de su comunidad

educativa. “Yo pienso que sería bueno hacer una obra de teatro donde los sordos cuenten su vida, donde podríamos ver lo difícil que es para ellos el maltrato o la ignorancia de los oyentes” (estudiante en entrevista personal, noviembre de 2015). “Deberían hacer más actividades no solo a los grupos que tienen los no oyentes, sino a los demás grupos de la institución para que haya más armonía y puedan entender cómo desplazamos a estos estudiantes o ellos cómo nos desplazan por el miedo y la inconformidad de que los traten como cosas y extraños” (estudiante en entrevista personal, noviembre de 2015).

También son evidencias de este compromiso la disposición de los estudiantes a participar en todas las actividades. Para ellos, el gusto que sentían por su recién conquista del aprendizaje de algunas señas era una puerta que se abría para comunicarse con los sordos. El asombro de descubrir cómo es el mundo de los otros, los impulsaba a idear formas de cambiar su cotidianidad inmediata y a largo plazo; por ejemplo, por medio de acciones que se puedan concretar a nivel macro en el colegio.

### *La intervención sobre los aspectos identificados como problemáticos en el diagnóstico*

Respecto de las instituciones con población oyente, se encontró que la problemática giraba alrededor del proceso de inclusión de niños con diagnóstico de dificultad cognitiva que implicaba poca retención de información y lentitud en el proceso de aprendizaje, a lo que se añadía el hecho de trabajar apartados de sus compañeros porque los profesores los tenían a su lado para supervisar constantemente su proceso. Con base en ello, el plan de acción se dirigió por un lado, a sensibilizar a docentes y estudiantes acerca de la diversidad funcional cognitiva, de tal forma que reconocieran que no todos los niños estaban sujetos al mismo proceso de aprendizaje, lo cual no probaba que fueran menos inteligentes o que no tuvieran la capacidad de aprender. Por otro lado, los esfuerzos se dirigieron a la ejecución de actividades didácticas que reforzaban el aprendizaje de las operaciones matemáticas y de lenguaje por medio del trabajo en grupo. Los grupos estaban conformados por niños con diferentes niveles de aprendizaje, de tal forma que se favorecía su avance y se facilitaba la zona de desarrollo próximo al compartir saberes.

En cuanto a la diversidad funcional auditiva, el uso de un aparato especializado (banda *Ponto Pro*, dispositivo ajustado a la cabeza con una banda suave) para amplificar el sonido producía curiosidad en los compañeros de clase y en ocasiones habían intentado quitárselo para jugar con él. De acuerdo con esta situación, el plan de acción se orientó a brindar información a estudiantes y

profesores sobre la diversidad funcional auditiva y la función que cumple el dispositivo, así como los cuidados que requiere.

En las instituciones con población oyente y sorda, una de las problemáticas se refería a la barrera comunicacional entre oyentes y sordos, tanto entre los estudiantes como con los docentes. En este caso particular participó un docente. De igual forma, en las instituciones con población sorda la problemática se centraba en la barrera comunicacional entre niños sordos y padres oyentes, que les impedía en algunos casos formar parte de las dinámicas familiares y recibir la significación de los objetos y situaciones que conforman su realidad cotidiana, lo que entrañaba que cada uno guardara sus sentimientos por no poderlos compartir con el otro, así como los conocimientos básicos para desenvolverse en la vida diaria y regular su comportamiento. El plan de acción se dirigió, entonces, a generar un reconocimiento acerca de la importancia de la LSC en las formas de relacionarse y como una manera de romper la barrera.

### *Los resultados de la intervención*

La carta interpretada se convirtió en una oportunidad para romper la barrera comunicacional. Tanto padres como hijos expresaron sus pensamientos, sentimientos y la gratitud por la oportunidad de acercarse al mundo de sus hijos y confirmar que son amados y cuánto los necesitan. Este ejercicio les permitió evidenciar el importante papel que desempeña la comunicación en las relaciones familiares y los llevó a reflexionar sobre el tiempo que le habían dedicado al aprendizaje de la LSC, quizás porque no le veían utilidad, pero ahora que logran dimensionar su importancia manifiestan su compromiso de dedicar más tiempo y aprovechar los espacios que ofrece la institución para el aprendizaje de la lengua.

En cuanto a las significaciones construidas a partir de las dramatizaciones, los infantes manifestaron diferentes formas de reaccionar y actuar ante las situaciones de la vida cotidiana. Por ejemplo, ayudarse entre sí a pasar la calle para tomar el MIO, entender que una persona con diversidad visual, motora, auditiva o cognitiva es alguien que debemos valorar por sus capacidades, no invisibilizarla y construir con ella una sociedad inclusiva. Seguidamente, los niños enunciaron algunas formas a través de las cuales es posible lograrlo; por ejemplo, si una persona con diversidad funcional auditiva les habla por medio de la LSC y no se le entiende, la solución puede ser pasarle una hoja y un lápiz y por medio de la escritura comunicarse, o si una persona tiene una diversidad visual, caminar a su lado y guiarlo.

Después de la proyección del video referente a los potenciales que pueden desarrollar las personas con diversidad funcional, en el cual el protagonista presenta su testimonio de superación personal frente a la ausencia de sus extremidades superiores e inferiores, los niños enfatizaron la necesidad de ofrecer oportunidades para que las personas con diversidad funcional logren desenvolverse en la sociedad eficientemente.

Berger y Luckmann (1986), mencionan la resocialización y señalan básicamente el aislamiento del sujeto respecto de sus prácticas y discursos comunes o rutinarios y la necesidad de emplear otros que le permitan resignificar las experiencias pasadas. De esta forma, se pretendió llevar nuevos discursos y prácticas para confrontar aquellos que han interiorizado y les ofrecían una concepción sobre discapacidad que les dificultaba el establecimiento de vínculos con personas en esta condición, cerrando así las puertas de la inclusión social y educativa.

En las actividades con oyentes y sordos se evidenció la disposición de todos para aprender la LSC. Los chicos estuvieron muy atentos y se integraron los sordos con los oyentes. Los niños querían ser partícipes y enseñarles a sus compañeros las señas correspondientes cuando observaban que les generaban dificultad. Además, resaltaban que las palabras aprendidas les servían para hacer viables las interacciones en clase. En la actividad en la que podían usar el dibujo, los alumnos sordos y los oyentes se integraron sin dificultad a los ejercicios de LSC. Unos pocos se angustiaron por no saber qué dibujar o cómo hacerse entender por medio de dibujos, pero finalmente lograron transmitir el mensaje y comunicarse por medio de esa herramienta.

Se evidenció a través del discurso de los alumnos y del docente, que aprendieron algo nuevo en relación con la LSC y gracias a ello se les facilita comunicarse y entender más a los compañeros sordos. Los alumnos afirmaron que el docente en clase estaba haciendo uso de algunas señas para comunicarse y saludaba a los alumnos sordos en ese lenguaje.

Montero (2004) plantea que mediante el proceso de habituación nos familiarizamos con la realidad que nos rodea. La codificamos de tal forma que la nueva información que se lee e interpreta de acuerdo con los patrones que se tienen construidos y han adquirido el carácter de naturales, lo cual no permite pensar que las cosas pueden ser de manera diferente.

Respecto de esto, se encontró que para la institución no era problema que el docente no supiera LSC para comunicarse con los alumnos sordos, ya que en cada aula se contaba con una intérprete. De esa manera han trabajado en los últimos años y se consideraba una práctica naturalizada en la institución.

En este sentido, se puede afirmar que en la ejecución de los diferentes pasos de la intervención que se hizo en la institución se evidencia un avance en el proceso de concientización del docente y los alumnos participantes, ya que manifestaron interés por aprender la LSC, lo que permitió una mejor relación con sus compañeros sordos. Es claro que en la población se dio un cambio que permitió pasar de lo negativo a lo positivo. Una vez finalizadas las actividades, los alumnos oyentes y el profesor, al igual que los alumnos sordos, manifestaron que era posible poco a poco generar cambios entre todos.

## *Conclusión*

Por medio de la intervención adelantada se propiciaron procesos de inclusión, los cuales tuvieron lugar en virtud de la relación entre grupos de sordos, lo que condujo al diálogo y al reconocimiento de la existencia del otro y de sus saberes. Ello abrió el camino para compartir el tiempo y el espacio, desarrollar actividades juntos y ayudar a superar la simple coexistencia en un mismo lugar sin que se dé un real encuentro. De igual forma, los niños tuvieron la oportunidad de participar en las actividades grupales, cambiar su lugar, en algunos casos pasar a ser protagonistas y compartir su saber, jugar con sus compañeros, comprender los mensajes transmitidos por miembros de la familia y el grupo de pares y tener acceso a actividades académicas ajustadas a sus capacidades, las cuales reconocen los diferentes niveles de aprendizaje y los respetan.

Un logro fundamental fue reconocer la diversidad de formas de comunicarse, aprender y resolver los problemas, contribuyendo así al reconocimiento de las capacidades aunque se tenga una diversidad funcional auditiva o cognitiva.

Nuestra comprensión de las situaciones y de las actitudes de exclusión e inclusión y de sus causas, condiciona la elección de las actividades que se van a ejecutar en una propuesta: **a.** los ámbitos de intervención que cabe promover para favorecer la inclusión, y **b.** las características que deben tener las iniciativas si se quiere que tengan una orientación transformadora capaz de ampliar las oportunidades de las personas y el ejercicio de sus derechos.

Es necesario darle continuidad a la propuesta sobre la base de que la concientización es un proceso continuo sometido a la presión de las tendencias dominantes. Por lo tanto, se requiere un proceso sostenido en el tiempo ya que las influencias que se oponen (discursos y prácticas naturalizados) siguen presentes y obstaculizan las transformaciones de la realidad.



## Capítulo 6

# Políticas públicas de atención a niños y niñas con discapacidad auditiva. Contradicciones en su implementación

Silvia Caicedo Muñoz  
María Elena Díaz Rico

### ***Introducción***

En este capítulo se analizan las políticas públicas de atención a niños y niñas con discapacidad auditiva en las ciudades de Cali, Bogotá, Medellín y Cartagena desde 2008, y los lineamientos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar en esta dirección. La simultaneidad en el análisis responde a la necesidad de visualizar administrativa y organizacionalmente las relaciones entre las instituciones que diseñan las políticas públicas o acciones públicas y las organizaciones que participan en su implementación.

Los patrones de las políticas públicas de atención a población en situación de discapacidad auditiva, aluden a los cambios en las conceptualizaciones de su enfoque, a la nominación del grupo etario al que va dirigida la acción pública, a los efectos, al impacto y al bienestar de las acciones definidas para atender a la población en mención. Por ello, se hace relevante comprender la coordinación administrativa y organizacional. Aquí se describen y analizan las coherencias y contradicciones en los roles y competencias en un marco de políticas *top-down*.

Los objetivos de este artículo son la identificación de las contradicciones políticas, técnicas y sociales en las políticas públicas de atención educativa a niños

y niñas con discapacidad auditiva; la descripción de la incoherencia entre las condiciones gerenciales, las singularidades de los procesos de desarrollo de los niños y el estado del problema público, y el establecimiento de sugerencias de ajustes a la implementación de políticas públicas de atención educativa a niños y niñas con discapacidad auditiva.

El análisis se hace con base en el marco teórico del neoinstitucionalismo y como enfoque se definen el organizacional y administrativo, pues se parte de considerar que las políticas públicas provienen de varias fuentes: ministerios, ICBF, entes territoriales municipales y las instituciones educativas/operadores. Se pretende establecer lo planteado en los documentos, las voces de algunos actores y lo que la realidad demanda; es decir, los patrones de las políticas públicas de atención a población en situación de discapacidad auditiva, para proponer estrategias en los aspectos político, técnico y social con una postura de análisis crítico de dichas políticas (Dryzek, 2008).

El marco teórico neoinstitucionalismo o sociohistórico-estatismo y el enfoque de análisis de política organización y administración, consideran que las políticas son de arriba-abajo, diseñadas desde el centro del gobierno tal como sucede con las políticas que se van a estudiar. Se seleccionan como marco de referencia dada la presencia de contradicciones en las funciones y competencias y la repercusión sobre la implementación de las políticas públicas y lo histórico-jurídico, en el entendido de que la regulación estatal es un elemento preponderante para los ajustes a las políticas públicas existentes. Por consiguiente, tal marco supone que las características e implicaciones para la política están orientadas a la crítica al *pluralismo* y al *corporativismo* y se concentran en el análisis de las estructuras sociales organizadas y las instituciones políticas. También supone un carácter autónomo en el Estado para diseñar, implementar y evaluar sin la presión de intereses de grupos (Howlett, y Armes, 2003).

Con base en la teoría del ciclo vital de las políticas públicas, se suponen varias fases: el diseño, la gestión, la implementación, el monitoreo, el seguimiento, la evaluación y el análisis. En ese sentido, comprender el problema de la atención educativa a los niños con discapacidad auditiva, requiere mencionar las implicaciones de tales fases en el éxito de una política y cómo afecta la capacidad local y la voluntad (Giacchino y Kakabadse, citado en Paudel, 2009).

Generalmente, las políticas se estructuran en tres modelos: *top-down*, *bottom-up* y mixto. Para el caso de esta investigación solo se toman las del primer modo.

*Top-down* o de primera generación, enfatiza en los estudios de caso y considera las dificultades entre definir una política y su ejecución (De Leon y De Leon,

2002). Los autores más representativos son Daniel Mazmanian y Paul Sabatier (1983), Robert Nakamura y Frank Smallwood (1980) y Paul Berman (1980). La implementación es entendida como la acción de dos actores por lo general opuestos, asociados a los procesos de burocratización y a los procesos políticos. Tal como lo señalan Peter De León y Linda De León (2002), los estudios de la implementación de políticas públicas se convirtieron en generalizaciones a otros problemas típicos de implementación de políticas, a partir de casos. En palabras de Raj Paudel, este modelo se caracteriza por centrar la mirada en los tomadores de decisión y asumir una relación política entre las metas de las políticas estructuradas por los diseñadores y el uso de ciertos mecanismos en la implementación con el fin de lograr éxito (una ley y la decisión política), en cuanto son los diseñadores de políticas los que tienen la capacidad para ejercer control sobre el ambiente y los implementadores. Por consiguiente, las críticas son la desatención a los actores, negar la realidad de la modificación de las políticas, la distorsión en las manos de los implementadores y considerar a los actores como obstáculos que deben ser controlados en sus actos (Raj Paudel, 2009).

Este modo ha sido estudiado y de ello ha derivado un problema adicional, denominado en la literatura como *implementation gap*, que presenta las brechas en los procesos de implementación tradicionales bajo el modelo de políticas públicas *top-down* (Roth, 2007) y alude a las brechas entre lo diseñado y lo que se implementa en virtud de la descontextualización de la política pública y la posibilidad de trascender que la implementación de las decisiones públicas suele comprenderse como un problema de simple ejecución, en el cual se desconoce que la política transforma en hechos concretos la realidad mediante las palabras y el discurso (Roth, 2007). Asimismo, en la *implementation gap* no se puede desconocer la incidencia de la administración pública y su neutralidad (Rodríguez, 2010).

Lo anterior sugiere que al analizar las acciones del Estado y las organizaciones prestadoras de servicios a niños con discapacidad auditiva, se necesita tener en cuenta no solo el tipo de modelo bajo el cual se diseñan tales acciones, sino también el problema del *implementation gap*.

### *Las contradicciones desde el neoinstitucionalismo y la estructuración*

El neoinstitucionalismo pone de manifiesto la influencia del ambiente sobre las organizaciones y predice el isomorfismo producto del mimetismo, la norma o la coerción, en la medida en que las prácticas exitosas se expanden y se reproducen (Dimaggio y Powell, 1983). Asimismo, el neoinstitucionalismo permite

estudiar a partir de las realidades de las organizaciones y no del ideal o deber ser. Supone que las organizaciones existen gracias a la legitimidad otorgada y a las creencias sociales o reglas institucionales. Por ello, el gerente usa la racionalidad para aumentar la legitimidad organizacional a través de la cual la racionalidad conduce a la eficiencia o la perspectiva política en la cual la aquella busca el control de recursos (Euske y Euske, 1991).

En la teoría sociológica neoinstitucional, el gerente utiliza la racionalidad para construir la imagen organizacional según las expectativas externas. Ello permea las actividades organizacionales aun cuando tengan una finalidad técnica o política (Euske y Euske, 1991).

Las organizaciones se adaptan entre la necesidad de responder a los mitos institucionales que demanda la legitimidad y la necesidad de ser eficientes bajo la racionalidad técnica (Meyer y Rowan, 1977). Cuando no se hace factible manejar las incompatibilidades, entonces se apropian de dispositivos de elusión que incluyen la creación de climas de ambigüedad en sus metas, evadiendo así toda responsabilidad frente a los resultados específicos.

En ese sentido, es relevante mencionar que la dimensión institucional está conformada por sus lógicas y su marco formal constituido por normas institucionalizadas, reglas y representaciones aceptadas socialmente (Laville, 2005). Esta dimensión está compuesta por estructuras construidas socialmente y reproducen sistemas sociales que generan a su vez contradicciones ontológicas.

La noción de la estructura es dual en la medida en que las reglas producen recursos y estos, a su vez, generan reglas. La dificultad aparece en virtud de la capacidad de intercambiar y aplicar reglas en escenarios distintos para los que fueron creadas o aprendidas. Esta posibilidad, que permite la solución y ejecución de infinidad de tareas e impide la ejecución de una vida mecánica y rutinaria, engendra a su vez nuevos recursos gracias a la dualidad antes mencionada, cuya naturaleza y control son impredecibles.

Cuando se aplica esta lógica al mercado, a la comunidad o a la organización, todas las piezas conforman un entorno con diversas estructuras y reglas que se intercambian en función de su potencial utilidad en diversos escenarios y con recursos a disposición del uso de los actores. El cruce de estructuras sociales con reglas de solidaridad frente a estructuras económicas con reglas de maximización en una organización, implica la disyuntiva de determinar el contexto en el que se debe aplicar cada regla y cómo son asumidos los recursos subyacentes a su aplicación. En la empresa capitalista, por ejemplo, lugar de un cruce de estructuras

económicas y sociales, se privilegian las reglas de maximización provenientes de la estructura económica y se busca por todos los medios utilizar aquellas reglas de solidaridad útiles (por ejemplo, la lealtad) para generar recursos de eficiencia.

Desde esta perspectiva, la regulación pretende compatibilizar estructuras de manera tal que se produzca el menor daño posible en otras, lo que significa manipular el alcance de la aplicación de las reglas en determinados contextos para controlar el poder que los participantes puedan ejercer merced a su capacidad de utilizar recursos. Un actor con capacidad de manejo de recursos afines a una estructura económica, puede movilizar recursos de este tipo para influenciar las reglas de la estructura social. O la aplicación de reglas económicas (lógicas privatizadoras por ejemplo) en contextos sociales, organizados por reglas de otro tipo de estructuras.

La agencia es la posibilidad de realizar el traspaso de reglas en diferentes contextos (Sewell Jr., 1992). Por lo tanto, la regulación es una limitación a la capacidad de agenciamiento de un actor determinado para controlar el cambio en una estructura. Si continuamos en la línea de este razonamiento, desregularizar no es otra cosa que levantar barreras que impidan la aplicación de las reglas de una estructura en determinado contexto. Esto implica reconocer la relación entre el concepto de regla que se maneja con base en la estructuración, y el concepto de “reglas de trabajo” sobre el cual se soporta el neoinstitucionalismo económico a partir del cual las organizaciones desarrollan sus acuerdos.

## *Marco metodológico*

La metodología se basó en la revisión documental y en entrevistas semiestructuradas a directivas de las instituciones prestadoras de servicios educativos. Ello implicó la búsqueda bibliográfica en bases de datos y en webs institucionales con descriptores definidos en dos niveles de análisis, los cuales se describen a continuación.

### *Nivel de análisis 1*

Se analizaron las políticas públicas a nivel nacional (incluyen plan nacional de desarrollo y planes educativos) y de los entes territoriales, y los lineamientos de atención del ICBF para personas en situación de discapacidad. El análisis se hizo con las siguientes categorías: inclusión, rol de la familia, enfoque, grupo etario, líneas de intervención y principios. Adicionalmente, se diseñó una estrategia

de mapeo visual (Langley, 1999) para definir el mapa conceptual de las políticas asociadas por municipio y luego uno general con un corte longitudinal.

### *Nivel de análisis 2*

Se comparan los hallazgos del nivel 1 con los proyectos educativos de las instituciones participantes. Este análisis buscó establecer contradicciones, para lo cual se hace uso del mapa de actores y se revisan los cambios en las conceptualizaciones.

En esta fase, el equipo hizo una búsqueda de documentos de políticas públicas y lineamientos técnicos del ICBF para atención a población en situación de discapacidad auditiva. Simultáneamente, se elaboró un directorio telefónico de las secretarías de los entes territoriales municipales que dirigen acciones sobre el grupo de población en situación de discapacidad auditiva y se solicitó información sobre políticas públicas dirigidas a la población objeto de estudio vía correo certificado a las dependencias de las alcaldías.

El equipo de investigadores analizaron quince documentos sobre políticas públicas municipales dirigidas a población en situación de discapacidad y los lineamientos de atención del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar desde el 2008 hasta el 2015. Asimismo, se hicieron entrevistas semiestructuradas a seis directivos y dos docentes de las instituciones participantes.

## **Resultados**

### *Realidades institucionales y demandas del problema público de atención e inclusión socioeducativa a los niños con discapacidad auditiva*

La incoherencia entre las condiciones gerenciales, las singularidades de los procesos de desarrollo de los niños y el estado del problema público que se presenta en la atención a la población con discapacidad auditiva en las instituciones educativas y en las entidades operadoras de servicios educativos, hace que sea relevante mencionar lo que sigue a continuación.

El diseño de las políticas públicas dirigidas a población en situación de discapacidad, recogió las necesidades (sociales) de los profesionales y la ausencia de ambigüedad en las funciones y objetivos dentro del proceso educativo. Con determinada profesión y especialización en una disciplina o campo del saber,

instaura niveles de cualificación que no son definidos ni considerados ni valorados por las políticas públicas de las cuatro ciudades estudiadas, tal como se concluyó al analizar los documentos, pero sí son aspectos relevantes según las entrevistas semiestructuradas suministradas por los directivos. En las entrevistas se plantea que el diagnóstico y tratamiento de determinadas situaciones o problemas sociales asociados a la población con discapacidad auditiva, requiere seguridad y confianza de los métodos y técnicas aplicados, apoyo y supervisión en la intervención, desarrollo de un trabajo en equipo e interdisciplinar; y el reconocimiento de las necesidades como individuos sociales en relación con las necesidades superiores referidas a la autoestima y la autorrealización: reconocimiento, logro, satisfacción de expectativas (Laguna, 2005) y la manera como influyen en el proceso de implementación de cualquier cadena de intervención social.

La tensión entre los actores —en especial los institucionales educativos y los padres— y el sistema, cuyas manifestaciones más improductivas ocurren cuando las reglas de este inhiben las capacidades de los actores analítica y políticamente competentes y aun motivados, o cuando los sistemas no despliegan las capacidades que intrínsecamente poseen debido a las incompetencias de los actores (Aguilar, 2010). Estos consideran que deben ser consultados respecto de las realidades que viven en su cotidianidad las diferentes instituciones educativas y no solo unas cuantas, pues cuentan con un saber otorgado por la interacción diaria con las situaciones que enfrentan los niños y sus familias. Dicho en otras palabras, en el caso de las políticas públicas o acciones públicas dirigidas a los niños en situación de discapacidad auditiva, necesitan nuevos modos de gobernar, horizontales, interdependientes y con nuevos instrumentos (Aguilar, 2010).

Las instituciones educativas —sean o no de procesos pedagógicos inclusivos— promueven un discurso organizativo o de desarrollo que promulga una construcción de conocimiento sobre lo pedagógico próximo a los hechos diarios del desarrollo de los niños sordos, no contemplado explícitamente en las políticas públicas de las ciudades estudiadas ni considerado indicador de proceso en los lineamientos de atención a la población por parte del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.

Al momento de implementar los lineamientos propuestos por las políticas, una de las principales limitaciones tiene que ver con la necesidad de contar con los recursos económicos para implementarla en las múltiples áreas o campos de acción estipulados. La interacción cotidiana con la población, hace que se detecten múltiples necesidades, algunas de las cuales no han sido consideradas en la política y otras que aunque aparecen en el lineamiento, no se ha definido

cómo llevarlo a cabo y los recursos para lograrlo. Un ejemplo lo constituyen las necesidades enunciadas respecto de la capacitación en lengua de señas tanto para padres como para los docentes. Algunos ya han pasado por los cursos que se ofrecen en la región y para acceder a un mejor nivel deben capacitarse en Bogotá, opción que económicamente les es inasequible. De igual forma, las instituciones educativas saben que se requieren docentes a nivel de básica secundaria capacitados en el uso de la lengua de señas para que el proceso de comunicación no quede exclusivamente en manos de los intérpretes, así como introducir adecuaciones curriculares que promuevan el proceso de aprendizaje de los niños y la identificación de las modalidades de atención que requieren de acuerdo con sus características particulares, como sus etapas de desarrollo, ritmos de aprendizaje y nivel de conocimiento en lengua de señas y escrita.

Las políticas públicas dirigidas a población en situación de discapacidad, presentan lo que Polanyi, citado en Solarte-Pazos (2011), denomina “dilema objetivista” (p. 304), en cuanto enuncian acciones –algunas de ellas afirmativas– que permiten aprender en la medida en que se “actúa” y elaborar subjetivamente el conocimiento, pero enfrentándose al dilema de responder a las demandas institucionales o a las realidades contextualizadas e historicidades de los niños en situación de discapacidad auditiva.

La investigación permite evidenciar cómo la necesidad de resultados rápidos, eficientes y técnicos, sugiere el sacrificio de los procesos y el aprendizaje y convertir a los beneficiarios en observadores. Tal como sucede con las familias o acudientes de los niños, quienes según los entrevistados ET1, ET3 y ET5, requieren procesos de movilización para el fortalecimiento de sí como defensor y garante de los derechos de los niños con discapacidad auditiva, lo cual implica, primero, una etapa informativa.

En las instituciones educativas que atienden a niños en situación de discapacidad auditiva, participan de una práctica consciente (las acciones de los docentes y directivos son evaluadas de manera constante por ellos mismos, en función del impacto sobre el bienestar de los niños y niñas) y de un discurso consciente de que no son iguales y que implican reflexividad entre sus funcionarios, lo cual redundando en las intervenciones sociales basadas en lo educativo que ellos llevan a cabo. Ambos facilitan el papel social del individuo y genera acción-gestión-agenciamiento- a partir de la nueva acción y práctica, tanto en los padres-acudientes como en los directivos y el equipo interdisciplinar de las instituciones educativas.

Las instituciones educativas, a través de los entrevistados, manifiestan la dualidad a la que se enfrentan debido a diversas tensiones: cumplir con los requerimientos administrativos de protección a los niños con discapacidad auditiva, la tensión entre las políticas públicas de discapacidad basadas en diseños *top-down* y las realidades de los problemas públicos en las comunidades, o en el fortalecimiento de redes sociocomunitarias con instituciones prestadoras de salud (Anheier, 2000).

En el nivel central tampoco están claras las modalidades o rutas de atención ofertadas para la atención de la población en situación de discapacidad auditiva y sus familias, lo cual ha generado que las instituciones y docentes a cargo las diseñen y organicen en la mayoría de las ocasiones “sin contar con los espacios físicos, los lineamientos y dispositivos necesarios para su adecuada implementación” (entrevistado ET1). Adicionalmente, trae la complicación de que se aplican de acuerdo con las voluntades de quienes dirigen las instituciones; por lo tanto, al cambiar se corre el riesgo de interrumpir los procesos y caminos tomados.

Esto pone de manifiesto la necesidad de trabajar en equipos interdisciplinarios con el ICBF, la universidad y las instituciones prestadoras de servicios educativos para niños en situación de discapacidad auditiva. Particularmente, a la universidad se le reclama la necesidad de hacer investigación, socializar los resultados y proponer planes de mejoramiento

### *Neoinstitucionalismo y enfoque organizacional y administrativo*

En un ejercicio de retrospectiva se identificaron tres momentos históricos que marcarán la cimentación y consolidación de políticas públicas de atención a niños con discapacidad auditiva no solo en el ámbito de las políticas económicas y estructurales, sino igualmente en el terreno de las políticas sociales, y en especial lo referente a la educación básica para el caso colombiano.

#### **Primer momento**

La década de los cincuenta estuvo determinada por factores producto del proceso de industrialización, cuyo comienzo se dio a finales del siglo XIX y se extendió durante la primera mitad del siglo XX, generando con ello un crecimiento acelerado de las zonas urbanas en las principales ciudades del país. En lo económico, la puesta en marcha del modelo cepalino de sustitución de importaciones pretendió fortalecer la industria nacional, generar procesos de transferencia tecnológica y robustecer el mercado interno incentivando la

demanda agregada. Sin embargo, ese modelo desarrollista no tuvo los efectos deseados para la economía y la sociedad colombianas y el surgimiento de instituciones según las realidades del momento, como aquellas que pudieran atender problemas sociales y públicos específicos de la población, como es el caso de los niños en situación de discapacidad auditiva.

### **Segundo momento**

En la década de los noventa, el modelo económico en Colombia cambió empujado por las nuevas realidades mundiales, como el énfasis puesto en los derechos humanos. La Constitución de 1991, estableció las herramientas jurídicas necesarias para diseñar intervenciones sociales operativizadas en proyectos, programas y planes según grupos etarios con enfoque de derechos.

El contexto sugirió nuevas reglas de juego, avances en la definición de la política estatal para atender a niños con discapacidad auditiva en las instituciones y organizaciones privadas prestadoras del servicio. Se incluyeron conceptos como enfoque diferencial y corresponsabilidad en las políticas del ICBF y en las directrices del Ministerio de Educación Nacional. Los ajustes estructurales a la legislación colombiana sobre la atención y educación a la población con discapacidad auditiva, son producto de las políticas internacionales promovidas en las convenciones.

La adaptación de la estructura político-administrativa orientada a la atención y educación de niños no oyentes, posibilita condiciones adecuadas para ellos. En lo organizacional, se introducen cambios en las instituciones de educación que formalmente no rehabilitan.

### **Tercer momento**

Comienza en el 2006 con la sanción de la Ley 1098 de Infancia y Adolescencia. En los últimos diez años se ha establecido una serie de medidas y estrategias, como la corresponsabilidad entre los actores asociados al cuidado de los niños, con el fin de construir una relación de cooperación entre las instituciones del Estado, la sociedad y la familia.

La incorporación de la corresponsabilidad como estrategia ha estado asociada con otras políticas públicas de organizaciones corporativas por su misión organizacional, como el ICBF, pero no a una política pública nacional para articular la educación, la salud, la inserción laboral o de generación de ingresos con una política pública nacional para población en situación de discapacidad auditiva.

### *La coordinación administrativa y organizacional*

Los factores obstaculizadores más mencionados por los entrevistados suelen ser la pobreza, la desigualdad, y las limitantes administrativas.

La contratación del recurso humano de intérpretes, modelos lingüísticos y mediadores mediante una entidad cooperante, hace que la institución prestadora de servicios educativos a niños con discapacidad auditiva quede limitada frente al planteamiento de los requerimientos para optimizar el servicio, dada la necesidad de contar con la aprobación de dicha entidad. Los intérpretes, por otro lado, asumen que el “jefe inmediato es el operador y no la institución ni el nivel central de la SED, entidad de la que finalmente se destinan los recursos para los pagos correspondientes” (entrevistado ET3).

La mayor dificultad que nosotros tenemos es el momento de la inclusión total, es cuando el niño ya debe ir al colegio y dependemos de la voluntad más que del director, del docente, qué pasa, si el docente dice que sí, el director no tiene ningún problema. Por eso es que el instituto tiene un programa dedicado a recibir estudiantes en práctica, para que puedan conocer realmente qué se puede hacer con un niño con discapacidad auditiva. Uno lo que observa es que hay un desconocimiento total. Existen normas yo creo que desde el año 1980 en el cual se hablaba de que por cada niño con discapacidad que llegara a un aula al docente que recibiera ese niño se le quitaban diez alumnos. Eso quedó como todas las normas, allí, nunca pasó nada, no trascendió tal vez en el único lugar que trascendió fue donde se le hizo un programa piloto del gobierno Italiano, mostraron resultados pero fuera de eso nunca más. Entonces yo pienso que es como la resistencia, porque a pesar de que se han hecho campañas de educación importantes, observamos que todavía los docentes dicen que los discapacitados estén en sus aulas especiales y que los niños normales estén acá (entrevistado ET5).

Lo anterior expone una relación de dependencia de la acción estatal como condición para resolver sus problemas básicos de bienestar y seguridad de vida. La desarticulación social y la explicable propensión de numerosos grupos sociales a considerar que la razón de ser del gobierno es resolverles sus problemas particulares, hace que carezcan de una visión más amplia y compleja del beneficio público y de la razón de ser del Gobierno (Aguilar, 2010). O, en su defecto, genera tensiones entre las instituciones, pues se deben ajustar los procesos administrativos sobre la base de diversidad de los procesos de desarrollo psicosocial del niño en situación de discapacidad auditiva.

*Frente al convenio que tenemos con el ICBF, este está muy alineado por los estándares y los lineamientos de ellos. Para nosotros es importantísimo su apoyo, pero quienes no cumplamos con esos requisitos no estamos dentro del programa. Nosotros estamos ajustados a los lineamientos de ICBF y a todo lo que pide el Ministerio de Educación; estamos ajustados a todas las normas. Pero nosotros damos más. La jornada de ICBF exige cuatro horas; nosotros la tenemos en siete. Entonces, los niños que están en caminantes y maternal sí los asumen, pero los que están en estimulación temprana siempre esos no los asumen, son plena responsabilidad de nosotros. Solamente tenemos noventa y cinco cupos de ICBF, pero tanto de la parte de salud y educación cumplimos con todo lo reglamentado (entrevistado ET6).*

Las tensiones y contradicciones de los profesionales entrevistados señalan, por un lado, el compromiso con las demandas y solicitudes organizacionales de las instituciones prestadoras de servicios educativos para niños en situación de discapacidad auditiva, basados en la cooperación, la participación, el énfasis en los procesos, el respeto por la cultura, las visiones locales de atención a tal población y la orientación hacia la gente. Y por otro lado, la eficiencia, la necesidad de resultados, la rendición de cuentas y la orientación a la tarea.

A pesar de contar con un plan de estudios para los ciclos I, II y III de lengua de señas, aún los docentes sordos y los modelos lingüísticos desconocen la forma apropiada de implementarlos en los diferentes grados. En sus opiniones, esto se debe a la inexistencia de una licenciatura en lengua de señas y al hecho de que los contextos en los cuales se da la formación a nivel tecnológico, no son naturales como proceso de adquisición sino de aprendizaje, tal como lo señala el entrevistado ET3.

Estas tensiones han sido explicadas como la paradoja entre *accountability* (traducido en la administración pública como “rendición de cuentas”) y *empowerment* (traducido y usado como empoderamiento) (Solarte-Pazos, 2011), en la cual se pide de manera simultánea que los beneficiarios de las intervenciones sociales o las acciones públicas se empoderen y que las instituciones –organizaciones– produzcan resultados. Se desconoce que el empoderamiento es un proceso que genera resultados en un tiempo distinto al de los procesos administrativos y de formación educativa. Es decir, en las instituciones se les solicita empoderamiento a los padres de familia y a los niños sobre sus procesos, al tiempo que resultados con respecto a los logros en la atención a los niños en situación de discapacidad auditiva.

El problema del discurso –tal como debe ser manejado por el trabajador de terreno– llega a ser una extensión de sus creencias. El trabajador de terreno se

mueve entre los dos extremos: del hecho como tal y del conocimiento que se le ha adscrito al hecho (Polanyi, 1962).

*En el contexto educativo se ha creado una conciencia de lo que es la discapacidad, de las adaptaciones que se deben hacer para poder realmente ser un espacio incluyente donde todas las personas tengan igualdad de oportunidades. Sin embargo, en los otros ámbitos no se ha llevado ese proceso; creo que sería necesario hacer un trabajo muy fuerte de sensibilización y capacitación a las personas que se encuentran en las entidades, para desarrollar poco a poco esa conciencia de qué es la discapacidad y cómo se debe apoyar y trabajar con base en la labor que cada uno cumple. Eso no es tan fácil, porque hasta que uno no se enfrenta a la persona con discapacidad y a las necesidades que tiene, uno se queda en el discurso bonito en el que se habla de inclusión, pero en la realidad la persona no lo enfrenta. Por otro lado, esa ya es la realidad de las personas que están en las entidades y creo que las universidades tienen que unirse a este trabajo y las personas que se forman en las diferentes carreras no pueden pensar que solamente las ciencias sociales se acercan un poquito más (entrevistado ET1).*

## Desafíos

La investigación permite afirmar que se hace necesario considerar ajustes a la implementación de políticas públicas de atención educativa a niños con discapacidad auditiva. Se requiere:

1. Que la atención a los niños con discapacidad auditiva sea exitosa en términos del impacto sobre el bienestar. Su fortaleza está en las habilidades de las personas que en las instituciones y organizaciones ejecutan localmente las políticas públicas o las acciones públicas dirigidas a la población en mención, para posibilitar o no la adaptación de la política a las condiciones locales.

Falta una política institucional que genere directrices acerca de aspectos pedagógicos, convivenciales, administrativos para una educación inclusiva de calidad para las personas sordas usuarias de la lengua de señas o del español oral. Esto permitiría el establecimiento de unos lineamientos generales para toda la comunidad educativa a cumplirse siempre independientemente de los docentes directivos o docentes que se encuentren a cargo de la institución, del programa, de los grados o de las áreas (entrevistado ET1).

Falta articulación entre las diferentes entidades que ofertan actividades o servicios para la población sorda, lo cual evidencia dispersión no solo de recursos económicos sino también de programas que realmente beneficien a la población en lo que se requiere que es acceso a la comunicación a partir

de la apropiación de la lengua de señas como su lengua nativa y del impulso por el desarrollo de habilidades de lectura y escritura (entrevistado ET3).

Por ello, como lo señala Matland, citado por Paudel (2009), un desafío es analizar las actividades de ejecución y estructuras a nivel operativo local, en la implementación de políticas públicas o de acciones dirigidas a la atención a niños en situación de discapacidad auditiva.

2. Generar redes de gobernanza entre organizaciones públicas, privadas y mixtas que promuevan y faciliten el uso mancomunado de los recursos propios y de financiamiento externo, así como sistemas de monitoreo y evaluación de los programas educativos, de tal manera que permitan tener una base de datos actualizada tanto de las instituciones prestadoras de servicios educativos, como de los niños y sus familias, así como, medir impacto y hacer evaluaciones *ex post*.

En la mayoría de las ocasiones [el entrevistado alude a las evaluaciones de conocimientos] se dan de manera homogénea para la población sorda y oyente, desconociendo lo que ya he mencionado anteriormente con relación a la lengua de señas y a la lengua escrita, o sea, falta de tiempos diferenciales para la evaluación de la población sorda a partir de la lengua de señas, presentación de exposiciones, videos, fotografías, argumentación que le permitan al docente evidenciar realmente cómo va el estudiante en el proceso de adquisición del conocimiento (entrevistado ET3).

Adicionalmente, según los datos recopilados, la no focalización de la población disminuye las posibilidades de prestar servicios. A mayor dispersión los costos se incrementan. Si en una o dos instituciones se agrupa la población, se enviarán los intérpretes, los modelos lingüísticos y otros apoyos necesarios, mientras que sería inviable económicamente contratar todos estos servicios para cada institución que tenga uno o dos estudiantes sordos.

La falta de articulación entre las entidades y programas que ya se mencionó anteriormente, hace que se generen muchas actividades y acciones que no focalizan la verdadera problemática de la población sorda en materia de educación, conocimiento, lengua y proyección real a la vida futura (entrevistado ET3).

3. Por último, un hecho aún no ejecutado en torno a las intervenciones sociales dirigidas a población con discapacidad auditiva son las agendas públicas y el agenciamiento de recursos para planes plurianuales de inversión con un enfoque diferencial y transversal, ya que muchos de los niños son mujeres, están registrados como población en situación de desplazamiento o es población

vulnerable por tener índices bajos en la escala multidimensional de pobreza. Por otro lado, se debe hacer una revisión de las políticas públicas generales y específicas para las personas en condición de discapacidad sordas, a saber: la política pública de discapacidad (Decreto 470 de 2007); la Convención de los Derechos Humanos, que menciona, el enfoque diferencial y los ajustes razonables; la Ley Estatutaria 1618 de 2013, y la Resolución 1515 de 2000 (implementación de la lengua de señas colombiana como lengua nativa de las personas sordas). Lo anterior con el fin de que se puedan generar lineamientos que se deben cumplir por parte de las entidades cooperantes.

*[...] además la asignación de recursos para la contratación de intérpretes, docentes y en general del recurso humano que se requiera para garantizar la participación de la población sorda y sus familias en las diferentes actividades planteadas (entrevistado ET3).*

*Una de las principales dificultades en la atención, es que no hay atención para la población sorda menor de cinco años. Este es un factor influyente para la adquisición de la lengua de señas en estados tempranos. Entonces, los niños están llegando a edades muy tardías a la escuela y también muy tarde a aprender la lengua de señas. Por ejemplo, hay niños que llegan de once años súper tarde a la escuela; también los hay que llegan a los cinco años a preescolar normal, pero han pasado cinco años sin una comunicación efectiva, sino más bien como señas caseras que no le permiten a los niños ampliar todo el conocimiento y la capacidad de lenguaje que poseen. Los niños menores de cinco años no están siendo bien atendidos; este podría ser uno de los grandes problemas (entrevistado ET4).*

Asimismo, intervenir los estereotipos y formas lingüísticas en torno a esta población con “necesidades especiales”, diversas o diferentes, pues tales rotulaciones inciden sobre las subjetividades e ideologías con las cuales se constituyen acciones del Estado, la sociedad y la empresa.

*Se hace necesario reconocer al sujeto en situación de discapacidad auditiva como un sujeto político que requiere precisar las intervenciones para asegurar igualdad a través de acciones interinstitucionales; es decir, generar convenios interinstitucionales con universidades y entidades de investigación tales como el Idep y el Inсор (entrevistado ET2).*

## Conclusiones

Las instituciones prestadoras de servicios educativos a niños, niñas y adolescentes con discapacidad auditiva, en función de su potencial utilidad intercambian en diversos contextos y con recursos a disposición del uso de los actores, bajo reglas de solidaridad con los niños en sus procesos y con los padres. No obstante,

las estructuras económicas con reglas de maximización para la prestación de servicios impacta sobre el bienestar de la niñez y la adolescencia de personas con discapacidad auditiva y condicionan tanto el alcance como las acciones de las instituciones prestadoras de servicios educativos a niños en situación de discapacidad auditiva. Es decir, emergen dilemas objetivos en relación con de las funciones de las instituciones y actitudes de los profesionales basadas en reglas de solidaridad útiles –como la lealtad– para generar recursos de eficiencia.

Se hace necesario generar proyectos de ley que aseguren la inversión social en población en discapacidad, dado que los planes operativos de inversión municipal en los casos de algunos municipios, dirigen inversión a la población en situación de discapacidad sin privilegiar el criterio diferencial para la discapacidad auditiva. Asimismo, es fundamental asegurar en las políticas públicas, la inclusión de la capacitación de personal en sanidad y su permanencia como capital social en las instituciones, toda vez que su formación se hace en la organización y se pierden capacidades institucionales debido a la movilización del personal. En otras palabras, generar mecanismos y acciones de transversalización de la política pública que van desde el papel de las familia, pasan por el ajuste del problema público y su respectiva reincorporación en las acciones estatales, hasta la evaluación de las estrategias psicosociales y pedagógicas, los instrumentos de política establecidos y de los indicadores de una línea de base.

Por último, se deben establecer sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación del impacto de los procesos educativos y el uso o no de la lengua de señas colombiana, y mecanismos de seguimiento a partir del ingreso a la institución prestadora del servicio educativo, que por lo general ocurre aproximadamente a los siete años. Lo anterior, dado que la relación Estado, sociedad y familia tiene problemas de comunicación (acceso a la información sobre exigibilidad de derechos y condiciones de capacidad instalada en la infraestructura educativa y social) y los procesos educativos están fragmentados según los territorios, con marcadas dificultades para la articulación entre las instituciones y organizaciones. Ello incide negativamente en el bienestar de los niños, niñas y adolescentes con discapacidad auditiva y no existe una base de datos que incorpore todas las características o variables que las instituciones reconocen en los contextos socioeducativos para generar mediciones intermedias tanto de las intervenciones sociales como del impacto en cada sujeto con discapacidad auditiva.



Tercera parte



## Capítulo 7

# Visor

## Videojuego para inclusión socioeducativa de niños sordos

Alejandra Herrera Marmolejo  
Darío Bolívar Gómez  
Eliana Gamboa García  
Constanza Moncada Galvis

Visor es un videojuego desarrollado por las facultades de Ingeniería Multimedia y el Laboratorio de Psicología de la Universidad de San Buenaventura Cali. Es una herramienta de resolución de problemas para la evaluación cognitiva de niños, niñas y jóvenes sordos y para apoyar la inclusión educativa de esta población. Su diseño integra el trabajo de la psicología, el diseño gráfico y la ingeniería multimedia.

El arte conceptual de la herramienta Visor se basa en el proceso de diseño gráfico que incluye la *storyboard*, los personajes y los ambientes que dan forma a las actividades del juego. Así mismo, el análisis de tarea permitió la elaboración de indicadores para la evaluación cognitiva. En este capítulo se presentan estos dos aspectos del diseño de Visor.

### *Diseño del videojuego*

El arte conceptual puede definirse como el proceso de creación gráfica que involucra todos los elementos de imagen desde su etapa inicial de conceptua-

lización. Depende de otros factores, e interviene en la creación de la narración (*storyboards*), las interfaces, los personajes, los entornos, las animaciones (*sprites*) y el material de promoción y difusión.

Desde los videojuegos de *Atari* hasta nuestros días, hemos visto la evolución de la ilustración influenciada por la tecnología, que comienza con la utilización del lápiz convencional y termina en las actuales tabletas digitalizadoras de dibujo y el *software* de edición de imágenes en 3D.

En los años setenta el campo de los videojuegos, si bien era innovador, era también muy simple. Una producción de este tipo podía ser ejecutada por la misma persona que se encargaba del arte, el diseño y la programación. En aquel entonces, las necesidades de diseño, por ejemplo, estaban altamente limitadas por la resolución de la pantalla. Podríamos referirnos al juego *Pong*, de Allan Alcorn (1972), que se convirtió en un éxito comercial. Estaba formado por unos pocos píxeles y un punto que simbolizaba la pelota de tenis. El juego *Tank*, diseñado por Steve Bristow y Lyle Rains (1974), fue hecho con personajes constituidos por siluetas básicas que representaban tanques de guerra. *Space Invaders*, de Tohomiro Nishikado (1979), fue diseñado en principio como un juego en el cual se podía disparar a soldados, aviones y tanques, pero dadas las características gráficas de la interfaz las imágenes eran muy simples y no comunicaban mucho visualmente. Taito, su diseñador, pensando en la novela de H.G. Wells *La guerra de los mundos*, decidió cambiar los personajes por extraterrestres.

La aparición del primer personaje icónico en videojuegos fue *PacMan* (1980) caracterizado por la simplicidad en la creación y la utilización de símbolos para el diseño de los enemigos y protagonistas. Sus símbolos eran escuetos lo cual se compensaba dando importancia al color. Los colores brillantes no solo eran utilizados para destacar las figuras dentro del entorno, sino también para darle un mayor atractivo para un público amplio que incluyera a las mujeres y las familias.<sup>13</sup>

Con la llegada de la tecnología 3D y su inclusión en la industria de los videojuegos, se alcanza un nuevo nivel de complejidad en el arte en cuanto a calidad e interpretación. Se elimina la imagen tradicional de los videojuegos y se la compara con el cine y la animación. *El príncipe de Persia*<sup>14</sup> es un claro ejemplo. Es un videojuego creado en 1989 que consistía en un recorrido a través de un

13. Ver Levis (1997) para una reseña histórica de los videojuegos.

14. Para consultar la historia del videojuego Príncipe de Persia, dirigirse al link <http://hubpages.com/games-hobbies/History-of-The-Prince-of-Persia-1-to-8>

laberinto que se visualizaba en dos dimensiones. Este juego evolucionó a versiones en 3D como *The Forgotten Sands*, desarrollada por Ubisoft en el 2010.

El arte conceptual abarca lo concerniente a la imagen en el proceso de desarrollo de un videojuego. Considera los aspectos visuales y desde allí crea mundos creíbles y ajustados a las dimensiones de la producción. Con base en conceptos claros de imagen y una intención gráfica, el arte conceptual comprende desde las características físicas de los personajes, hasta la creación y diseño de sus armas o herramientas, el vestuario, los entornos y la escenografía general y específica de los ambientes que involucra.

En el campo de los videojuegos son importantes los procesos análogos en bocetación e ilustración; sin embargo, actualmente esta producción integra *software* y *hardware* especializados. Para el diseño del videojuego Visor se usó *Adobe Creative Suite 6*, particularmente *Photoshop*, *Illustrator* y *Flash* complementado para los procesos de dibujo con *Tablets Wacom Intuos*.

Las propuestas de ilustración pueden apropiarse desde el realismo, que ilustra los más mínimos detalles en la construcción de los entornos y personajes hasta la abstracción total, que puede interpretar actores y espacios desde la geometría básica. En el caso Visor, se procuró utilizar una línea de trabajo sencilla en cuanto a expresión gráfica pero haciendo un balance entre los conceptos mencionados anteriormente.

El proceso del diseño arranca con una primera etapa llamada ideación y diseño, consistente en una lluvia de ideas que surge del equipo multidisciplinario conformado por diferentes expertos en el dominio: diseñadores, ingenieros y psicólogos. A partir de esta lluvia y un análisis del perfil del niño sordo, se creó la historia del videojuego o guion de Visor y se definieron los personajes y los escenarios. Con base en ello, se inicia la bocetación, la cual comprende el diseño de los personajes, los escenarios y los *sprites*. Con ayuda del *software Adobe After Effects* se elaboró el *storyboard* o guion gráfico, entendido como animaciones básicas que explican la historia al inicio del videojuego.

En este punto es importante mencionar el hecho de que dada la población a la que está dirigido el videojuego (niños sordos) y al reconocer que la comprensión de la información en esta población se da primordialmente por vía visual, la elaboración e implementación de este guion es uno de los procesos más significativos, pues el objetivo de este punto es facilitar al niño la comprensión previa de la historia e involucrarlo en ella a partir de una secuencia de imágenes.

La Figura 9 muestra el *storyboard* o guion gráfico: Sayri es un niño sordo que estudia en una escuela regular. Dado que la gran mayoría de sus compañeros son niños oyentes, Sayri tiene dificultades para comunicarse con ellos. En otra dimensión, un chamán preocupado por el bienestar de la humanidad, prepara un artilugio con un mensaje para el futuro, el cual es encontrado por Sayri que al explorarlo termina viajando al pasado donde se encuentra con el chamán.

Figura 9  
Storyboard del videojuego Visor



Este le cuenta a Sayri que los zombis se han apoderado del mundo y están transformando a los humanos. Esto debe ser evitado y para ello le encarga la misión de buscar la cura para salvar al mundo de la invasión zombi (figuras 9, 10 y 11).

**Figura 10**  
Personajes de Visor: Sayri, el chamán y el zombi<sup>1</sup>



**Figura 11**  
Propuesta gráfica inicial y final de Sayri



1. El chamán fue diseñado por Laura Cárdenas, estudiante de Ingeniería Multimedia de la Universidad de San Buenaventura Cali. Sayri (protagonista) y el zombie fueron diseñados por el profesor Darío Bolívar.

Se buscó que las características del protagonista tuvieran similitud con la población infantil colombiana. Aunque inicialmente los personajes propuestos tenían una apariencia similar a un Indiana Jones juvenil, fueron adaptados a un niño de aproximadamente doce años, mestizo y con las características de un niño de Cali sin perder su esencia de personaje de aventura. Su aspecto final se basó en el jugador de la selección Colombia Juan Guillermo Cuadrado, figura en ese momento del equipo.

El chamán es un personaje colorido adornado con plumas de aves de colores y portador de un báculo similar al del personaje Gandalf de la saga *El señor de los anillos*, pero con la identidad de un brujo indígena. La connotación de hechicero del personaje se refuerza en el guion con su capacidad de generar hechizos y controlar la magia, lo que le permite trasladar al protagonista en el tiempo. Los zombis que participan en la historia se definen de acuerdo con la línea de los artistas, pero inspirados en producciones populares como la serie *Walking Dead* de AMC y el video musical *Thriller* del artista Michael Jackson (1983).

Los entornos, las animaciones de los *sprites* y en general toda la producción gráfica, se hicieron en 2D. De esta manera se define trabajar de manera análoga y digital combinando imágenes escaneadas o fotografiadas mediante un *software* de edición gráfica, como *Adobe Illustrator*, *Adobe Flash* y *Adobe Photoshop* y la intervención de las líneas con *Tablets Wacom Intuos* de diferentes tamaños.

Los escenarios (Figura 12) fueron pensados, de acuerdo con el guion en dos espacios temporales. El primero ocurre en un pueblo indígena del pasado precolombino de nuestro país. Los aldeanos fueron inspirados en las comunidades guambiana del Cauca y arhuaca de la Sierra Nevada de Santa Marta y las chozas del pueblo en la arquitectura de esta última. La vegetación, por su parte, denota entornos imaginarios y fantásticos.

**Figura 12**

Diseño de los escenarios del videojuego Visor



En la ejecución de los elementos descritos se tuvieron en cuenta bases de diseño en diferentes áreas: composición, escala, color, textura y figura humana.

En la composición se sostuvo la idea de que el desarrollo de ambientes reales e imaginarios fuera lo más veraz posible en cuanto a su conceptualización y presentación final. En relación con la escala, los tamaños de los elementos que aparecen en la historia, deben tener una escala medible y acorde con las proporciones humanas. Respecto del color y al contraste dados a los elementos imaginarios como la vegetación, las herramientas y las superficies, predominan los colores vivos basados en entornos tropicales. Para la textura se tuvieron en cuenta los materiales que conforman los elementos como el metal, la madera, la vegetación, los líquidos, la cerámica, etc. Finalmente, en cuanto a la figura humana el diseño de los personajes estuvo acorde con el estudio de la figura humana y sus diferentes posibilidades. La expresión de los movimientos y las tareas efectuadas deben evocar movimientos naturales reales.

### *Análisis de tarea de Visor*

Visor es un videojuego que implica esencialmente un escenario de resolución de problemas (SRP). En otra publicación, hemos definido la SRP como un espacio donde el sujeto se enfrenta a una situación que debe ser resuelta mediante operaciones si se quiere alcanzar un estado objetivo o meta. Los videojuegos reúnen algunas de estas características en la medida en que el niño se enfrenta a una situación en la que debe alcanzar un objetivo por medio de acciones que implican evaluar los obstáculos, las restricciones y las ayudas, con el fin de emplear una estrategia para resolverla (Mejía y Rodríguez, 2009). Para diseñar Visor como un escenario de SRP, se empleó el análisis de tarea con el fin de diseñar los indicadores de la herramienta psicométrica embebida.

Leone y Johnson (1999) proponen cuatro niveles de análisis de tareas. El primero, el análisis objetivo, corresponde a la descripción detallada de la tarea misma. El segundo, el análisis subjetivo, refiere a los procesos psicológicos usados en el proceso de resolución. El tercer nivel, el análisis ultrasubjetivo, apunta a la descripción del desempeño real del evaluado y finalmente, el análisis metasubjetivo. Para el análisis de tarea en Visor se tendrán en cuenta los dos primeros. En el análisis objetivo se agregan, además, tres categorías que nutren este nivel: indicaciones, claves y sistema de retroalimentación.

Mejía y Rodríguez (2009), consideran que las indicaciones a lo largo de los videojuegos son de suma importancia, pues guían y acompañan al niño en las tareas que debe hacer. De acuerdo con estos autores, las indicaciones son la suma de tres elementos: instrucciones, claves y retroalimentación. Las instrucciones son una indicación específica que orienta sobre el logro de una submeta

y puede aparecer de manera escrita u oral en videos o en textos a lo largo del juego. Las claves hacen referencia a íconos o sonidos que se encuentran de modo permanente y destacan un objeto, una ruta o una acción. Estas sugieren formas de proceder sin explicitar ninguna instrucción. La retroalimentación consiste en indicaciones que aparecen como consecuencia de una acción que lleva a cabo el niño al interactuar con el videojuego. Se usan para informar al jugador acerca de los resultados de sus acciones.

El videojuego está conformado por un nivel principal y tres minijuegos. Es importante referir que en este libro empleamos solo el nivel principal para los análisis que se presentan en los diferentes capítulos. El nivel principal, se divide en varias submetas: encontrar al chamán, buscar y recolectar cinco flores amarillas, entregar estas al chamán y encontrar un barco. En términos generales, estas tareas son indicadores de la capacidad de planeación. Adicional a estas, se encuentran tareas de recolección de objetos y combate, las cuales no son necesarias para resolver exitosamente el nivel. Respecto a los minijuegos, clasificar unos objetos dentro de un barco, armar un rompecabezas y atrapar peces, son las misiones principales.

Como se mencionó anteriormente, este videojuego está diseñado principalmente para niños sordos. Esto supone varios aspectos a la hora de diseñar un videojuego sensible a las características de esta población, como lo es el sistema de comunicación que emplean, a saber, la lengua de señas colombiana (LSC). De ahí que las consignas y misiones del videojuego se presentan a través de videos en LSC, en los cuales aparece una intérprete que representa el papel de una indígena, con un fondo acorde con la historia.

A continuación, se presenta el análisis de tarea de esta herramienta, junto con las instrucciones, las claves y las retroalimentaciones que se implementaron. Para ello, se describen los procesos cognitivos involucrados en la resolución de problemas y sus respectivos indicadores cognitivos.

## *Indicadores cognitivos*

### **Planeación**

Tener un plan implica trazar unos pasos que nos llevan de un estado inicial a una meta. Supone la capacidad para anticipar y en este sentido autores como Siegler (1991) la identifican como una estrategia para resolver problemas. Otros le dan un estatuto de proceso cognitivo, parte fundamental de los procesos de metacognición (Das, Kar y Parrila, 1998). La planeación es definida como la “[...] capacidad para integrar, secuenciar y desarrollar pasos intermedios para

lograr metas a corto, mediano o largo plazo” (Flores y Ostrosky, 2008, p. 47). Michael (2002), define planeación como un comportamiento complejo orientado intencionalmente hacia las metas. En términos generales, el escenario principal de Visor constituye una tarea de planeación, dados los diferentes pasos que se deben llevar a cabo para resolver exitosamente las tareas del juego. Dentro de Visor, la planeación se mide en los siguientes indicadores:

- *Tiempo chamán*. El tiempo que conlleva la búsqueda del chamán implica un proceso de planificación en cuanto el niño debe generar una estrategia que le permita establecer rutas de búsqueda efectivas y llegar a la meta; en este caso, encontrar al chamán. Por ejemplo, si pierde la partida, en el siguiente intento podría encontrar al chamán en un menor tiempo. Cuanto menos tiempo emplee en encontrarlo, mayor será el grado de planeación y efectividad en su búsqueda.
- *Flores amarillas*. Este indicador exige al niño identificar en el espacio la localización de las flores amarillas, reconocerlas perceptualmente por su color y contabilizar la cantidad de flores dada en la instrucción. La búsqueda de estas flores implica diseñar un plan para recolectarlas de manera exitosa y evitar los obstáculos.
- *Efectividad flor amarilla*. El videojuego registra cada vez que el niño está cerca de la flor amarilla. Una planeación efectiva implicaría que en todo momento que se acerque a ella, el niño la recolecte.
- *El tiempo barco*. El tiempo inicia una vez el niño cumple la misión de entregar las flores al chamán. En ese momento, aparece una señalización (flechas) que lo dirige al barco. Un menor tiempo en este indicador refleja una mayor planeación.
- *Estado de la partida*. Representa el éxito o pérdida de la partida. el éxito significa la comprensión de cada de submeta necesaria para llegar a la meta final.

### Monitoreo

En términos generales, el monitoreo es el proceso de revisión del progreso de las acciones que el sujeto lleva a cabo para alcanzar sus metas.

N75. Este indicador registra la cantidad de veces que el jugador se encuentra en riesgo de perder la partida por infección personal. De modo que cuanto mayor sea la cantidad de veces que el niño supera el 75 %, mayor será su capacidad de monitoreo, pues logra evitar morir. Esto le permite continuar en el juego, no perder la totalidad de la vida, organizar un plan para recuperarse del daño

recibido y continuar hacia la meta. Este indicador de N75 se encuentra vinculado a los siguientes indicadores:

- Mordidas: número de veces que el jugador recibe una mordida de un zombi.
- Aldeanos eliminados: cantidad de aldeanos que el jugador impacta con flechas. Cada vez que el niño impacta a un aldeano, el jugador pierde vida.
- Adversarios eliminados: cantidad de zombis que el jugador impacta con flechas. Cada vez que el niño impacta a un zombi, el jugador pierde vida.

*Tiempo en peligro.* Este indicador registra el tiempo de permanencia de Sayri cerca al perímetro de los zombis. El jugador evalúa el riesgo de estar cerca de los zombis y establece rutas de escape.

### **Inhibición**

Para Arango, Puerta y Pineda (2008), la inhibición consiste en “[...] la habilidad para resistir los impulsos y detener una conducta en el momento apropiado” (p. 67). En el videojuego encontramos los siguientes indicadores:

- *Flores otras.* En la instrucción se le indica al jugador que debe recoger flores amarillas y no otras. La inhibición se pone en juego en cuanto todas las flores correctas e incorrectas son susceptibles de ser recolectadas y se activan cada vez que el niño se acerca a ellas. Se diferencian únicamente por el color.
- *Efectividad flor O.* Este indicador registra la cantidad de veces que el niño se acerca a flores diferentes en proporción con el número recolectado de tales objetos. Cuanto mayor sea la cantidad de acercamientos y menor la proporción de recolección, mayor será la inhibición en la recolección de dichos objetos.
- *Disparos.* Dada la dinámica de los videojuegos es usual que se dispare a los enemigos. Sin embargo, aquí se debe inhibir la acción de disparar, ya que trae consecuencias negativas y un feedback que le advierte que la acción es innecesaria y perjudicial en el marco de las reglas de juego.

Además de estos indicadores, hay otros que son parte del desempeño del juego y sirven para hacer otros análisis. No obstante, en sí mismos no están relacionados con un proceso cognitivo particular. Estos son: total de intentos, razón de pérdida, tiempo total de la partida y objetos recolectados. A continuación, se presentan las instrucciones, claves, retroalimentaciones e indicadores cognitivos de cada submeta del nivel principal: encontrar al chamán, buscar y recolectar cinco flores amarillas, entregar estas al chamán y encontrar un barco.

**Cuadro 4**  
Búsqueda del chamán

Instrucciones	Claves	Retroalimentación	Indicadores cognitivos
La sacerdotisa indica al niño que debe buscar al chamán. Esta indicación se da en LSC y se acompaña de subtítulos en español.	En el video se presenta la imagen del chamán. En el escenario de zombis, el chamán aparece iluminado por un báculo.	Cuando el niño llega hasta el chamán, aparece un video que le indica la siguiente submeta (Figura 13).	Tiempo chamán: (planeación). Este tiempo se registra en segundos.

**Figura 13**  
Indicación sobre la búsqueda del chamán



**Cuadro 5**  
Búsqueda de flores y entrega de estas

Instrucciones	Claves	Retroalimentación	Indicadores cognitivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>-La sacerdotisa le indica al niño que debe buscar y entregar cinco flores amarillas y le advierte que no debe arrancar las flores que no necesita (flores de otros colores). La indicación se da en:</li> <li>-LSC y se acompaña de subtítulos en español.</li> <li>-En el video se presenta la imagen de la flor que debe buscar (Figura 14).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Las flores aumentan su tamaño cuando el niño se acerca a ellas, lo cual sugiere la posibilidad de interactuar con el objeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cada vez que el niño recolecta la flor correcta, esta se transforma en una nube ascendente de chispas.</li> <li>-Adicionalmente, se le indica al jugador la cantidad de flores que lleva. En caso de recoger una flor incorrecta esta se marchita (Figura 15).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Flores amarillas (Planeación)</li> <li>-Flores otras (Inhibición).</li> <li>-Efectividad flor amarilla (planeación)</li> <li>-Efectividad flor O (inhibición)</li> </ul>

**Figura 14**  
Indicación sobre la búsqueda de las flores



**Figura 15**  
Retroalimentación de la búsqueda de flores



**Cuadro 6**  
Búsqueda del barco

Instrucciones	Claves	Retroalimentación	Indicadores cognitivos
Una vez el niño entrega las flores al chamán, en lugar de una indicación explícita de la acción que el niño debe seguir emerge una clave (Figura 16).	En el escenario surgen unas flechas que le indican al niño el camino que debe tomar para llegar al barco.	Cuando el niño llega al barco, aparece un video que le indica la siguiente misión.	El tiempo barco (planeación).

**Figura 16**  
Clave sobre el camino para llegar al barco



Como se mencionó anteriormente, también se encuentran tareas de recolección de objetos y de combate, no necesarias para resolver exitosamente el nivel. En relación con la recolección de objetos (frutas, prendas de vestir y herramientas), el videojuego le indica al niño, mediante una imagen, que para recolectar los objetos debe presionar la tecla “r”. Respecto de las tareas de combate, a medida que avanza el juego los aldeanos se van transformando en zombies. Sin embargo, cada vez que elimina un zombi o un aldeano Sayri pierde cierto porcentaje de vida como consecuencia de esta acción. Con el fin de recuperarse y no morir, debe esperar unos minutos antes de eliminar nuevamente a un aldeano o a un zombi o recibir una mordida por parte de este (Cuadro 7).

**Cuadro 7**  
Tarea de combate

Instrucciones	Claves	Retroalimentación	Indicadores cognitivos
-La primera vez que el niño se encuentra con un zombi, el videojuego le indica con una imagen que puede huir o atacar (Figura 17).	-No hay sistema de claves para esta tarea.	-La retroalimentación opera a través de dos barras. La primera, indica qué tan contagiada se encuentra la población. La segunda (barra de Sayri) indica qué tanto él se ha transformado en zombi (figuras 18 y 19).  -La barra de Sayri se activa cada vez que el niño elimina un aldeano o zombi o recibe una mordida de los enemigos.	-N75 (monitoreo) -Disparos (inhibición) -Disparos efectivos (inhibición) -Mordidas (monitoreo) -Aldeanos eliminados (monitoreo) -Enemigos eliminados (monitoreo) -Tiempo en peligro (monitoreo)

Figura 17

Indicación sobre las acciones que puede hacer para enfrentarse a un zombi

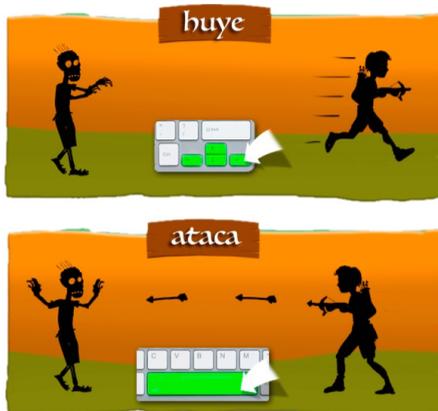


Figura 18

Barras de retroalimentación



Figura 19

Barras de retroalimentación de Sayri



Hasta este punto hemos presentado los elementos centrales del diseño del videojuego, tanto desde la perspectiva del diseño gráfico como desde el análisis de tarea que permite diseñar los indicadores cognitivos. Estos indicadores del desempeño cognitivo conforman, en su conjunto, la herramienta psicométrica embebida en el videojuego. Para que esta herramienta de medición sea funcional, requiere que los desempeños de los jugadores sean almacenados apropiadamente en una base de datos. Esto incluye el registro de usuarios y de cada una de las partidas. Por otra parte, requiere un proceso de validación desde el punto de la psicometría, que permita evaluar el funcionamiento de los diferentes ítems. En el siguiente capítulo se presentan el diseño del *software* que hace posible el funcionamiento de todo el sistema y el proceso de validación de la herramienta psicométrica.



## Capítulo 8

# Visor

## Herramienta psicométrica embebida

César Mejía Zuluaga  
Sandra Cano Mazuera  
Jorge Quimbaya Gómez  
Alejandra Herrera Marmolejo

Los personajes, los escenarios y las indicaciones en códigos gráficos, se integran en Visor mediante una situación de resolución de problemas. Gracias a un análisis de tarea es posible diseñar indicadores para evaluar el desempeño cognitivo, tal como se describe en el capítulo 2. Estos indicadores registran las acciones llevadas a cabo por los usuarios mientras interactúan con el videojuego. Una base de datos en línea acopia dichos registros de los indicadores y los almacena en los servidores de la USB. Mediante este conjunto de datos es posible hacer análisis estadísticos para validar el funcionamiento de los indicadores y de las tareas que conforman el juego. Al instrumento de medición resultado de este procedimiento lo hemos denominado herramienta psicométrica embebida. En este capítulo se abordan dos aspectos del proceso de creación de Visor. Primero, se describen la implementación, la arquitectura del videojuego y la base datos. En segunda instancia, se presenta el proceso de validación de la herramienta psicométrica.

### *Arquitectura y registro de los datos*

El registro de los indicadores en la base de datos permite administrar la información en varios niveles. Se requiere en primer lugar, que el sistema permita el

registro y la identificación de usuarios mediante el uso de códigos y contraseñas, y en segundo lugar debe registrarse cada partida de juego de manera independiente. Finalmente, es preciso que el sistema permita la revisión, la manipulación y la exportación de los datos.

El desarrollo de un videojuego puede ser tomado como un proceso de ingeniería de *software* y en esta dirección la ingeniería de *software* ofrece métodos y herramientas para el desarrollo y mantenimiento de un *software* de calidad. En la evaluación de un videojuego es importante involucrar al usuario final, ya que su diseño y desarrollo están orientados hacia el jugador. Esto implica analizar diferentes aspectos psicosociales del usuario.

Doherty (2003) propone una arquitectura de *software* de alto nivel para videojuegos, conformada por tres componentes que interactúan con el sistema de objetos: motor de juego, simulación y administración de datos. El motor del juego es responsable de presentar el juego al usuario y recibir las entradas. La simulación actualiza el estado virtual del juego en respuesta a las entradas del jugador y las reglas del juego. La administración de datos recupera datos del juego desde el sistema de archivo.

### *Arquitectura*

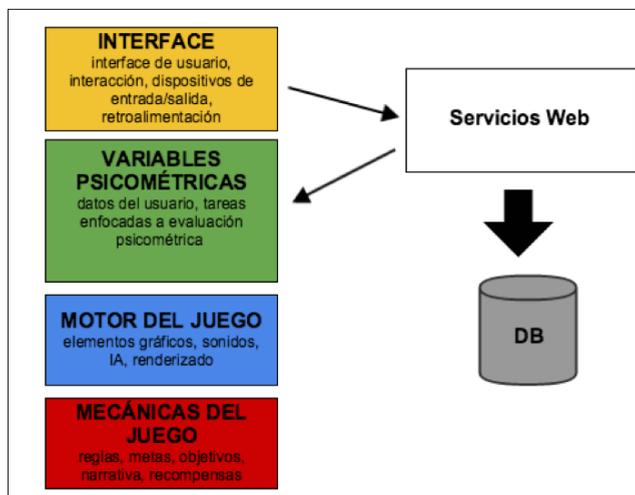
La arquitectura de un videojuego define de manera abstracta los componentes involucrados para efectuar un conjunto de tareas resultado de la interacción y comunicación del usuario con el sistema interactivo. Un trabajo de González *et al.* (2008) indica que la arquitectura básica de un videojuego está conformada por tres capas: interfaz del juego, motor del juego y mecánicas del juego. La interfaz es la capa más alta y se encarga de interactuar con el usuario final o jugador. La capa motor del juego hace referencia a su ejecución. Aquí intervienen diferentes elementos como sonidos, aspectos gráficos o procesos de inteligencia artificial. Por último, la capa más baja, llamada mecánicas del juego, involucra los elementos que caracterizan un juego, como el género, las reglas, las recompensas, la puntuación y los niveles de dificultad. También implica la historia del juego en la que convergen los personajes y escenarios (capítulo 2) que formarán parte de la línea narrativa e influyen sobre la jugabilidad.

Para el desarrollo de Visor se propone una arquitectura estructurada por capas (Figura 20) que incluye una nueva capa referida a la herramienta psicométrica embebida.

### *Registro de usuarios*

Mediante la capa de interfaz el niño interactúa con el juego. Dado que se requiere registrar las acciones del usuario, la capa de interfaz incluye el acceso a

**Figura 20**  
Propuesta de la arquitectura por capas del videojuego Visor



un registro de usuarios el cual se efectúa con *Unity* haciendo uso de un servicio web para acceder a la base de datos. Los datos que se registran son código o cuenta de usuario, ciudad, sexo, sistema de comunicación, institución educativa y una contraseña. Una vez se completa la información se asigna un *id* (código) único de usuario. Para dar comienzo al videojuego, el usuario debe ingresar únicamente los datos de usuario y contraseña (Figura 21).

**Figura 21**  
Interfaz de inicio de sesión del videojuego Visor



## Registro y exportación de la información

Por otro lado, el videojuego cuenta con una interfaz para administrar la información del niño y de las diferentes variables recolectadas. Ese aspecto de la interfaz permite exportar la información y hacer el debido análisis de los datos. La información y ejecuciones del niño son enviadas y almacenadas en una base de datos una vez que el infante ha finalizado cada nivel, bien sea que haya ganado o perdido. Para garantizar la conservación de los registros, se implementó un administrador de información en una plataforma web (Figura 22) en la cual se puede consultar la información recolectada y exportarla. Esta manera de registrar la información disminuye las posibilidades de error que puedan surgir en la evaluación por parte del evaluador. Posteriormente, se pueden exportar los datos de cada nivel en una hoja de cálculo que contiene la información de los diferentes indicadores de cada niño.

**Figura 22**  
Interface web para administrar la información recolectada del videojuego Visor



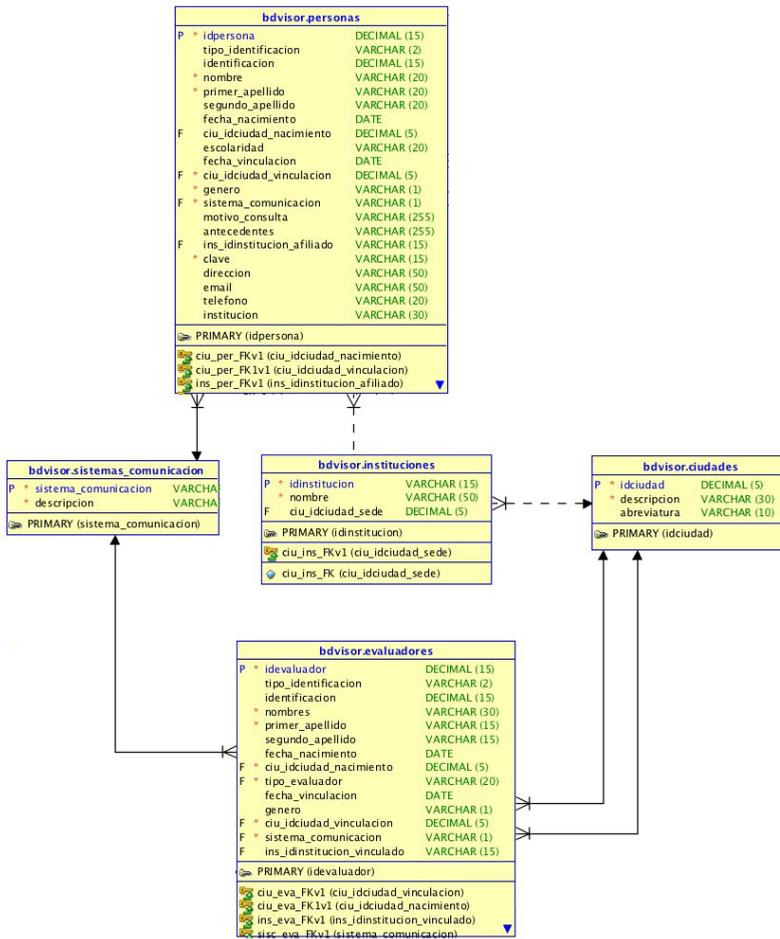
El diseño de la base de datos contempla tres modelos: de usuario, videojuego y estadístico. El modelo de usuario recolecta información del niño y de los evaluadores, lo cual permitirá a estos últimos centralizar la información y contar con filtros de información para posteriores análisis estadísticos. El modelo de videojuego está sujeto a la herramienta psicométrica embebida y registra información de las diferentes acciones del jugador. Tal registro se organiza de acuerdo con los niveles de juego. Por último, el modelo estadístico lleva las estadísticas de los agentes que participan en el juego. Son variables determinadas a partir

de la interacción por nivel: número de intentos, tiempo, fecha y hora y estado. Este modelo incluye las estadísticas de los minijuegos. La Figura 23 muestra un modelo de datos para recolectar información del niño y los evaluadores.

## Validación de la herramienta psicométrica embebida

El concepto de herramienta psicométrica embebida (HEP) hace referencia a un conjunto de indicadores para evaluación psicológica, que opera mediante

**Figura 23**  
Modelo de datos: registro de información de usuarios y evaluadores



un videojuego. No se trata de una prueba psicométrica presentada en formato digital. El hecho de que la tarea sea un videojuego y que los indicadores registren acciones complejas que suceden simultáneamente, tiene implicaciones importantes para la validación del instrumento.

Los procedimientos al orden del día para uso de instrumentos psicométricos prescriben cuidar las aplicaciones repetidas de una prueba, de modo que el sujeto no cambie las respuestas por su interacción reiterada con la condición de evaluación. Un videojuego implica la repetición de acciones y tareas toda vez que la dinámica de los juegos se basa en la posibilidad de perder o ganar, de modo que el jugador se enfrenta una y otra vez al mismo escenario hasta que resuelve el problema o lo abandona. De hecho, cabe afirmar que el desafío planteado de esa manera es una característica de los videojuegos (Koster, 2013; Gee, 2004). El procedimiento que hemos implementado para el desarrollo de la HPE en Visor aborda tres niveles de validación consecutivos: informático, jugabilidad y psicométrico. La validación informática consiste en verificar que los datos almacenados registran correctamente los indicadores. La validación de la jugabilidad hace referencia a las posibilidades de interacción entre el usuario y el aplicativo, y al nivel de dificultad de la tarea. La validación psicométrica verifica el nivel de discriminación de la herramienta, así como la adecuación entre los constructos teóricos y los indicadores.

### *Datos de la muestra*

La aplicación de Visor se hizo a una muestra de 252 niños, quienes efectuaron 1.247 intentos (partidas de juego). Dado que esta muestra es ligeramente diferente de la muestra total del proyecto, es oportuno describir la composición del grupo de participantes. La muestra está conformada por 170 niños sordos usuarios de la lengua de señas, de los cuales 35 provienen de modelos bilingües, nueve son oralizados y otros 38 son oyentes (Tabla 18). El rango de edad del

**Tabla 18**  
Sistema de comunicación

	Frecuencia	Percentil	Percentil válido	Percentil acumulado
Lengua oral sordos	9	3,6	3,6	3,6
Lengua de señas	170	67,5	67,5	71,0
Bilingüe (señas y español oral)	35	13,9	13,9	84,9
Lengua oral oyentes	38	15,1	15,1	100,0
Total	252	100,0	100,0	

total de la muestra oscila entre los seis y los veintitrés años (media de 11,18.; desviación estándar de 2,8). La mayor concentración se encuentra entre los diez y los trece años. Respecto del grado escolar, el mayor porcentaje corresponde a niños de primero (22 %) y el menor se encuentra en cuarto de primaria (15 %). En cuanto al sexo, el 56 % corresponde a niños y el 44 % a niñas.

### *Validación informática*

La validación informática corre paralela al desarrollo del aplicativo. En ese momento se verifica el funcionamiento de los indicadores mediante registros de observación y conteos manuales. Esta verificación puede resultar difícil y dispendiosa dada la velocidad y la simultaneidad de ocurrencia de los eventos en el juego. Sin embargo, se trata del proceso estándar de verificación propio de la ingeniería de *software*.

El análisis estadístico de la información registrada permite una validación informática posterior. Sin importar que el *software* haya sido probado exhaustivamente, los sistemas informáticos pueden fallar por diversas razones, las cuales van desde las computadoras en las que se ejecuta la aplicación, hasta la estabilidad de conexión al servidor por internet. En esta línea de ideas, se verificó el funcionamiento de cada indicador, tal y como quedaron registrados en la base de datos luego de la aplicación a toda la muestra. Para ello se generaron tablas de frecuencia y estadísticos descriptivos de cada variable de la base de datos.

Mediante este procedimiento se identificó solo un error, el cual apareció en el registro de los indicadores de recolección. Estos indicadores operan para diferentes categorías de objetos que aparecen en el escenario. Algunos de ellos forman parte de la tarea principal y otros de las tareas secundarias. En todos los casos se registran dos valores: los objetos recolectados, y el número de visitas a cada objeto (por ejemplo, martillo) o categoría de objetos (por ejemplo, flores amarillas). En ningún caso, el valor de visitas puede ser inferior al número de objetos recolectados.

No obstante, eso fue exactamente lo que sucedió con algunos valores en la base de datos de Visor. Las tablas 19 y 20 ejemplifican esta situación. Se puede apreciar que fueron noventa y tres los intentos que los sujetos hicieron en los que recolectaron una flor amarilla, pero solo registran ochenta y cinco en los que se hizo una visita a la misma categoría (flor amarilla). Análisis posteriores de la relación entre las dos variables mediante tablas de contingencia, permitieron identificar el origen de las inconsistencias. Cuando un jugador se acercó por primera vez a un objeto y en ese preciso instante lo recogió, esa acción quedó registrada como “recolección” y no como “visita”. Operacionalmente se podría

**Tabla 19**  
Frecuencias valor flor amarilla

	Frecuencia	Percentil	Percentil válido	Percentil acumulado
0	862	69,1	69,1	69,1
1	93	7,5	7,5	76,6
2	61	4,9	4,9	81,5
3	29	2,3	2,3	83,8
4	43	3,4	3,4	87,2
5	159	12,8	12,8	100,0
Total	1247	100,0	100,0	

**Tabla 20**  
Frecuencias visitas flor amarilla

	Frecuencia	Percentil	Percentil válido	Percentil acumulado
0	730	58,5	58,5	58,5
1	85	6,8	6,8	65,4
2	64	5,1	5,1	70,5
3	48	3,8	3,8	74,3
4	53	4,3	4,3	78,6
5	102	8,2	8,2	86,8
6	53	4,3	4,3	91,0
7	40	3,2	3,2	94,2
8	23	1,8	1,8	96,1
9	18	1,4	1,4	97,5
10	12	1,0	1,0	98,5
11	6	0,5	0,5	99,0
12	2	0,2	0,2	99,1
13	2	0,2	0,2	99,3
14	2	0,2	0,2	99,4
15	1	0,1	0,1	99,5
16	3	0,2	0,2	99,8
17	1	0,1	0,1	99,8
18	1	0,1	0,1	99,9
22	1	0,1	0,1	100,0
Total	1247	100,0	100,0	

decir que el indicador visitas contabilizaba el número de ocasiones en las que un jugador se acerca a un objeto sin recogerlo. Para rectificar esta variable en la base de datos, se sumó al número de recolecciones el número de visitas.

### *Validación de la jugabilidad*

En este nivel, nuevamente, tanto el registro de observación como el análisis estadístico juegan papeles importantes. Durante la aplicación piloto del instrumento y las pruebas de *software* se observó que algunos niños no conseguían comprender las consignas de la tarea principal. Recuerde el lector que todas las consignas de Visor se presentan mediante videos en LSC y subtítulos en español. Algunos niños sordos no entendían la consigna, bien porque tenían un bajo dominio de la lengua de señas o bien porque no prestaban atención al video.<sup>15</sup> Para aumentar la efectividad de la consigna se añadieron imágenes al video para indicar los objetivos del juego. La primera consigna le solicita al niño que busque un personaje (chamán) y la segunda que recolecte cinco ejemplares de una categoría de objetos (flores amarillas). En ambos videos se incluyeron las imágenes correspondientes a los objetivos. Adicionalmente, en la consigna de recolección se indica el número de objetos mediante el número arábigo 5 y una imagen estática del número en lengua de señas (capítulo 2).

Para ilustrar el procedimiento estadístico de validación de la jugabilidad, se presentan dos ejemplos. El primero de ellos hace referencia a la razón de pérdida; es decir, la causa por la cual un usuario puede perder una partida. En Visor se dan dos posibilidades para este evento: 1. el personaje se convierte en zombi; 2. toda la población de aldeanos se transforman en zombis. La segunda posibilidad es solo cuestión de tiempo (diez minutos aproximadamente). Sin embargo, muy pocas partidas (1,6 %) se jugaron durante el tiempo necesario para que todos los aldeanos se transformaran en zombis (Tabla 21 ).

**Tabla 21**  
Frecuencias razón de pérdida

	Frecuencia	Percentil	Percentil acumulado
No pierde	123	9,9	9,9
Infección personal	1104	88,5	98,4
Infección población	20	1,6	100,0
Total	1247	100,0	

15. También podría darse el caso de que la velocidad de la computadora en la que se ejecute el programa no fuese suficiente, por tanto la calidad en la reproducción del video no sería óptima.

Eso significa que el tiempo que toma resolver la tarea principal es muy inferior al que tarda toda la población en transformarse. Es un balance delicado, ya que aumentar la velocidad de transformación de los aldeanos implica disminuir el tiempo necesario para que toda la población se transforme, pero aumentaría el nivel de dificultad del juego y por tanto la probabilidad de perder el intento.

Esto nos lleva al segundo ejemplo, que tomaremos, precisamente, del nivel de dificultad de la tarea. Quizás el lector habrá notado que en la tabla anterior aparece una categoría con el nombre “no pierde” (Tabla 21). Tal categoría corresponde a la frecuencia de partidas en las que los jugadores resuelven la tarea principal. Las tablas 22 y 23 presentan la distribución de la variable “éxito en la partida”. La primera de ellas corresponde al total de partidas y la segunda refiere a la distribución por sujetos de la misma variable. En la tabla del total de partidas se observa que en el 9,9 % de las partidas fue resuelta la tarea principal. En el caso de la distribución por sujetos este mismo valor corresponde al 39 %.

Estos datos permiten inferir que el juego presenta un nivel de dificultad medio, apropiado para los propósitos de la HPE. Por una parte, desde el ángulo del total de partidas solo un 10 % resultan exitosas, lo cual indica que muy pocos usuarios consiguieron resolver la tarea en los primeros intentos. Sin embargo,

**Tabla 22**  
Éxito en la partida. Total de partidas

	Frecuencia	Percentil	Percentil válido	Percentil acumulado
Pierde	1124	90,1	90,1	90,1
Gana	123	9,9	9,9	100,0
Total	1247	100,0	100,0	

**Tabla 23**  
Éxito en la partida. Total de sujetos

	n	Percentil
Pierde	154	61 %
Gana	98	39 %
Total	252	100 %

cuando se observa el número de sujetos que llegaron al final de la tarea, este valor se acerca al 40 %.

Así pues, este nivel de dificultad parece indicar que la tarea es adecuada para discriminar las diferencias en el desempeño de acuerdo con el nivel cognitivo de los sujetos. Esta afirmación aparentemente sencilla, condensa el objetivo fundamental de una prueba cognitiva. En ese sentido, requiere un nivel de análisis diferente. Este es el objeto del siguiente apartado.

### *Validación psicométrica*

Después de la validación informática y de jugabilidad, se creó un sistema de puntuación de los indicadores con la finalidad de normalizar la escala de puntajes y obtener una medida del desempeño general. Los indicadores directos, tal como quedan registrados en la base de datos, operan en diversas escalas. Algunos son medidas de tiempo en segundos, otros son frecuencias con diferentes rangos, y el resto son indicadores dicotómicos que refieren, por ejemplo, al éxito en la partida. Luego del procedimiento de puntuación, los indicadores son números en escalas similares que pueden ser agrupados mediante sumatorias.

Los puntajes se dividen en dos grandes categorías: principales y secundarias. La primera está conformada por los indicadores de la tarea principal. Este grupo reúne las submetas necesarias y suficientes para resolver el problema; la suma de sus puntajes ofrece una medida del trayecto recorrido a lo largo del espacio de juego de la tarea principal. El conjunto de indicadores secundarios está conformado por los puntajes de todas las demás acciones posibles en el contexto del videojuego.

Los puntajes obtenidos permiten efectuar pruebas de hipótesis, necesarias para las pruebas de confiabilidad y validez. En términos psicométricos, la confiabilidad es fundamental para la validez. De hecho, un instrumento podría ser confiable aunque poco válido; pero no sería plausible que un instrumento resultara poco confiable y a la vez válido (Rust y Golombok, 2009). Los procedimientos habituales para el cálculo de la confiabilidad consisten en la separación del instrumento en dos mitades simétricas o en una segunda aplicación del instrumento completo, para luego hacer una correlación intrasujetos que permita observar la estabilidad de la medida (Rust, 2009; Gregory, 2001; Lewis, Ortiz, Montes, 2003).

Para obtener una medida de la confiabilidad de la HPE, se calcularon correlaciones de los cinco intentos de las primeras partidas de cada sujeto. La Tabla 24 y el Gráfico 25 muestran las correlaciones entre intentos (puntaje total tarea principal). Como se observa, en todos los casos el nivel de significancia es alto

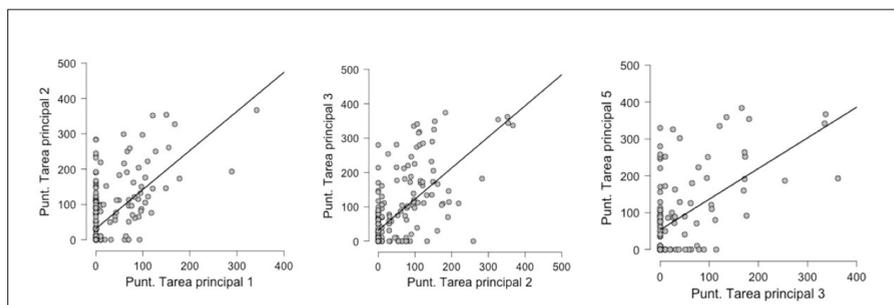
Tabla 24

Correlación intentos: puntaje tarea principal

Intentos	Pearson	Sig. (p)
1-2	0,625	<0,001
2-3	0,670	<0,001
3-5	0,554	<0,001

Gráfico 25

Correlaciones puntaje total tarea principal



De izquierda a derecha: intentos 1 y 2, intentos 2 y 3, e intentos 3 y 5

( $p < 0,001$ ). La correlación entre los intentos 1 y 2 es de 0,62; entre los intentos 2 y 3 de 0,67, y entre los intentos 3 y 5 de 0,55. Estos valores indican una alta estabilidad de la medida, lo cual permite pensar en un nivel de confiabilidad aceptable.

Como se mencionó anteriormente, se elaboró un grupo de indicadores correspondientes a las submetas de la tarea principal (indicadores principales) y otro conformado por los indicadores secundarios. Estos últimos no son necesarios para resolver la tarea, pero algunos de ellos (los de combate) tienen incidencia directa en el transcurso del juego, ya que afectan la supervivencia del personaje. Para analizar el nivel de discriminación de estos ítems se generó una base de datos con puntajes de resumen para cada sujeto.

Los datos que acá se presentan se obtuvieron a partir de promedios de cada uno de los indicadores de la HPE, usando para el cálculo el conjunto de intentos efectuados por cada sujeto. Después de este procedimiento, se generó

**Tabla 25**  
Análisis de varianza: discriminación indicadores secundarios

Indicador	F	Sig. (p)
Efectividad flor amarilla	142,989	0,000
Flores otras	191,416	0,000
Efectividad flores otras	238,081	0,000
Infeción 75 %	95,618	0,000
Disparos	2,782	0,064
Efectividad disparos	3,274	0,040
Mordidas	3,181	0,043
Mordidas (evitación)	24,454	0,000
Zombis muertos	4,621	0,011
Aldeanos muertos	10,379	0,000
Tiempo en peligro (neto)	18,287	0,000
Tiempo en peligro (proporción)	13,632	0,000
Objetos recolectados	2,592	0,077
Efectividad objetos recolectados	28,329	0,000

la distribución por percentiles del puntaje en la tarea principal.<sup>16</sup> Con base en esta distribución, se crearon tres grupos según el nivel de desempeño: grupo 1: puntajes inferiores al percentil 30; grupo 2: puntajes entre los percentiles 30 y 70, y grupo 3: puntajes superiores al percentil 70.

Finalmente se hicieron análisis de varianza (Anova) de un factor para observar la participación de los indicadores secundarios, de acuerdo con el nivel de desempeño de los sujetos (Tabla 25). Los resultados permiten identificar dos indicadores no asociados al logro en la tarea (frecuencia de disparos y recolección de objetos); todos los demás indicadores secundarios muestran una alta relación con el puntaje en la tarea principal. Esta información lleva a inferir que dichos indicadores secundarios forman parte de las estrategias usadas por los sujetos para resolver el problema planteado por el videojuego. En esa misma línea de ideas, se puede inferir un buen nivel de discriminación del conjunto de indicadores.

16. El puntaje de la tarea principal corresponde a la sumatoria de los puntajes obtenidos en los cuatro indicadores principales: tiempo chamán, flor A, tiempo recolección y tiempo barco. Los centiles se calcularon con base en el promedio de todos los intentos de cada individuo.

En la segunda parte de este capítulo se mostraron las aproximaciones metodológicas diseñadas e implementadas hasta el momento para dar cuenta de la validez y confiabilidad de la HPE. Sin embargo, dos características de la HPE son importantes de señalar. Por un lado, los indicadores cognitivos de la prueba forman parte de una tarea continua y suceden simultáneamente. Por ejemplo, mientras el sujeto está buscando una flor puede ser atacado por un zombie. Por otro lado, estos indicadores son registrados en múltiples partidas de cada usuario en la medida en que cada vez que el niño es derrotado puede volver a comenzar el nivel.

En contraste, las pruebas psicométricas usualmente contienen ítems discretos claramente separados de los demás que se miden y son registrados en una sola ocasión. Puesto que los procedimientos de validación obedecen a esta lógica, su uso en el caso de la HPE genera desafíos técnicos y teóricos que forman parte esencial de nuestra línea de investigación.

En este capítulo hemos avanzado en esa dirección. Para ello, construimos un sistema de puntuaciones e hicimos un cálculo de la estabilidad de la medida a lo largo de las diferentes partidas de cada sujeto, buscando con ello aproximarnos a la confiabilidad del instrumento. Para la validez, se abordó la discriminación de los indicadores separando el grupo en niveles de desempeño y observando su comportamiento en tales indicadores. En el capítulo X se tratarán en detalle aspectos relacionados con la dimensión cognitiva de la herramienta; es decir, del constructo que esta evalúa: funciones ejecutivas y el aprendizaje.

Sin embargo, se requiere continuar la búsqueda de procedimientos que puedan capturar con mayor precisión las propiedades psicométricas del instrumento dadas las características mencionadas. Un opción plausible en la que el equipo se encuentra trabajando, es el análisis de medidas repetidas que permitan articular los procesos de aprendizaje y de variabilidad intrasujeto. Dicho de manera más precisa, el desafío en este punto consiste en cómo usar este tipo de medidas para obtener una mejor estimación del error. En la teoría clásica de los test, se considera que los “puntajes observados” son la sumatoria de dos valores: los “puntajes verdaderos” y el “error” (Rust y Golombok 2009; Borsboom, 2005; Markus y Borsboom, 2013). Esto es, puntaje observado igual a puntaje verdadero más error. De acuerdo con Borsboom (2004), podría resultar problemático que en la teoría clásica de los test se calcule el error mediante procedimientos que solo contemplan mediciones únicas, ya que esto significa que el componente de error en la varianza se produce a nivel intersujetos; es decir, de la muestra. En esta línea de ideas, las mediciones repetidas podrían ser una alternativa para calcular el componente de error aleatorio en intrasujetos.

## Capítulo 9

# Sonar

## Batería para evaluación cognitiva de niños sordos

Manuela Rodríguez Mora  
César Mejía Zuluaga  
Diego Guerrero López

Este capítulo se enfoca en las propiedades psicométricas de la batería Sonar para evaluación cognitiva para niños sordos.<sup>17</sup> La investigación analiza la confiabilidad y validez del instrumento. Para ello se aplicó la batería Sonar a una muestra de 294 niños distribuidos en tres grupos poblacionales: sujetos sordos usuarios de lengua de señas colombiana; niños sordos usuarios del modelo oralista, y un grupo de niños oyentes. Para el análisis factorial, la muestra estuvo compuesta por 213 casos, dado que fue necesario excluir los niños oralizados del grupo muestral debido a que el pequeño tamaño del grupo generaba un desequilibrio en la muestra. Así mismo, se excluyeron los casos cuya suma de puntajes en las tareas de lenguaje (expresivo y comprensivo) fuera igual a cero. Los análisis estadísticos implementados en el examen y procesamiento de los datos fueron: coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach; análisis factorial exploratorio mediante un procedimiento de extracción de cuadrados mínimos generalizados con rotación promax. La validez de contenido se buscó a partir de una revisión

---

17. Proyecto de investigación desarrollado mediante convenio de cooperación entre la Universidad de San Buenaventura, Cali y el Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca.

teórica detallada sobre los constructos y el análisis de clínico del instrumento, así como el asesoramiento de lectores expertos. Los resultados nos permiten concluir que el instrumento posee una adecuada consistencia interna y una agrupación de las tareas en tres factores consistentes.

Con base en los desafíos que supone la evaluación de los procesos cognitivos de los niños sordos, el Laboratorio de Psicología de la Universidad de San Buenaventura Cali, de la mano con el Instituto de Niños Ciegos y Sordos del Valle, se propuso el diseño de la herramienta batería para la evaluación cognitiva de niños sordos (Sonar). Esta batería de evaluación tiene como propósito medir procesos cognitivos como la memoria de trabajo, la atención visual, la percepción visoespacial, el lenguaje (expresivo/comprendido) y las competencias básicas en cálculo y lectoescritura. Para ello se parte de la comprensión de las características particulares de la cognición de los niños sordos, sobre la base de la estructura gramatical de la lengua de señas colombiana (LSC), como eje para la elaboración de las consignas de cada una de las tareas.

Este capítulo presenta, en primer lugar, el análisis de los instrumentos existentes para la evaluación y medición cognitiva de los niños sordos. En un segundo lugar, se presentarán los resultados estadísticos sobre el análisis de confiabilidad y validez de la batería Sonar y por último la discusión de los resultados encontrados.

## ***Evaluación y medición cognitiva en los niños sordos***

Como estrategia para la comprensión de los procesos cognitivos, la psicología y la neuropsicología han implementado procesos de evaluación específicos que utilizan instrumentos psicométricos como herramientas de medida para la comprensión y dimensionamiento de algunos rasgos, lo que posibilita el acercamiento, la descripción y la comprensión de la problemática del sujeto (Matute, Rosselli, Ardila y Ostrosky-Solis, 2007; Sattler, 2003).

Matute *et al.* (2007) con base en el modelo neurofisiológico argumentan que el objetivo principal de la evaluación neuropsicológica se fundamenta en la necesidad de determinar la presencia de los cambios cognoscitivos y comportamentales en el individuo, independientemente de la población a la cual se dirija, con el fin de inferir alguna dificultad o disfunción cerebral y determinar el plan de tratamiento más idóneo. Los autores proponen tres etapas: recolección de la historia clínica y relación con el paciente, aplicación de los instrumentos de

medida y el análisis de los resultados en función de la elaboración del informe y entrega de aquellos.

La demanda relacionada con la evaluación psicológica como propuesta metodológica que permita la aproximación a las problemáticas de los niños crece cada día. En este sentido, se evidencia un problema significativo en relación con los niños sordos. Muchos de ellos, al ser remitidos a procesos de evaluación cognitiva, retornan con diagnósticos psicológicos o neuropsicológicos que pueden discrepar con la capacidad real del niño. Así, muchos diagnósticos de retardo mental y valoraciones de coeficiente intelectual podrían quedar en tela de juicio si no se ponderan las habilidades lingüísticas del niño.

En relación con lo anterior, ¿puede asumirse que la manera de proceder en cuanto a los procesos de evaluación cognitiva podría ser igual para los niños sordos y para los oyentes? Y en ese sentido, ¿los instrumentos psicométricos utilizados para la evaluación pueden ser los mismos para ambas poblaciones?

En este punto se hace necesario revisar de manera detallada los procedimientos y técnicas para la evaluación y medición de los procesos cognitivos de los niños sordos. Es común que tales procesos evaluativos se lleven a cabo con instrumentos psicométricos diseñados y estandarizados para y con niños oyentes, situación que generalmente lleva al uso de pruebas que manipulativas y no verbales, dejando así de lado las aproximaciones al lenguaje. De igual forma, el uso de intérpretes para la aplicación de instrumentos hace que la estandarización del procedimiento de aplicación se desdibuje, pues abre un alto grado de incertidumbre debido a que el intérprete –persona que por lo general no es psicólogo ni tiene entrenamiento en medición– puede traducir la consigna de muchas maneras. En última instancia, esta situación puede llevar a que no se conserven los aspectos vitales que aseguren que la evaluación se lleva a cabo de acuerdo con las condiciones bajo las cuales ha sido diseñada.

En pocas palabras, la adaptación de las tareas, el uso de los baremos sin una adecuada correspondencia con los grupos de referencia, la comprensión de las instrucciones y los factores externos a la prueba misma (condiciones del ambiente, relación entre evaluador y evaluado, etc.), pueden incidir en las condiciones psicométricas que debe cumplir el instrumento para que su uso sea válido. Habría que considerar, además, el diseño de las tareas de acuerdo con las características cognitivas de la población sorda.

Las herramientas actuales diseñadas y estandarizadas específicamente para evaluación cognitiva de niños sordos son escasas (Enns y Herman, 2011; Mann y Marshall, 2010; Hauser, Quinto-Pozos y Singleton, 2015). No obstante, hay algunos instrumentos creados y estandarizados para tal fin. Tobias Haug (s.f) de la

Universidad de Zurich presenta en su sitio web un listado de las pruebas actuales para sujetos sordos y las segmenta en cuatro categorías. Primero, menciona los instrumentos diseñados para la evaluación del desarrollo y la adquisición de la lengua de señas como primera lengua y hace referencia a veintitrés de ellos, algunos adaptados de la versión original del *British Sign Language - Receptive Skills Test* creado por Herman, Holmes y Woll (1999) con base en las diferentes convenciones propias de la lengua de señas según el país.

Como segunda categoría, cita un compendio de tres instrumentos diseñados para evaluar la adquisición de la lengua de señas como segunda lengua, de manera particular aquellos diseñados para intérpretes o personas que trabajen con población sorda.

En tercer lugar, alude a cinco herramientas utilizadas de manera particular en las investigaciones sobre lingüística, las cuales ahondan en su mayoría en procesos morfológicos y sintácticos de la lengua de señas.

Como cuarto apartado refiere solo dos instrumentos para evaluación del desarrollo cognitivo: el *British Sign Language Verbal Learnign and Memory Test (BSL-VLMT)*, diseñado para adultos de cincuenta a ochenta y nueve años, que constituye una medida del aprendizaje verbal y la memoria verbal a corto plazo, y el *American Sing Language Perspective Taking Comprehension Test (ASL-PTCT)*, propuesto para sujetos entre los siete y los veinte años, que pretende evaluar las habilidades de toma de perspectiva con respecto a la comprensión de los clasificadores dentro del espacio topográfico.

En España, Daza *et al.* (2011) crearon una batería de evaluación neuropsicológica denominada *Award*, que mide procesos como el vocabulario receptivo, la atención selectiva, las habilidades visoespaciales, la memoria visual, el razonamiento abstracto, el procesamiento secuencial y las praxias. Esta prueba fue diseñada tanto para niños sordos oralizados como para niños sordos usuarios de la lengua de señas.

Algunas investigaciones en el campo de los sujetos sordos refieren el uso de pruebas diseñadas para niños oyentes. Por ejemplo herramientas como el *Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT)* (Dunn, Bulheller y Häcker, 1956); el test de comprensión de estructuras gramaticales (CEG) (Mendoza, Carballo, Muñoz y Fresneda 2005); el test de inteligencia no verbal TONI-2 (Brown, Sherbenou y Johnsen, 2000); la prueba PRO-24 (Moreno, Madri y Moruno, 2013); *Minimal mental test* (MMSE) (Folstein y McHugh, 1975); el test de Benton (Benton, 1974); el inventario para la planificación de servicios y programación individual (ICAP) (Bruininks y Delfín, 1993); o la escala de integración auditiva significativa (*Meaningful Auditory Integration Scale*) (Robbins, Renshaw y Berry, 1998).

Todo esto plantea la necesidad de un instrumento de evaluación cognitiva validado y estandarizado con población sorda colombiana.

## *Método*

### *Instrumentos*

Para el análisis de confiabilidad y validez de la herramienta se trabajó con una versión de Sonar conformada por doce tareas distribuidas así: dígitos en orden directo, dígitos en orden inverso, búsqueda visual, imágenes incompletas, copia de dibujos, memoria visoespacial, seguimiento de instrucciones, lenguaje expresivo, lectura de palabras, escritura, semejanzas y conjuntos.

Cada una de las tareas supone un componente cognitivo en particular, dentro de ellas se encuentra la tarea de *dígitos en orden directo*, que conlleva un incremento del volumen atencional, demanda la reproducción de secuencias numéricas a partir de la evocación de los dígitos e implica la focalización en cuanto se inhiben estímulos irrelevantes, así como un componente de memoria de trabajo (Luria, A. 1984). Por otra parte, *dígitos en orden inverso* supone el componente de volumen atencional y focalización en la reproducción de secuencias numéricas a partir de la evocación de los números. Introduce el componente operativo de la atención en el sentido de manipulación de formación (Luria, A. 1984; Lubrini, G., Perriñez y Ríos, 2009).

*Búsqueda visual*, requiere un alto componente de foco atención, lo cual se indica en una actividad de búsqueda correspondiente a un modelo. La tarea implica, como componente principal, la movilidad atencional (Luria, 1984; Lubrini, Perriñez y Ríos, 2009). La tarea de *imágenes incompletas* envuelve un componente de cierre visual, lo cual supone la posibilidad de completar patrones visuales a partir de la fragmentación del estímulo. Demanda habilidades visoperceptivas en cuanto a la detección, diferenciación, selección y comprensión de la información visual. *Copia de dibujos* introduce un componente perceptual y motor en la reproducción de imágenes correspondiente a formas o figuras geométricas. Involucra los mecanismos perceptivo-analítico y perceptivo-visual en la identificación de relaciones, aspectos métricos y proporciones de los objetos (Quintanar, Solovieva, Lázaro y Bonilla, 2008).

La tarea de *memoria visoespacial* por su parte, introduce un componente visual de la memoria de trabajo en el sentido de reproducir configuraciones visuales a partir del recuerdo de patrones observados. Requiere la construcción de patrones que implican mayor participación del componente ejecutivo.

Por su parte, *seguimiento de instrucciones* evalúa la comprensión de oraciones a nivel lógico gramatical y su relación témporo-espacial. Toma en consideración su longitud e introduce un componente de memoria verbal (Quintanar *et al.* 2008). *Lenguaje expresivo* evalúa la producción del lenguaje y la producción de estructuras lógico-gramaticales. Incluye un componente denominativo así como el reconocimiento de acciones e interacciones entre personajes (Sánchez y Galparsoro, 2009; Quintanar *et al.* 2008). *Lectura de palabras* supone la decodificación de grafemas y su encadenamiento en fonemas, así como la identificación y codificación de las letras según su posición dentro de la palabra (Sánchez y Galparsoro, 2009), así como *escritura de palabras*, la cual comprende la codificación fonética y su transformación en grafemas, el léxico ortográfico y el almacén de grafemas correspondiente a la representación abstracta de la palabra (Muñoz, y González, 2009; Sánchez, y Galparsoro, 2009).

*Semejanzas* implica habilidad para seleccionar información verbal y construir relaciones entre dos conceptos. Refiere al pensamiento asociativo, a la formación de conceptos y a la capacidad de abstracción verbal. Por ultimo, la tarea de *conjuntos* requiere procesos de seriación, habilidades en el establecimiento de relaciones comparativas entre objetos de un conjunto y correspondencia.

### *Participantes*

De los 294 sujetos a los que se aplicó el instrumento, para la validación se tomó un segmento muestral de 213 sujetos conformado por niños, niñas y adolescentes sordos usuarios de la LSC, de los cuales 115 eran hombres y 98 mujeres. Cursan un nivel de educación básica primaria entre los grados primero a quinto y pertenecen a diferentes instituciones educativas de Colombia distribuidas en cuatro ciudades capitales: Bogotá, Cali, Cartagena y Medellín. El rango de edad estuvo comprendido entre los cinco y los veintitrés años.

Como criterios de exclusión de la muestra se tuvieron en cuenta aquellos casos en los cuales los desempeños en todas las tareas fueran iguales a cero. Estos casos ascendieron a ocho, correspondientes a sujetos con retraso generalizado en el desarrollo o con diagnósticos asociados.

Posterior al análisis factorial y para la construcción de los baremos de la prueba, se incluyeron dos grupos de referencia adicionales conformados así: el primero por sujetos sordos oralizados ( $n = 24$ ) niños y niñas inscritos en un programa educativo basado en el modelo de rehabilitación oral, que se encontraran cursando los grados de primero a tercero de básica primaria, pertenecientes a la ciudad de Cali. El segundo grupo lo conformaron niños oyentes ( $n = 49$ ), distribuidos en los grados primero a quinto de básica primaria, pertenecientes a la ciudad

de Cali. Con la adición de estos dos grupos poblacionales se construyeron los baremos con un total de 286 sujetos.

### *Procedimiento*

El proceso de validación y estandarización de la herramienta comprendió el desarrollo de diferentes fases que van desde la creación de determinadas actividades de acercamiento a la población, hasta la sistematización de las tareas. La primera se centró en la identificación de las necesidades clínicas de la población y en el acercamiento a partir de actividades y de las tareas de la prueba. Uno de los aspectos más importantes de este proceso fue la elaboración de consignas en lengua de señas. Para ello, se contó con el apoyo de intérpretes expertos y de un docente sordo usuario de la LSC. Durante este proceso se prestó especial atención a los aspectos gramaticales de la consigna, pero también a la manera más adecuada de presentar la tarea de modo que fuese comprensible para los niños de educación básica primaria.

La segunda fase consistió en un pilotaje con veinticinco niños de la ciudad de Cali, usuarios de la LSC (doce niños) y bajo el modelo oralista (trece niños). Esto permitió poner a prueba las tareas en relación con su claridad, posibilidades de comprensión, pertinencia y la dificultad de los ítems. La tercera fase consistió en el trabajo de campo, para lo cual se contó con un grupo de cinco aplicadoras, todas psicólogas y con experiencia en el trabajo clínico infantil y en el manejo de instrumentos psicométricos. Adicionalmente, fue necesario hacer un entrenamiento en el manejo del instrumento para disminuir al mínimo el margen de error en la aplicación. De igual forma, las aplicadoras debieron contar con un alto dominio de la lengua de señas para garantizar un procedimiento de aplicación homogéneo y una interacción fluida con los niños. La aplicación del instrumento se hizo con cada niño en una única sesión de aproximadamente cuarenta minutos en las instituciones educativas a las que pertenecían.

En la cuarta fase se procesaron y analizaron los resultados de la muestra. Esto incluyó un análisis factorial exploratorio, así como el cálculo del alfa de Cronbach para cada uno de los factores y la totalidad de la prueba.

### *Análisis de los datos*

Para el análisis de los ítems se utilizó el *software SPSS* versión 22. En primer lugar se efectuó el cálculo del índice de discriminación y dificultad de los ítems, lo cual permitió la depuración de los indicadores extremadamente sencillos con la intención de organizar cada uno en un orden creciente de dificultad. Para el análisis de la consistencia interna del instrumento se trabajó con alfa de

Cronbach; para el análisis de validez del constructo se implementó el análisis factorial exploratorio mediante el método de extracción de cuadrados mínimos generalizados, con un método de rotación promax y se estableció la adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), la prueba de esfericidad de Bartlett, el cálculo de comunalidades y el porcentaje de varianza que explica el instrumento.

## Resultados

De acuerdo con la información analizada, se tiene que el 80 % de los niños presentan pérdida a nivel bilateral con un nivel que oscila entre profundo y grave. La distribución muestral se encuentra según el grado escolar de la siguiente forma: para primer grado un porcentaje del 19,7 %; para segundo grado 18,8 %; para tercer grado 23,5 %; para grado cuarto un 15,5 % y para grado quinto un 22,5 % (Tabla 26).

**Tabla 26**  
Distribución de la muestra por grado escolar

Grado que cursa el niño					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	42	19,7 %	19,7 %	19,7 %
	2	40	18,8 %	18,8 %	38,5 %
	3	50	23,5 %	23,5 %	62 %
	4	33	15,5 %	15,5 %	77,5 %
	5	48	22,5 %	22,5 %	100 %
	Total	213	100 %	100 %	

### Validez de contenido

En cuanto a la validez de contenido se hizo un análisis cualitativo que implicó un estudio a partir del monitoreo continuo de la comprensión del instrumento por parte de la población y de su estabilidad en la medida. El trabajo se hizo en dos instituciones educativas para niños sordos de la ciudad de Cali. En primera instancia, se trabajó mediante la adaptación de protocolos tradicionales de medida, gracias a lo cual se evidenciaron determinadas dificultades en la comprensión de las consignas por los sujetos y en la cercanía de la tarea hacia la cotidianidad de los sujetos, así como bajas puntuaciones obtenidas por los sujetos sordos en comparación con los baremos de la prueba, situación que, ciertamente, no referenciaba en todos los casos las capacidades del infante.

A partir de lo anterior, se propuso poner en marcha algunas tareas de Sonar. Para garantizar la claridad de las consignas se llevó a cabo un trabajo conjunto con docentes, fonoaudiólogos, neuropsicológicos, intérpretes y modelos lingüísticos con el fin de hacer una revisión detallada de las tareas y consignas dadas a los niños, quienes sugirieron adecuaciones en las consignas. El asesoramiento de un modelo lingüístico garantizó, con base en el conocimiento de la estructura gramatical de la LSC, la estandarización de las consignas.

De igual forma, el trabajo con los niños y los resultados obtenidos en determinadas tareas de la prueba implicaron la modificación de algunas de ellas. A modo de ejemplo, las tareas de dígitos en orden directo e inverso fueron presentadas con una determinada ubicación en el espacio al momento de dar las instrucciones de la tarea, así como la eliminación de los dígitos del 6 al 9 dado que el aumento en el tiempo de la articulación de los números del 6 al 9 supone una interferencia en el recobro de la secuencia (Emmory, 2002). En la tarea de seguimiento de instrucciones fue necesario modificar aquellos ítems cuyas consignas incluían locuciones prepositivas como *antes de* y *después de*, sobre la base de que la estructura lógico gramatical de la LSC supone un mayor nivel de dificultad.

## Validez de constructo

### Análisis factorial exploratorio

Para el análisis factorial exploratorio se procedió mediante el cálculo de la adecuación muestral del instrumento con base en el análisis de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), con un coeficiente de 0,907 que indica que la muestra es óptima para hacer el análisis factorial. Se puso a prueba la hipótesis nula de que la matriz de correlación con las variables consideradas constituye una matriz de identidad (Tabla 27).

**Tabla 27**  
Prueba de KMO y Bartlett de adecuación de muestreo

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0,907
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. <i>chi</i> cuadrado	1465,352
	gl	66
	Sig.	0,000

Los resultados del análisis de la estructura factorial de la batería Sonar demuestran una estructura factorial constituida por tres factores principales, los cuales explican un 69,731 % de la varianza, como se observa en la Tabla 28. El factor 1 se compone de las tareas búsqueda visual, imágenes incompletas, copia de dibujos, conjuntos, lenguaje expresivo y memoria visoespacial, factor que explica el 51,9 % de la varianza. El factor 2, correspondiente a las actividades de lectura de palabras y escritura, explica un 10,16 % de la varianza. El factor 3 explica un 7,5 % de la varianza y agrupa las pruebas de dígitos en orden directo, dígitos en orden inverso y seguimiento de instrucciones. Por su parte, la tarea semejanzas tiene participación en los factores 1 y 2 (ver tablas 28 y 29).

### *Confiabilidad*

Para el cálculo de la confiabilidad y con el fin de determinar la consistencia y estabilidad de los puntajes, se utilizó el cálculo del alfa de Cronbach, correspondiente a la consistencia interna de cada factor y el cálculo del alfa de Cronbach para el análisis de ítem de escala.

#### **Análisis de consistencia interna de los factores**

El valor correspondiente al alfa de Cronbach para el factor 1 refiere un nivel de confiabilidad del 0,890. Se obtiene una correlación ítem-total superior a 0,50, el cual va desde 0,504 hasta 0,766. Este índice de confiabilidad muestra una alta consistencia interna de la escala (Tabla 30).

Para el factor 2 se obtiene un nivel de confiabilidad por medio del alfa de Cronbach de 0,921. La correlación ítem-total es de 0,854. Se indica una consistencia interna adecuada para el factor (Tabla 31).

El valor de alfa de Cronbach fue de 0,789 para el factor 3, lo cual refiere un nivel de confiabilidad adecuado. La correlación de todos los ítems muestra valores superiores a 0,586, los cuales se presentan desde 0,586 hasta 0,664 (Tabla 32).

El cálculo de confiabilidad para la batería Sonar en su totalidad permite evidenciar un alfa de Cronbach de 0,918 y todos los ítems obtuvieron una correlación ítem-total superior a 0,511, con un rango que va desde 0,511 hasta 0,763. Este índice de confiabilidad muestra una alta consistencia interna para todo el instrumento (Tabla 33).

Para la construcción de los baremos se tuvieron en cuenta dos características. La primera, relacionada con la agrupación de los sujetos de acuerdo con los niveles de escolaridad. Se configuraron dos grupos: un primer grupo conformado

**Tabla 28**  
Varianza total explicada

Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado*
Total	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado	Total	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado	Total
6,239	51,994	51,994	5,718	47,650	47,650	5,308
1,219	10,160	62,154	1,168	9,737	57,387	3,928
0,909	7,577	69,731	0,392	3,268	60,655	4,644
0,672	5,602	75,333				
0,642	5,347	80,680				
0,516	4,296	84,976				
0,415	3,461	88,437				
0,384	3,197	91,634				
0,329	2,742	94,377				
0,293	2,444	96,821				
0,245	2,042	98,863				
0,136	1,137	100,000				

\* Cuando los factores están correlacionados, las sumas de las cargas al cuadrado no se pueden añadir para obtener una varianza total.

**Tabla 29**  
Matriz rotada

Matriz de patrón*	Factor		
	1	2	3
Memoria visoespacial	0,845	-0,055	0,034
Copia de dibujos	0,827	0,153	-0,148
Imágenes incompletas	0,798	-0,005	0,032
Búsqueda visual	0,697	-0,011	0,146
Conjuntos conteo	0,607	0,036	0,195
Lenguaje expresivo/acciones	0,502	0,034	0,047
Lectura de palabras	0,021	0,920	0,004
Escritura de palabras	-0,020	0,907	0,039
Dígitos en orden directo	0,131	-0,140	0,814
Seguimiento de instrucciones	0,123	0,127	0,579
Dígitos en orden inverso	-0,046	0,241	0,571
Semejanzas	0,157	0,332	-0,062

Método de extracción: cuadrados mínimos generalizados.

Método de rotación: promax con normalización de Kaiser.

\*La rotación ha convergido en cinco iteraciones.

**Tabla 30**  
Análisis ítem escala factor 1

Estadísticas de escala					
	N de elementos	Media	Varianza	Desviación estándar	
	6	61,61	502,689	22,421	
Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Búsqueda visual	43,30	243,197	0,746	0,585	0,806
Imágenes incompletas	52,34	366,648	0,766	0,604	0,781
Copia de dibujos	59,31	464,582	0,719	0,557	0,839
Lenguaje expresivo	56,72	427,074	0,504	0,286	0,828
Conjuntos conteo	44,46	301,546	0,726	0,536	0,779
Memoria visoespacial	51,92	361,942	0,764	0,615	0,779
Estadísticas de fiabilidad					
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basado en elementos estandarizados			N de elementos	
0,832	0,890			6	

**Tabla 3 1**  
Análisis ítem escala factor 2

		Estadísticas de escala		
	N de elementos	Media	Varianza	Desviación estándar
	2	4,27	17,549	4,189
Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Lectura de palabras	1,87	3,839	0,854	Correlación múltiple al cuadrado
Escritura de palabras	2,40	5,714	0,854	0,729
Estadísticas de fiabilidad				
	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados		N de elementos
	0,911	0,921		2

**Tabla 32**  
Análisis ítem escala factor 3

Estadísticas de escala				
	N de elementos	Media	Varianza	Desviación estándar
	3	9,13	24,507	4,950
Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Dígitos en orden directo	5,77	12,672	0,664	0,442
Dígitos en orden inverso	7,61	13,413	0,586	0,348
Seguimiento de Instrucciones	4,87	10,130	0,640	0,420
Estadísticas de fiabilidad				
	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos	
	0,783	0,789	3	

**Tabla 33**  
Análisis ítem escala

Estadísticas de escala					
	N de elementos	Media	Varianza	Desviación estándar	
	11	75,19	832,512	28,853	
Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Dígitos en orden directo	71,80	761,338	0,684	0,537	0,859
Dígitos en orden inverso	73,64	770,466	0,577	0,455	0,862
Búsqueda visual	56,85	488,446	0,757	0,609	0,866
Imágenes incompletas	65,92	656,168	0,763	0,613	0,841
Copia de dibujos	72,88	782,661	0,731	0,586	0,863
Lenguaje expresivo	70,30	734,985	0,511	0,301	0,860
Seguimiento de instrucciones	70,91	744,397	0,671	0,527	0,856
Conjuntos conteo	58,06	565,742	0,745	0,595	0,845
Lectura de palabras	72,75	747,983	0,602	0,750	0,858
Escritura de palabras	73,29	765,120	0,586	0,755	0,861
Memoria visoespacial	65,48	651,326	0,756	0,630	0,841
Estadísticas de fiabilidad					
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados			N de elementos	
0,867	0,918			11	

por los sujetos pertenecientes a primero y segundo de primaria; y un segundo grupo que comprende los sujetos de tercero, cuarto y quinto. Como segunda característica, los baremos se presentan según el modelo de comunicación. Se encontraron dos grupos: el primero conformado por sujetos sordos usuarios de la LSC, y un segundo grupo que abarca los desempeños de los sujetos sordos y oralizados. Estos últimos se unieron en un solo grupo de normas estadísticas por dos razones. En primer lugar, por la poca cantidad de sujetos oralizados que formaron parte de la muestra, lo cual dificulta la elaboración de baremos propios. Y en segundo lugar, en razón a que los análisis de varianza en los desempeños de ambos grupos (sordos oralizados y oyentes) muestran grandes similitudes, a diferencia de los sujetos sordos de señas.

## *Discusión*

El objetivo de este estudio se centró en el análisis de las propiedades psicométricas del instrumento Sonar, y en este sentido se logró definir la estructura final del instrumento mediante el análisis factorial confirmatorio. Los resultados corroboran una alta consistencia interna entre los diferentes factores de la prueba, con un alfa de Cronbach de 0,918 para el total de las tareas que componen el instrumento, y un valor de 69,73 % que explica la varianza en la medida. El análisis factorial muestra una agrupación adecuada en tres factores para cada una de las tareas, según los constructos que se desean medir.

La agrupación en los diferentes factores evidencia las variables latentes o aquellas que intervienen de manera directa en el desempeño de los niños sordos, según lo demostrado en la prueba Sonar. A partir de los análisis efectuados, cabe afirmar que la agrupación de las diferentes tareas en los factores obedece, ante todo, al tipo de información mediante la cual se presenta la tarea.

El primer factor agrupa un total de seis tareas: copia de dibujos, memoria visoespacial, búsqueda visual, imágenes incompletas, lenguaje expresivo y conjuntos. La agrupación de estas tareas corresponde, en primera instancia, a una entrada de la información preponderantemente visual. Un número importante de ilustraciones y gráficos componen la tarea, lo que supone habilidades de recepción, agrupación, integración y representación de los estímulos. El compendio de tareas implica en el sujeto la puesta en marcha de habilidades perceptuales como el reconocimiento de patrones visuales y la discriminación entre ellos, así como localización de los objetos, búsqueda y rastreo visual, anudados en ocasiones al componente viso-constructivo, como en la tarea de copia de dibujos. La tarea de lenguaje expresivo se explica con base en el componente viso-perceptual

en cuanto modalidad de presentación de los estímulos, lo cual supone la comprensión de elementos gráficos que dan lugar a la expresión de estructuras gramaticales complejas. Quintanar y Solovieva (2008), refieren que “[...] la producción adecuada de rasgos esenciales y su ubicación y las relaciones entre los elementos de la situación, y garantizar la percepción y la producción adecuada de la forma general, de los aspectos métricos y proporciones de objetos” (p. 189).

El segundo factor agrupa dos tareas correspondientes al lenguaje escrito, a saber, lectura de palabras y escritura de palabras. La agrupación de este factor supone la integración de las tareas lectura y escritura, las cuales pueden agruparse si se tienen en consideración las competencias básicas para el acceso a la lecto-escritura. La competencia que explica ambas tareas estriba en la capacidad de hacer abstracciones y relaciones entre los elementos, lo que posibilita hacer una representación y abstracción de la palabra (en este caso, de las señas) y una trascodificación seña-español-grafema.

La agrupación del segundo factor se explica en relación con la posibilidad de incorporar habilidades propias del lenguaje, como la comprensión oral, la expresión oral, el proceso de lectura y el proceso de escritura. El proceso de comprensión oral se menciona toda vez que integra la posibilidad del análisis auditivo, el léxico auditivo y el sistema o almacén semántico. A partir de esa integración se representan los significados de las palabras (Ellis y Young, citados en Sánchez y Galparsoro, 2009).

El factor 3 agrupa las tareas dígitos en orden directo, dígitos en orden inverso y seguimiento de instrucciones, basadas en información de tipo verbal. Se explican en cuanto al componente de memoria de trabajo a nivel verbal. Las tareas suponen el almacenamiento y la recuperación de información mediante diferentes modalidades sensoriales y un componente manipulativo. De esa manera, la memoria de trabajo se entenderá como una función fundamental en la regulación y marcación del derrotero de una conducta en curso, lo que supone dos elementos fundamentales: el espacio de trabajo o almacenamiento y el componente ejecutivo o manipulación de la información, el cual se encarga de coordinar las actividades globales de la memoria de trabajo y el contenido y procesamiento que se desarrolla en el espacio de trabajo (Rains, 2004).

Cada ítem que compone la tarea demanda un sostenimiento de la información como huella mnésica y la ejecución de las tareas. De igual forma, las tareas se explican a partir del modelo de Baddeley y Graham (1974), como resultado de la integración del bucle fonológico, la agenda visoespacial y el componente ejecutivo central, dado el mantenimiento y la manipulación de la información, el almacenamiento temporal y repaso de la información, y la posibilidad de organizar y controlar el desempeño en las diferentes tareas.

La agrupación en los diferentes factores y las demandas cognitivas que ellos suponen, permiten formular algunas hipótesis con respecto a las asociaciones cognitivas que se pueden presentar en la prueba. A partir de las agrupaciones en los factores podría pensarse que el componente de memoria implicado en las tareas fuese significativo. Por ejemplo, el factor 3 corresponde claramente a una demanda de memoria de trabajo, entendida como la memoria a corto plazo con un alto componente de sostenimiento atencional (Towse y Cowan, 2005). No obstante, los otros dos factores reúnen tareas que demandan una participación de la memoria a largo plazo. En ese sentido, se puede encontrar componente ejecutivo que incide en la ejecución de las tareas y se complejiza en el factor 1 más que en los factores restantes.

Los análisis anteriormente expuestos corresponden a las correlaciones y a la agrupación propuesta en el análisis factorial, a partir de los desempeños de los niños sordos usuarios de la LSC. En un segundo análisis, se introdujeron dos grupos poblacionales más: uno conformado por sujetos sordos oralizados ( $n = 24$ ) y un segundo grupo de niños oyentes ( $n = 49$ ), con los cuales se corrieron nuevamente los análisis factoriales.

Los análisis nos permitieron corroborar que las tareas correspondientes al factor 1 (copia de dibujos, memoria visoespacial, búsqueda de dibujos e imágenes incompletas) son constantes en todos los grupos poblacionales. Es decir, las cinco tareas mencionadas –a excepción de lenguaje expresivo– se explican por el componente viso-perceptual, independiente del modelo comunicativo que utilice el niño. Eso llevaría a especular que las habilidades perceptuales de los niños sordos se mantienen estables y la sordera no tendría incidencia para este tipo de demandas cognitivas. Lo mismo se presenta con las tareas de lectura y escritura, las cuales suponen para los tres grupos poblacionales (oyentes, sordos oralizados y sordos usuarios de la LSC) una estabilidad en cuanto a la demanda cognitiva.

Por el contrario, las tareas de dígitos directo e inverso, lenguaje expresivo, seguimiento de instrucciones y semejanzas, muestran una alta fluctuación entre los diferentes factores que las agrupan, lo que denota diferencias entre las demandas cognitivas frente a los sujetos oyentes.

## **Conclusiones**

Los resultados a partir de los diferentes análisis de factores exploratorios y confirmatorios permiten señalar que al introducir grupos diferenciados según el modelo de comunicación de los niños oyentes, oralizados o señantes, se advierte

que las asociaciones estructurales son diferentes para algunos grupos de tareas, lo cual nos faculta para identificar diferencias cognitivas importantes en las variables que explican los desempeños de los sujetos.

Los resultados del estudio confirman que la batería de evaluación cognitiva para niños sordos Sonar, es un instrumento con apropiada consistencia y correlación interna tanto en sus tareas particulares como en los agrupaciones por factores. Ello garantiza las condiciones de validez y confiabilidad del instrumento.

Cabe reconocer que incluso procurando una estabilidad del instrumento y una sensibilidad ante las particularidades de la lengua de señas y los procesos cognitivos de los niños sordos, sigue siendo difícil diseñar un instrumento que impacte positivamente en los desempeños de los niños sordos sin importar el modelo comunicativo, dado que los diferentes análisis estadísticos indican que de acuerdo con la población algunas tareas implican diferentes demandas cognitivas para los sujetos. Podría afirmarse también que se presentan diferencias significativas en los niños sordos según el modelo de comunicación del que dispongan. Por ello, es importante continuar trabajando en la comprensión y teorización de dichas particularidades para garantizar mejores procesos de abordaje y evaluación de los niños sordos.

En cuanto a la ruta de atención para los niños sordos y la comprensión de sus procesos cognitivos a la luz del uso de los instrumentos de medición, nos encontramos ante grandes e interesantes desafíos sobre los cuales es necesario continuar trabajando. Entre otros, estos desafíos tenemos: la necesidad de construcción de un mayor número de instrumentos psicométricos que evalúen los procesos cognitivos de los niños sordos; el diseño de instrumentos que contemplen el uso de la lengua de señas dentro de sus procesos de administración y estandarización, lo cual garantizaría el proceder en la aplicación del instrumento; y finalmente, la posibilidad de establecer un marco de referentes conceptuales sobre los cuales el evaluador pueda volver al momento de usar los instrumentos y sobre el marco de interpretación conceptual de los resultados.

El trabajo y el análisis llevado a cabo en torno a la herramienta sonar ha permitido fortalecer la discusión conceptual sobre los procesos cognitivos de los niños sordos, debate que constituye uno de los ejes centrales de otros capítulos en este volumen.



## Conclusiones

### ¿Cuáles son los retos?

Los desafíos para la educación y la crianza de niños sordos aparecen en múltiples niveles e involucran diferentes actores. En el círculo más inmediato, la familia del niño sordo debe afrontar el cúmulo de emociones e incertidumbres que suelen aparecer en las familias de las personas en situación de discapacidad. Las preguntas acerca del futuro y el inevitable reajuste de las expectativas, tienden a ser difíciles para la mayoría de los padres cuyos hijos presentan alguna limitación sensorial, motora o cognitiva. En el caso de los niños sordos, el punto más álgido se encuentra, sin lugar a dudas, en el ámbito de la comunicación y el lenguaje. El tiempo que transcurre mientras el niño es diagnosticado, y desde ese momento hasta que ingresa a una institución educativa, puede llegar a significar que el niño aprenda un sistema de comunicación formal cuando han pasado varios años después del nacimiento e incluso terminando la educación básica primaria, no haya logrado un desarrollo pleno del lenguaje verbal, como se encontró en la investigación.

Una de las disyuntivas más frecuentes que enfrentan las familias, se presenta en términos del modelo educativo más apropiado para su hijo sordo. Generalmente, los padres desean que su hijo aprenda el español oral mediante una prótesis auditiva y en algunos casos esa podría ser una solución satisfactoria. Sin embargo, no todos los niños sordos son candidatos para la rehabilitación oral; más aún, aquellos que pueden asistir a tal tipo de programas, probablemente se beneficiarían con el aprendizaje de la lengua de señas. En cualquier caso, la lengua de señas está siempre, literalmente, al alcance de la mano de cualquier niño sordo y su familia.

Estas vicisitudes serían más fáciles de afrontar si la familia encuentra en el entorno un apoyo adecuado. Y aquí radican algunos desafíos importantes para los programas estatales de salud. La Ley 982 de 2005 (Capítulo 9. Arts. 42 y 43) indica que todos los niños tienen derecho a recibir exámenes de su sistema auditivo, de modo que sea posible eunl diagnóstico de hipoacusia durante el primer año de vida. Sin embargo, doce años después (2017), fue objetado un proyecto de ley que reglamentaba la implementación de un tamizaje neonatal orientado al diagnóstico de la sordera y cegueras congénitas, así como alteraciones metabólicas. De hecho, a la fecha en Colombia no se hace examen alguno de manera rutinaria para diagnosticar hipoacusia.

En el ámbito educativo, los retos no son de menor calibre. En cuanto a la primera infancia, la educación preescolar para niños sordos es prácticamente inexistente en la mayoría de ciudades colombianas. Esto agudiza las dificultades en el desarrollo del lenguaje de los niños con déficits auditivos y abre una enorme brecha en el desarrollo de la población.

Todos sabemos las enormes dificultades a las que se ve abocado el sistema educativo en términos de inclusión de personas con discapacidad en las aulas regulares. En el caso de la población sorda, una vez más tenemos que decirlo: la situación se complejiza debido a la barrera comunicacional. El costo de los intérpretes e incluso su disponibilidad –particularmente en localidades pequeñas– lleva a que muchos niños sordos asistan a jardines infantiles en los que no cuentan con ninguna posibilidad comunicativa, más allá de lo que las maestras puedan lograr con algunos gestos básicos.

Se hace necesario, entonces, ajustar las herramientas de política pública orientadas a la inclusión, en las dimensiones organizativas que implican las redes y la interrelación entre la instituciones prestadoras de servicios educativos, así como las comunicativas, que aseguren la exigibilidad de derechos para los familiares o acudientes y posibiliten tanto la circulación de la información, como el fortalecimiento de los recursos familiares e institucionales.

Finalmente, en cuanto a la educación primaria uno de los retos más importantes es, sin lugar a dudas, el aprendizaje del lenguaje escrito. La mayor proporción de los niños sordos colombianos que asisten a un sistema educativo lo hacen bajo el modelo de la lengua de señas. Más aún, tal sistema de comunicación aparece en las políticas públicas como la lengua natural de la comunidad sorda. Esto implica que para la población sorda el español escrito ocupa el lugar de una segunda lengua. Sin embargo, en términos pedagógicos es preciso resaltar que la enseñanza de la escritura y la lectura en niños usuarios de la lengua de

señas, es una tarea tremendamente difícil y compleja por los enfoques y actores que intervienen. Por regla general, la enseñanza del lenguaje escrito se hace mediante procedimientos que vinculan el componente fonológico del lenguaje oral con el componente léxico y ortográfico del lenguaje escrito.

Así que el reto pedagógico en este punto es enorme. Quizás tan grande como la misma necesidad de que los niños sordos aprendan a leer y escribir. Este problema es de tales proporciones, que en muchas ocasiones las Pruebas Saber para niños sordos se ejecutan con la ayuda de intérpretes o aplicaciones informáticas que traducen las preguntas del español a la lengua de señas. Ahora bien, se entiende que si un joven no dispone de las habilidades suficientes para enfrentar una prueba escrita de conocimientos, sus posibilidades de afrontar el sistema educativo en el bachillerato o en niveles educativos superiores, son realmente limitadas. Dicho de otro modo, el aprendizaje de la lectura y la escritura es un requisito fundamental para la inclusión educativa de las personas sordas.

Así pues, los desafíos para la educación de los niños sordos en Colombia son grandes. Pero los tiempos parecen favorables. El “espíritu de la época” exige la inclusión educativa, y reta nuestras sociedades. Es nuestra responsabilidad como ciudadanos decidir qué hacer ante tales retos.



## Referencias

### **Referencias del capítulo 1. Aspectos metodológicos y características de la muestra**

GUERRERO, D., BEDOYA, N., HURTADO, R. y ORDÓÑEZ, O. (2013). Informe estudio exploratorio sobre el aprendizaje de la secuencia numérica de conteo en lenguaje de señas, en niños sordos. Informe de investigación no publicado presentado a COLCIENCIAS.

GUERRERO, D. BEDOYA, N. y GONZÁLES, J. (2017). Relación entre la secuencia numérica convencional en lengua de señas colombiana y la comprensión numérica en niños sordos. Capítulo de investigación del libro del nodo de psicología educativa de la red de investigadores en psicología.

### **Referencias del capítulo 2. Desempeños en lectoescritura y competencias comunicativas en los niños sordos colombianos usuarios de la lengua de señas**

ARBOLEDA, J. (2000). *Mapas cognitivos: lectoescritura, aprendizaje y desarrollo del pensamiento*. Universidad Libre de Colombia.

COLE, M. (1999). *Psicología cultural: una disciplina del pasado y del futuro*. Madrid: Ediciones Morata.

CYRULNIK, B. (2001). *La consciencia: raíces biológicas y organización psicológica*. Cali: Casa Editorial Rafue.

Delgado, A. y Mejía, A. (2001). *La vida en el hombre: un asunto de conciencia. La conciencia: raíces biológicas y organización psicológica*. Cali: Casa Editorial Rafue.

CEPEDA, L., PEÑA, D. y MENDOZA, D. (2013). “Vínculo afectivo: discapacidad e inclusión. Una experiencia en jardines del Distrito”. En: *Revista Aletheia*, 5(1), pp. 158-173.

CHAMBERLAIN, C. y MAYBERRY, R. (2000). “Theorizing about the relation between American Sign Language and Reading”. In: *Language acquisition by eye*, pp. 221-259.

CUENCA, A., ESTEBAN, C., ZAMORANO, M. y GARCÍA, I. (2008). “Deficiencia auditiva y teoría de la mente. Datos para la reflexión y la intervención”. En: *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 28(2), pp. 99-116.

DAZA, M., GUIL, F., LÓPEZ, F., SALMERÓN, R. y GARCÍA, N. (2011). *Neuropsychological assessment in deaf children: presentation and preliminary results obtained with the Award Neuropsychological battery*. Recuperado de <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/english/ContadorArticulo.php?578>

EMMOREY, K. (2002). “Language, cognition, and the brain insights from sign language research”. In: N.J. Lawrence Erlbaum Associates.

FIGUEROA, V. y LISSI, M. (2005). “La lectura en personas sordas: consideraciones sobre el rol del procesamiento fonológico y la utilización del lenguaje de señas”. En: *Estudios pedagógicos* (Valdivia), 31(2), pp. 105-119.

GARCÍA, I. (2004). *Deficiencia auditiva y Teoría de la Mente: Un estudio de las variables que influyen en la comprensión de falsa creencia en niños y adolescentes sordos*. Universidad de Málaga. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=18284>

GOLDIN-MEADOW, S. y MAYBERRY, R. (2001). “How do profoundly deaf children learn to read?” In: *Learning Disabilities Research y Practice*, 16(4), pp. 222-229.

GROSJEAN, F. (2000). “El derecho del niño sordo a crecer bilingüe”. En: *El bilingüismo de los sordos*, 1(4), pp. 15-18.

GUTIÉRREZ, A. B. D. (2009). “¿Cómo acceden los alumnos sordos al lenguaje escrito?” En: *Enseñanza y Teaching*, 21. Recuperado de [http://rca.usal.es/~revistas\\_trabajo/index.php/0212-5374/article/view/4047](http://rca.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/0212-5374/article/view/4047)

Instituto Nacional para Sordos y CÁRDENAS, M. (2009). *La enseñanza de la lengua escrita como segunda lengua en la básica primaria*. Bogotá: Instituto Nacional para Sordos.

KYLE, F., CAMPBELL, R. y MACSWEENEY, M. (2016). "The relative contributions of speechreading and vocabulary to deaf and hearing children's reading ability". In: *Research in developmental disabilities*, 48, pp. 13-24.

KYLE, F., MACSWEENEY, M., MOHAMMED, T., y Campbell, R. (2009). The development of speechreading in deaf and hearing children: introducing a new test of child speechreading (toCS). En AVSP (pp. 28-31). Recuperado a partir de [http://isca-speech.org/archive\\_open/avsp09/papers/av09\\_028.pdf](http://isca-speech.org/archive_open/avsp09/papers/av09_028.pdf)

LINARES, E. (2009). "El aprendizaje de la lectoescritura en los niños y niñas sordos". En: *Caleidoscopio, Revista digital de contenidos educativos*, (2), p. 1.

LISSI, M., GRAU, V., RAGLIANTI, M., SALINAS, M. y TORRES, M. (2011). "Adquisición de la lectoescritura en niños sordos: Una visión desde los profesores en Chile". En: *Psykhē*, 10(1). Recuperado de <http://www.psykhe.cl/index.php/psykhe/article/view/410>

MARSCHARK, M., LANG, H. y ALBERTINI, J. (2002). *Educating deaf students: from research to practice*. Oxford, New York: Oxford University Press.

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2016). Plan Nacional de Lectura y Escritura Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-325393.html>

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (s.f.) Derechos básicos de aprendizaje en Lenguaje y Matemáticas. Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446\\_genera\\_dba.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2006). Orientaciones Pedagógicas para la Atención Educativa de Estudiantes con Limitación Auditiva. Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-320691\\_archivo\\_6.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-320691_archivo_6.pdf)

MARENTETTE, P., MAYBERRY, R., CHAMBERLAIN, C., MORFORD, J. y MAYBERRY, R. (2000). "Principles for an emerging phonological system: A case study of early ASL acquisition". In: *Language acquisition by eye*, pp. 71-90.

MOELLER, M. (2000). "Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing". In: *Pediatrics*, 106(3), pp. 43-e43.

PETERSON, C. (2009). "Development of social-cognitive and communication skills in children born deaf". In: *Scandinavian Journal of Psychology*, 50(5), pp. 475-483. DOI:10.1111/j.1467-9450.2009.00750.x

PETERSON, C. (2015). "Empathy and theory of mind in deaf and hearing children". In: *Journal of deaf studies and deaf education*, 21(2), pp. 141-147. DOI: 10.1093/deafed/env058

PORTILLA, L., BEJARANO, O. y CÁRDENAS, M. (2006). *Educación bilingüe para sordos: Etapa escolar: orientaciones pedagógicas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional; Instituto Nacional de Sordos.

SACKS, O. (2003). *Veo una voz: viaje al mundo de los sordos*. Barcelona: Anagrama.

SÁNCHEZ, C. (1996). "¿Los sordos deben aprender a leer? Implicaciones de un problema mal planteado y sugerencias para su reformulación". En: MORALES, A. (Comp) *Educación para Sordos*, pp. 47-56.

SCHORN, M. (2008). *La conducta impulsiva del niño sordo. Aportes desde la psicología y el psicoanálisis*. Buenos Aires: Lugar Editorial.

SKLIAR, C. (1997). *La educación de los sordos. Una reconstrucción histórica, cognitiva y pedagógica*. Mendoza: Ediubic.

TRIADÓ, C. y VIADER, M. (2006). "Interacción y desarrollo de la comunicación en el niño sordo: la utilización de la deixis". En: *Lenguaje y comunicación en trastornos del desarrollo* Pearson Educación, S. A.

Unesco (2015). *Educación para todos*. En: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-all/education-2030-framework-for-action/>

Unesco (2015). *La educación para todos. 2000-2015: Logros y desafíos*. París: Ediciones Unesco.

VYGOTSKY, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje A*. Barcelona: Paidós.

VYGOTSKY, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

VYGOTSKY, L. S. (1997). *Obras escogidas*. VMadrid: Visor.

### Referencias del capítulo 3. *Relación entre memoria de trabajo y conteo en niños sordos*

BADDELEY, A. y HITCH, G. (1974). "Working memory". In: *The psychology of learning and motivation*, 8, pp. 47-89.

BADDELEY, A., THOMSON, N. y BUCHANAN, M. (1975). "Word length and the structure of short-term memory". In: *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 14(6), pp. 575-589.

BADDELEY, A. y LIERBERMAN, K. (1980). Spatial working memory. *Attention and Performance VIII*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

BADDELEY, A., LEWIS, V. y VALLAR, G. (1984). "Exploring the articulatory loop". In: *The Quarterly journal of experimental psychology*, 36(2), pp. 233-252.

BADDELEY, A. (1999). "La función de la memoria en la cognición: memoria de trabajo". En: *Memoria humana. Teoría y práctica*, Madrid: McGraw-Hill.

BADDELEY, A. (2000). "The episodic buffer: a new component of working memory?" In: *Trends in cognitive sciences*, 4(11), pp. 417-423.

BADDELEY, A. (2000). "The phonological loop and the irrelevant speech effect: Some comments on Neath". In: *Psychonomic Bulletin y Review*, 7(3), pp. 544-549.

BADDELEY, A., BADDELEY, H., BUCKS, R. y WILCOCK, G. (2001). "Attentional control in Alzheimer's disease". In: *Brain*, 124(8), pp. 1492-1508.

BADDELEY, A., CHINCOTTA, D. y ADLAM, A. (2001). "Working memory and the control of action: evidence from task switching". In: *Journal of Experimental Psychology: General*, 130 (4), pp. 641-657.

BADDELEY, A. D., y LARSEN, J. D. (2007). "The phonological loop unmasked? A comment on the evidence for a 'perceptual-gestural' alternative". In: *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60 (4), 497-504.

BADDELEY, A. (2010a). "Memoria de trabajo". En: BADDELEY, A., EYSENCK M. y ANDERSON M. (Eds.). *Memoria*. Madrid: Alianza Editorial.

BADDELEY, A. (2010b). "Memoria a corto plazo". En: BADDELEY, A., EYSENCK M. y ANDERSON M. (Eds.). *Memoria*. Madrid: Alianza Editorial.

BAVELIER, D., NEWMAN, A., MUKHERJEE, M., HAUSER, P., KEMENY, S., BRAUN, A. y BOUTLA, M. (2008). "Encoding, rehearsal, and recall in signers and speakers: Shared network but differential engagement". In: *Cerebral Cortex*, 18 (10), pp. 2263-2274.

COLLE, H. y WELSH, A. (1976). "Acoustic masking in primary memory". In: *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 15(1), pp.17-31.

CONRAD, R. y HULL, A. (1964). "Information, acoustic confusion, and memory span". In: *British Journal of Psychology*, 55, pp. 429-432.

CORNOLDI, C. y VECCHI, T. (2003). *Visuo-spatial working memory and individual differences*. Psychology Press: Hove, UK.

DELLA SALA, S., GRAY, C., BADDELEY, A., ALLAMANO, N. y Wilson, L. (1999). "Pattern span: a tool for unwelding visuo-spatial memory". In: *Neuropsychologia*, 37(10), pp. 1189-1199.

EMMOREY, K. (2002). "Language, cognition, and the brain: Insights from sign language research". In: LAWRENCE Erlbaum and Associates: Mahwah, NJ.

GUERRERO, D. (2008). *Transcodificación numérica en niños no oyentes*. Trabajo de grado para optar por el título de magíster en psicología (no publicada) Universidad del Valle, Cali, Colombia.

GUERRERO, D., TOVAR, A. y ÁVALO, A. (2012). "Utilización del conteo y demandas cognitivas en memoria de trabajo". En: OBANDO, G. (Ed.), *Memorias del Décimo tercer Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. Medellín: Sello Editorial Universidad de Medellín.

FARAH, M. HAMMOND, K., LEVINE, D. y CALVANIO, R. (1988). "Visual and spatial mental imagery: Dissociable systems of representation". In: *Cognitive psychology*, 20(4), pp. 439-462.

LARSEN, J., BADDELEY, A. y ANDRADE, J. (2000). "Phonological similarity and the irrelevant speech effect: Implications for models of short-term verbal memory". In: *Memory*, 8(3), pp. 145-157.

LEYBART, J. y VAN CUSTSEM, M. (2002). "Counting in sign language". In: *Journal of experimental child psychology*, 81, pp. 482-501.

MUELLER, S., SEYMOUR, T., KIERAS, D. y MEYER, D. (2003). "Theoretical implications of articulatory duration, phonological similarity, and phonological

- complexity in verbal working memory”. In: *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29 (6), pp. 1353-1380.
- MULHERN, G. y BUDGE, A. (1993). “A chronometric study of mental addition in profoundly deaf children”. In: *Applied Cognitive Psychology*, 7, pp. 53-62.
- NUNES, T. (2004). *Teaching mathematics to deaf children*. London: Whurr.
- NUNES, T. y MORENO, C. (1998a). “Is hearing impairment a cause of difficulties in learning mathematics? The development of mathematical skills”. In: DONLAN C. (Ed.) *The development of mathematical skill*. Londres: Psychology press.
- NUNES, T. y MORENO, C. (1998b). “The signed algorithm and its bugs”. In: *Educational Studies in Mathematics*, 35, pp. 85-92.
- REPOVŠ, G., y BADDELEY, A. (2006). “The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology”. In: *Neuroscience*, 139(1), pp. 5-21.
- WILSON, M., y EMMOREY, K. (1997). “A visual-spatial ‘phonological loop’ in working memory: Evidence from American Sign Language”. In: *Memory and Cognition*, 25, pp. 313-320.
- WILSON, M., y EMMOREY, K. (1998). “A ‘word length effect’ for sign language: Further evidence on the role of language in structuring working memory”. In: *Memory and Cognition*, 26, pp. 584-590.
- WOOD, D., WOOD, H., y HOWARTH, P. (1983). “Mathematical abilities of deaf school-leavers”. In: *British Journal of Developmental Psychology*, 1(1), pp. 67-73.
- WOLLMAN, D. (1965). “The attainments in English and arithmetic of secondary school pupils with impaired hearing”. In: *The Teacher of the Deaf*, 159, pp. 121-129.
- ZAFARTY, Y., NUNES, T. y BRYANT, P. (2003). “The performance of young deaf children in spatial and temporal number tasks”. In: *Journal of deaf studies and deaf education*. 9(3), pp. 315-326.

## Referencias del capítulo 4 *Aprendizaje en los niños sordos*

ÁLVAREZ, B. (2015). “Un caso especial: funciones ejecutivas y matemáticas”. En: *Cuadernos de pedagogía* 455. pp. 77-80. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/392935>

ARANGO, O., PUERTA, I. y PINEDA, D. (2008). “Estructura factorial de la función ejecutiva desde el dominio conductual”. En: *Revista Diversitas*, 4 (1), pp. 63-77.

BAVELIER, D., GREEN, C., POUGET, A., SCHRATER, P. (2012). “Brain plasticity through the life span: learning to learn and action video games”. In: *Neurosc.* 35 pp. 391-416 [10.1146/annurev-neuro-060909-152832](https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-060909-152832)

BUELOW, M.; OKDIE B. y COOPER, A. (2015). The influence of video games on executive functions in college students. *Computers in Human Behavior*, 45 pp. 228-234 <http://bibliotecadigital.usb.edu.co:2111/10.1016/j.chb.2014.12.029>

CLAIR-THOMPSON, H. y GATHERCOLE, S. (2006). “Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory”. In: *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59 (4), pp. 745-759.

COEN, E. (2013). *De las células a las civilizaciones*. Madrid: Crítica

COMBARIZA, E. y PUCHE- NAVARRO, R. (2009). “El uso de la *Wavelet* para el estudio de los funcionamientos inferencias en niños pequeños”. En: PUCHE-NAVARRO, R. (Comp). *¿Es la mente no lineal?*. Cali: Editorial Universidad del Valle.

CRUZ, J. y TOMASINI, G. (2005). “Uso de estrategias de autorregulación en la comprensión de textos en niños otomíes de quinto grado”. En: *Revista mexicana de investigación educativa*, 10, pp. 879-902.

FLORES y OSTROSKY-SOLIS. (2008). “Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana”. En: *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*. Vol.8, No. 1, pp. 47-58. Recuperado de: [file:///E:/Downloads/Dialnet-NeuropsicologiaDeLobulosFrontalesFuncionesEjecutiv-3987468%20\(1\).pdf](file:///E:/Downloads/Dialnet-NeuropsicologiaDeLobulosFrontalesFuncionesEjecutiv-3987468%20(1).pdf)

GARCÍA, M., LACASA, P. y MARTÍNEZ, R. (2012). “Los videojuegos en el aula: aprender a resolver problemas”. En: *Infancias*. Vol. 11(1). pp. 60-67. Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/infancias/article/view/4553/6292>

- GEE, J. (2004). *Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje*. New York: Ediciones Aljibe.
- GIOIA, G., KENWORTHY, L. y ISQUITH, P.K. (2000). Behavior rating inventory of executive function. Interpretative report. Recuperado de [https://www.acer.edu.au/documents/sample\\_reports/brief-interpretive.pdf](https://www.acer.edu.au/documents/sample_reports/brief-interpretive.pdf)
- GROS, B. (2008). "Juegos digitales y aprendizaje: fronteras y limitaciones". En: *Videjuegos y aprendizaje*. España: Grao.
- HEATON, R.; CHELUNE, G; TALLEY, J; KAY, G. y CURTISS, G. (2001). Test de *Clasificación de tarjetas de Wisconsin*. Madrid: TEA Ediciones.
- KORZENIOWSKI, C. (2011). "Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar" En: *Revista de Psicología* (1669-2438), 7(13), pp. 7-25.
- LACASA, P. (2011). *Los videojuegos: aprender en mundos reales y virtuales*. Madrid. Morata.
- MATUTE, E., ROSSELLI, M., ARDILA, A., y OSTROSKY, F. (2007). *Evaluación neuropsicológica infantil*. México: Editorial Manual Moderno.
- MEJÍA, C.; y RODRÍGUEZ, M. (2009). "I/O Videojuegos, computadoras y seres humanos. Cali: Editorial Bonaventuriana.
- MEJÍA, C.; y VARÓN, D. (2009). "Videojuegos y evaluación cognitiva". En: *I/O Videojuegos, computadoras y seres humanos*. Cali: Editorial Bonaventuriana.
- MONJELAT, N., MÉNDEZ, L., y LACASA, P. (2012). "Procesos de resolución de problemas y videojuegos: el caso de Sim City Creator". En: *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 10(28), pp. 1493-1522.
- Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293124654025>
- NECUZZI, C. (2013). "La integración de TIC en educación desde la perspectiva del desarrollo cognitivo. Un abordaje metodológico". En: *Estado del arte sobre el desarrollo cognitivo involucrado en los procesos de aprendizaje y enseñanza con integración de las TIC*. Argentina. Unicef. Tomado de:
- [http://www.unicef.org/argentina/spanish/Estado\\_arte\\_desarrollo\\_cognitivo.pdf](http://www.unicef.org/argentina/spanish/Estado_arte_desarrollo_cognitivo.pdf)
- PRENSKY, Marc (2005): "Engage Me or Enrage Me. What Today's Learners Demand", en *Educause Review*, n<sup>o</sup> 40 (5), pp.60-65.

RODRÍGUEZ, M., MEJÍA, C., GUERRERO, D. (2016) Batería de evaluación cognitiva de niños sordos Sonar. Trabajo de grado.

SIEGLER, R. (2006). "Microgenetic Analyses of Learning". En: *Handbook of Child Psychology. Volume Two*. Editors: Deanna Kuhn and Robert Siegler.

SCHORN, M. (2008). *La conducta impulsiva del niño sordo. Aportes desde la psicología y el psicoanálisis*. Madrid: Lugar editorial.

TIRAPU, J. (2009). "Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de las funciones cognitivas". En: J. BLÁZQUEZ, N. GALPAROSO, B. GONZÁLEZ, G. LUBRINI, J. PERIÁÑEZ, M. RÍOS, I. SÁNCHEZ, J. TIRAPU and A. ZULAICA, ed., *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica*. Barcelona: UOC.

VYGOTSKY, L. (1979). "Interacción entre aprendizaje y desarrollo". En: *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* Barcelona: Crítica.

VILLAMIZAR, G. (2013). "Bilingüismo y desempeño de las funciones ejecutivas en adolescentes de colegios bilingüe y no bilingüe". En: *Revista de Pedagogía*, 34 y 35. pp. 35-58

WECHSLER, D. (2003). *Escala de inteligencia para niños*. Manual moderno.

## **Referencias del capítulo 5 *Propuesta de transformación social. Acciones pequeñas contribuyen a cambiar nuestra realidad***

BERGER y LUCKMANN. (2003). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu.

El circo de las mariposas (cortometraje).

Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=ENv\\_XdeF5d8](https://www.youtube.com/watch?v=ENv_XdeF5d8)

*El día del silencio*. Cuentos para dormir.

Recuperado de <http://cuentosparadormir.com/infantiles/cuento/el-dia-del-silencio>

DIF sensibilización. Video de sensibilización, personas con discapacidad. Recuperado de

<https://www.youtube.com/watch?v=dRiisNleFXg>

Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Lineamientos de política de educación superior inclusiva*.

Recuperado de <http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/pdf/Lineamientos.pdf>

MONTERO, M. (2004). *Introducción a la psicología comunitaria. Desarrollo, conceptos y procesos*. Buenos Aires: Editorial Paidós.

RUILLIER, J. *Por cuatro esquinitas de nada*.

Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=DBjka\\_zQBdQ](https://www.youtube.com/watch?v=DBjka_zQBdQ)

## **Referencias del capítulo 6 Políticas públicas de atención a niños y niñas con discapacidad auditiva. Contradicciones en su implementación.**

AGUILAR, Luis F. (2009) Marco para el análisis de las políticas públicas. En Mariñez, Freddy y Garza, Vidal (2009) *Política pública y democracia en América Latina del análisis a la implementación*. Porrúa, México, D. F.

DIMAGGIO, P. y POWELL, W. (1983) "The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational Fields". In: *American Sociological Review*, Vol 48 (2) pp., 147-160

DRYZEK, John. (2008). "Policy Analysis as Critique". In: M. R. Moran, Martin; Goodin, Robert E (Ed.), *The Oxford Handbook of Public Policy* (First published in paperback ed., pp. 190-205). United States: Oxford University Press

DE LEON, P y DE LEON, L. (2002). "What ever happened to implementation? An Alternative Approach". In: *Journal of Public Administration Research and Theory*: 12(4), pp. 467-492.

HOWLETT, M. y RAMESH, M. (2003) *Studying Public Policy, Policy Cycles and Policy Subsystems*, Canadá: Oxford University Press, 2003.

LANGLEY, A. (1999). "Strategies for Theorizing from process data". In: *The Academy of Management Review*, 24(4), 691-710.

MEYER J. y ROWAN B., Institutional organizations: formal structure as myth and ceremony, *American Journal of Sociology*, 83 (1977), 340-63.

RAJ PAUDEL, N. (2009). "A critical account of policy implementation theories". In: *Nepalese Journal of Public Policy and Governance*, (2), pp. 35-54.

ROTH, D. y ANDRÉ, N. (2007). "Análisis de las políticas públicas: de la pertinencia de una perspectiva basada en el anarquismo epistemológico". En: *Revista Ciencia Política*, 3, Departamento de Ciencia Política, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 39-64.

SOLARTE, L. (2004). *Las evaluaciones de política pública en el estado liberal* Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.

POLANYI, M. (1962). *Personal Knowledge. Towards a post-critical philosophy*. London: Routledge.

## Referencias del capítulo 7. Visor. Videjuego para inclusión socioeducativa de niños sordos

MEJÍA, C., y RODRÍGUEZ, M. (ed.). (2009). *I/O Videjuegos, computadoras y seres humanos*. Cali: Editorial Bonaventuriana.

ALEXANDER, M. (2002). "Disorders of lenguaje after fronta lobe injury: Evidence for the nerval mechanisms of assembling language". En: STUSS, D. y KNIGHT. R. *Principies of lobe function*. Oxford.

FLORES, J. y OSTROSKY, F. (2008). "Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana". En: *Revista de neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*. Vol. 8, No. 1, pp. 47-58. Recuperado de: file:///E:/Downloads/Dialnet-NeuropsicologiaDeLobulosFrontalesFuncionesEjecutiv-3987468%20(1).pdf

LEONE, J. y JOHNSON, J. (1999). "A dialectical constructivist view of representation: Role of mental attention, executives and symbols". In: SIGEL, E. (ed.). *Development of mental representation: Theories and aplicaciones*.

- LEVIS, D. (1997). "Los videojuegos, un fenómeno de masas". Paidós. España
- Pac Man (*software*). (1980). España. Namco.
- Pong (*software*). (1972). Estados Unidos. Atari.
- Space Invaders (*software*). (1979). Japón. Taito Corporation.
- Tank (*software*). (1974). Taiwán. Bit Corporation.
- The Forgotten sands (*software*). (2010). Francia. Ubisoft Montreal.

### **Referencias del capítulo 8 Visor. Herramienta psicométrica embebida**

- CANO S., MUÑOZ, J., COLLAZOS, C. y BUSTOS, V. (2015). "Model for Analysis of Serious Games for Literacy in Deaf Children from a User Experience Approach". In: *Proceedings of the XVI International Conference on Human Computer Interaction*, pp 1-9.
- BORSBOOM, D.; (2005) "Measuring the mind. Conceptual Issues in Contemporary Psychometrics". Cambridge University Press.
- DOHERTY, M. (2003). *A software Architecture for Games*. Department of Computer Sciences.
- GEE, J. (2004). *Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje*. New York: Ediciones Aljibe.
- GONZÁLEZ, J., ZEA, N. y GUTIÉRREZ, F. (2010). *From Usability to Playability: Introduction to Player-Centred Video Game Development Process*. Proceedings of First International Conference, HCD 2009 (Held as Part of HCI International), San Diego, CA, USA.
- GREGOGY, R. (2001). *Evaluación psicológica. Historia, principios y aplicaciones*. México: Manual Moderno.
- KOSTER, R. (2013). *A theory of fun for game desing*. O'Reilly Media.
- LEWIS, A.; ORTIZ, M.; SALINAS, G. (2003). *Test psicológicos y evaluación*. México: Pearson.

MARKUS, K.; BORSBOOM, D. (2013). "Frontiers of test validity. Measurement, causation and meaning". Routledge.

RUST, J.; GOLOMBOK, S. (2009). *Modern Psychometrics. The science of psychological assessment*. Routledge, UK.

## **Referencias del capítulo 9 Sonar. Batería para evaluación cognitiva de niños sordos**

ARANGO, L. (2011). Evaluación psicológica. Historia, fundamentos teóricos-conceptuales y psicometría. México: Manual Moderno.

BENTON, A. (1974) Test de Retención Visual. Publicaciones del Instituto Nacional de Psicología Aplicada y Psicotecnia.

BROWN, L. SHERBENOU, S., JOHNSEN, y DE LA CRUZ, V (2000) TONI-2: Test de Inteligencia No Verbal: Apreciación de La Habilidad Cognitiva Sin Influencia Del Lenguaje. Tea Ediciones.

BRUININKS, R, and DELFÍN C, (1993) Inventario Para La Planificación de Servicios y Programación Individual ICAP. ICE, Universidad de Deusto.

DAZA, M., GUIL, F, LÓPEZ, F, SALMERÓN, R., y GARCÍA, N. (2011). Evaluación Neuropsicológica en niños sordos: Resultados preliminares obtenidos con la batería AWARD. *Neuropsychological. Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9(2), 849-868.

Dunn, Lloyd M., LEOTA M. Dunn, Stephan BULHELLER, y Hartmut HÄCKER (1965) Peabody Picture Vocabulary Test. American Guidance Service Circle Pines, MN.

Emmorey, K. (2002). Language, cognition, and the brain insights from sign language research. N.J. Lawrence Erlbaum Associates.

ENNS, C.; HERMAN, R. (2011). Adapting the Assessing British Sign Language Development: Receptive Skills Test Into American Sign Language. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*.

ENNS, C.; HERMAN, R. (2013). A psychometric study of ASL Recetive Skill Test, when administret to Deaf 3-4 and 5 year old children. *Sign Language Studies*, 14(1) 58-79.

FOLSTEIN, MARSHAL F., Susan E. Folstein, and Paul R. MCHUGH (1975) "Mini-Mental State": A Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. *Journal of Psychiatric Research* 12(3): 189-198.  
 1975b "Mini-Mental State": A Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. *Journal of Psychiatric Research* 12(3): 189-198.

GONZÁLEZ, C., BARAJAS, E., LINERO, I., y QUINTANA, G. (2008). Deficiencia auditiva y teoría de la mente. Datos para la reflexión y la intervención. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 28(2), 99-116

HAUSER, QUINTO-POZOS y SINGLETON, (2015) Studying sing language disorders: considering neuropsychological data. En: Orfanidou, Woll y Morgan, (2015) *Research methods in sign language: A practical guide*. John Wiley y Sons, Inc. First Edicition

HERMAN, R., HOLMES, S. y B. WOLL (1999). *Assessing BSL Development - Receptive Skills Test*. Coleford, UK: Forest Books.

Herrera, L., Guerra, V., Casas, G., y Fernández, M. (2002) Características neuropsicológicas de niños deficientes auditivos leves de siete a diez años de edad. *Revista cubana de psicología* Vol. 19, No.2.

JIMÉNEZ, M. (2014). El implante coclear en la integración auditiva: resultados y factores predictores en un grupo de 116 niñas y niños sordos españoles *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología* 34(1) 4-16.

LURIA, A (1984) *El cerebro en acción*. Barcelona: Martínez Roca S.A

LUBRINI, G., PERIAÑEZ y RIÓS, M. (2009) Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de la atención. En: Muñoz, E. (Cor) *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica*. Barcelona: UOC.

MATUTE, E., ROSSELLI, M., ARDILA, A., y OSTROSKY-SOLIS, F. (2007). *Evaluación neuropsicológica infantil*. México: Manual Moderno.

MANN, W. y MARSHALL, C. R. (2010). Building an Assessment Use Argument for sign language: the BSL Nonsense Sign Repetition Test. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 13(2), 243-258. doi: 10.1080/13670050903474127

MENDOZA, E., G. CARBALLO, J. MUÑOZ, and M. D. FRESNEDA (2005) *Test de Comprensión de Estructuras Gramaticales (CEG)* TEA. Madrid.

MORENO, I., MADRID, S., y MORUNO, E. (2013). Prueba repetición de oraciones para niños de 24 a 48 meses (PRO-24). Estudio piloto con niños típicos y niños sordos con implante coclear. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 33: 25-35.

MUÑOZ, E., GONZÁLEZ, B (2009) Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de la memoria. En: Muñoz, E. (Cor) Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica. Barcelona: UOC.

PÉREZ, M., VALMASEDA, M. (2013). Desarrollo del vocabulario temprano en niños con implante coclear escolarizados en centros con bilingüismo oral-signado. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 34(2), 85-97.

PÉREZ, J., MARTÍNEZ, M., y MATEOS, R. (2000) Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil, CUMANIN. TEA Ediciones. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=219925>, accessed April 20, 2016.

QUINTANAR, L., SOLOVIEVA, y., LÁZARO, E., y BONILLA, M. (2008). Aproximación histórico-cultural: Fundamentos teóricos- metodológicos. En Quintanar, L.; Solovieva, y.; ESLAVA, J.; MEJÍA L.; REIGOSA Vivían C. (Editores). (2008). *Los trastornos del aprendizaje, Perspectivas neuropsicológicas*. Bogotá: Magisterio Bogotá.

RAINS, G. (2004) *Principios de Neuropsicología Humana*. Editorial Mc Graw Hill

ROBBINS, A. M., J. J. Renshaw, and S. W. Berry 1998 Meaningful Auditory Integration Scale (MAIS). *Cochlear Implants for Kids*: 373-378.

RODRÍGUEZ, y. (2013). Estilo cognitivo en un grupo de estudiantes sordos congénitos de Bogotá. *Revista Colombiana de Educación*, (64), 245-272.

ROID, G, and MILLER, L. 1996 Escala Manipulativa Internacional de Leiter-Revisada ST-37050. Psymtec.

SÁNCHEZ, I y GALPARSORO, N. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica del lenguaje. En: Muñoz, E. (Cor) Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica. Barcelona: UOC.

SATTLER, J. M. (2003). *Evaluación infantil: aplicaciones cognitivas*. Vol 1. Cuarta Edición. México: Manual Moderno, S. A.

- TOWSE, J.; COWAN, N. (2005). Working memory and its relevance for Cognitive En: Verdugo, M. (2001). Evaluación de niños con discapacidades y evaluación del retraso mental. Servicio de Información sobre Discapacidad. SID Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Universidad de Salamanca - Instituto Universitario de Integración en la Comunidad.
- TORRES, S., RUIZ, M., y SANTANA, R. (2011) Desarrollo lingüístico de un caso de sordera prelocutiva más trastorno por déficit atencional (TDAH) Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología. 2011;31(4):183-192
- TORRES, M. (2013). Estudio comparativo del nivel de desarrollo neuropsicológico en niños y niñas con deficiencia auditiva moderada y niños y niña con audición normal de 4 años. (Tesis de postgrado. Magíster en neuropsicología infantil) Universidad Central del Ecuador.
- VERDUGO, M. (2001). Evaluación de niños con discapacidades y evaluación del retraso mental. Servicio de Información sobre Discapacidad. SID Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Universidad de Salamanca- Instituto Universitario de Integración en la Comunidad.
- WITKIN, H. A., P. K. OLTMAN, E. RASKIN, and S. A. Karp (1987) EFT: Test de Figuras Enmascaradas. EFT: Test de Figuras Enmascaradas.



## Sobre los autores

**Alejandra Herrera Marmolejo.** Docente investigadora del Laboratorio de Psicología, Facultad de Psicología, Universidad de San Buenaventura Cali. Psicóloga, especialista en Neuropsicología Infantil de la Pontificia Universidad Javeriana. Magíster en Psicología de la Universidad de San Buenaventura Cali.

**César Mejía Zuluaga.** Docente investigador del Laboratorio de Psicología de la Facultad de Psicología, Universidad de San Buenaventura Cali. Psicólogo y magíster en Desarrollo Infantil de la Universidad de Manizales. Candidato a Doctor en Psicología con énfasis en Neuropsicología de la Universidad del Valle.

**Constanza Moncada Galvis.** Docente hora cátedra de la Facultad de Psicología, Universidad de San Buenaventura Cali. Docente de medio tiempo de la Universidad Libre de Cali. Psicóloga y magíster en Psicología de la Universidad del Valle. Candidata a magíster en Cine Documental de la Universidad de Buenos Aires.

**Darío Bolívar Gómez.** Artista digital y gestor en proyectos transmedia. Diseñador gráfico del Instituto Departamental de Bellas Artes. Magíster en Aplicaciones Multimedia de la Universitat Oberta de Catalunya.

**Diego Fernando Guerrero López.** Profesor asistente del Instituto de Psicología de la Universidad del Valle. Psicólogo. Especialista en Estadística Aplicada de la Universidad del Valle. Magíster en Psicología de la Universidad del Valle. Estudiante de doctorado en *Developmental Science*, de la University of Massachusetts, Amherst.

**Eliana Katherine Gamboa García.** Docente de aula, Secretaría de Educación de Cali. Psicóloga. Docente hora cátedra de la Facultad de Psicología de la

Universidad de San Buenaventura Cali. Estudiante de Maestría en Educación de la Pontificia Universidad Javeriana Cali.

**Jazmín Hernández Cardona.** Psicóloga de la Universidad del Valle.

**Jinneth Carolina Bojacá Bautista.** Psicóloga de la Universidad del Valle.

**Jorge Quimbaya Gómez.** Profesor de tiempo completo y coordinador del Laboratorio de Investigación y Evaluación Psicológica de la Universidad Católica Lumen Gentium. Psicólogo.

**Laura Rocha Ruiz.** Psicóloga. Contratista del programa Mi Comunidad es Escuela y del proyecto de mejoramiento de la gestión curricular de la Subsecretaría de Calidad Educativa, Secretaría de Educación Municipal de Cali. Psicóloga y especialista en Neuropsicología Infantil de la Pontificia Universidad Javeriana.

**Manuela Rodríguez Mora.** Terapeuta infantil. Docente de hora cátedra en la Facultad de Psicología de la Universidad de San Buenaventura Cali. Psicóloga y especialista en Neuropsicología Infantil de la Pontificia Universidad Javeriana. Magíster en Psicología de la Universidad San Buenaventura Cali.

**María Elena Díaz Rico.** Docente investigadora de la Facultad de Psicología de la Universidad de San Buenaventura Cali. Psicóloga. Magíster en Psicología de la Universidad del Valle.

**Sandra Cano Mazuera.** Profesora de tiempo completo del programa de Ingeniería Multimedia de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Buenaventura Cali. Ingeniera Electrónica. Magíster en Ingeniería con énfasis en Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana. Doctora en Ciencias de la Electrónica de la Universidad del Cauca.

**Silvia Cristina Caicedo Muñoz.** Docente investigadora de la Facultad de Psicología de la Universidad de San Buenaventura Cali. Psicóloga y magíster en Políticas Públicas de la Universidad del Valle. Candidata a doctora en Administración con énfasis en Gobierno y Política Pública de la Universidad del Valle.



**E**l concepto de discapacidad se ha transformado profundamente. Se espera que durante las primeras décadas del siglo XXI la discapacidad (sea cual fuere) deje de ser considerada una limitación enteramente biológica y se conciba como una interacción entre los recursos personales y el soporte que el entorno ofrece. Dicho de otro modo, si una persona con limitaciones sensoriales, motoras o cognitivas encuentra en su entorno social el soporte necesario, podría acceder a una vida plena como ser humano. Reconocer la diferencia requiere, por tanto, comprender las necesidades particulares de cada población. La inclusión socioeducativa no se basa en la igualdad de los seres humanos, pues desde la perspectiva de la equidad de derechos se asume que los diversos grupos sociales tienen características y necesidades diferentes que deben ser atendidas, si se quiere garantizar el derecho a la educación, la salud y el trabajo. Esperamos que este material sea de utilidad para las instituciones educativas, las entidades gubernamentales, los profesionales del área y para la comunidad sorda. De hecho, se espera contribuir al desarrollo de la comunidad sorda mediante el análisis y la discusión de información que pueda ser utilizada por las instituciones educativas y de rehabilitación para ajustar sus programas de acuerdo con las necesidades y características de la población. A un nivel más amplio, se espera que las acciones derivadas de este proyecto se sumen a los esfuerzos de las entidades públicas responsables en la evaluación y fortalecimiento continuo de la educación para los niños sordos.

ISBN: 978-958-5415-17-1



9 789585 415171



[editorialbonaventuriana](https://www.facebook.com/editorialbonaventuriana)



[@EdifBonaventuri](https://twitter.com/EdifBonaventuri)



[EditorialBonaventuriana](https://www.youtube.com/channel/UC...)



[editorial-bonaventuriana](https://www.linkedin.com/company/editorial-bonaventuriana)

[www.editorialbonaventuriana.usb.edu.co](http://www.editorialbonaventuriana.usb.edu.co)

VIGILADA MINEDUCACIÓN