

Diseño y Validación de un Sistema de Evaluación Dinámica de Funciones Básicas para Preescolares Ciegos¹

Design and Validation of a Dynamic Assessment System for the Evaluation of Basic Functions in Blind Preschoolers

María José Ramírez

Pontificia Universidad Católica de Chile

Se presenta la base de un sistema de evaluación dinámica, el que fue integrado a un software de apoyo instruccional para preescolares discapacitados visuales. La principal característica de este sistema es que almacena las respuestas emitidas por los educandos durante la instrucción, a partir de lo cual es posible reconstruir el proceso de aprendizaje de los mismos. Se estudió la validez del sistema al ser utilizado por niños con y sin discapacidad visual. Los resultados fueron analizados desde distintas perspectivas teóricas. Las conclusiones del estudio dan cuenta de la mayor validez del sistema al ser utilizado por preescolares ciegos y cuando los resultados fueron analizados desde la perspectiva de la evaluación dinámica.

The base of a dynamic assessment system is presented, which was integrated to instructional software for visually handicapped preschoolers. The main characteristic of the system is its capacity to store the answers of the children during instruction, information that makes it possible to reconstruct their learning process. The validity of the system was studied, while being used by blind and sighted children. The results were analyzed from different theoretic perspectives. The conclusions of the study account for the higher validity of the system when used by blind children and when the results are analyzed from the dynamic assessment perspective.

Desde sus inicios, la evaluación de funciones cognitivas básicas ha estado impregnada por los grandes lineamientos de los sistemas tradicionales de evaluación y -más específicamente- por las características propias de los tests de inteligencia.

Sin embargo, en las últimas décadas ha venido perfilándose un cambio importante en las concepciones evaluativas hasta hoy imperantes, el que se ha manifestado en una fuerte crítica hacia los sistemas tradicionales de evaluación, el desarrollo de un nuevo marco teórico-conceptual y la puesta en práctica de nuevos procedimientos y tecnologías para la medición del desarrollo cognitivo.

Esto ha llevado a una pequeña revolución dentro del campo de la evaluación psicológica, impulsando un proceso de revisión de los supuestos básicos del modelo de evaluación dominante y a la reconceptualización de algunos aspectos básicos. El resultado, aún parcial, de este proceso, ha sido la evolución -actualmente en boga- hacia un nuevo paradigma evaluativo, que, como veremos a continuación, nace en gran parte por contraposición al modelo tradicional de evaluación.

María José Ramírez Montero.

La correspondencia relativa a este artículo debe ser dirigida a María José Ramírez, Unidad de Curriculum y Evaluación, Ministerio de Educación, San Camilo 262, piso 8, Santiago, Chile. Fono: 56-2-7319977. Fax: 56-2-6354690. E-mail: mramirez@neruda.mineduc.cl

¹ Proyecto financiado por DIPUC N°9617/CEE.

En términos generales, esta evolución se ha caracterizado por el paso desde un modelo centrado en los productos de aprendizaje (o aprendizajes ya logrados) hacia uno que se focaliza en los procesos de aprendizaje y la capacidad (o potencial) de cambio del sujeto. La evaluación dinámica se presenta como un aporte importante dentro de esta tendencia. A continuación se revisan sus principales características conceptuales y psicométricas, para luego focalizarse en el objeto de evaluación y población destinataria del sistema desarrollado.

Evaluación Dinámica

En términos generales, las principales características de los tests de evaluación dinámica descritas en la literatura (Birenbaum, 1996; Feuerstein, 1979, 1980; Lidz, 1987) son:

1. Tomar como uno de sus supuestos básicos el que las deficiencias cognitivas se basan en deficiencias cualitativas y cuantitativas en la instrucción recibida de manera formal e informal.
2. Considerar que es posible estimar el grado en que dichas deficiencias son reversibles, a través de procesos de evaluación centrados en la medición del cambio experimentado por el sujeto durante la instrucción.
3. Buscar como objetivo principal el predecir la capacidad para aprender cuando se recibe instrucción en condiciones óptimas.

4. Introducir modificaciones sustanciales en el procedimiento evaluativo, en donde la evaluación y la instrucción tienden a fusionarse y la modalidad evaluativa adquiere la forma de test-entrenamiento-retest.
5. Impulsar al examinador a asumir un papel activo como mediador-profesor y al examinado uno de aprendiz. De modo más o menos estandarizado, el primero debe interpretar los errores, seleccionar los mejores ítems a presentar en función del desempeño del sujeto y entregar las pistas necesarias para que éste pueda resolver con éxito los problemas que se le plantean.
6. Adaptarse al nivel de desempeño del sujeto, ya sea eliminando los ítems no accesibles a su nivel de destrezas y/o reemplazándolos por otros más adecuados.
7. Informar sobre el nivel de desarrollo cognitivo del sujeto y su potencial de aprendizaje, sobre los procesos subyacentes que explican el desempeño observado y, finalmente, sobre las modalidades de intervención necesarias de implementar para facilitar el aprendizaje y desarrollo del evaluado.

Finalmente, cabe hacer referencia a los aportes de la computación al desarrollo de sistemas de evaluación dinámica. Son diversos los autores (Fernández-Ballesteros, 1993; Fuchs, Fuchs & Hamlett, 1994; Greenwood, 1994; Haywood & Wingefeld, 1992; Hofmeister & Ferrara, 1986) que ven en los sistemas dinámicos basados en esta tecnología una importante herramienta de apoyo pedagógico y una oportunidad para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Las principales razones por ellos argumentadas a favor de estos sistemas son su capacidad para almacenar, procesar y analizar gran cantidad de información, así como su gran precisión y confiabilidad. Todas éstas son características que permiten disminuir el error y aumentar la validez de los resultados obtenidos.

La posibilidad de ofrecer la interacción y mediación necesarias para llevar a cabo una evaluación dinámica surgen como ventajas incuestionables de los sistemas evaluativos basados en computador. Con respecto a este punto, Fernández-Ballesteros y Calero (1993) destacan el desarrollo de pruebas que, gracias a su soporte computacional, tienen la capacidad de seleccionar los próximos ítems a presentar en función de las respuestas previas emitidas por el sujeto. Rasch (1980), por su parte, destaca este tipo

de aplicaciones por su rapidez, precisión y potencial para ser programadas de modo tal de seleccionar el mejor ítem de un banco de ítems que alimenta al sistema.

Características psicométricas de sistemas de evaluación dinámica

La validez de un instrumento de evaluación puede entenderse y estudiarse desde distintas perspectivas, las que a su vez cobran matices particulares cuando son aplicadas a pruebas de evaluación dinámica. A continuación, se revisan algunas acepciones de este término².

Validez de constructo. De acuerdo a Campbell y Fiske (1959), para que una prueba tenga validez de constructo, ésta debe ser convergente, es decir, debe presentar una alta correlación con otras pruebas que pretendan medir el mismo objeto de estudio. Sin embargo, estos autores también critican la práctica común de restringirse a este único aspecto de la validez, sin considerar el aspecto discriminante de la prueba.

Por validez discriminante debe entenderse la capacidad de una prueba de entregar resultados que se diferencien de los entregados por otras pruebas cuando ambas miden distintos objetos de estudio. A partir de este planteamiento, surge el concepto de *validez convergente-discriminante*, el que se constituye, entonces, en un aspecto esencial para dar cuenta de la validez de constructo de una prueba.

El estudio de la validez convergente-discriminante en pruebas dinámicas plantea algunas interrogantes no resueltas, las que se focalizan en la dimensión convergente de las pruebas. Específicamente, en el caso de la evaluación dinámica surge un problema ineludible, cual es el pretender validar nuevas herramientas (dinámicas) utilizando como criterio externo pruebas estáticas que, en lo conceptual, son justamente criticadas por su falta de capacidad de dar cuenta del potencial de aprendizaje de los sujetos evaluados, es decir, por su falta de validez.

Por tales motivos, Embretson (1987) se pregunta si los modelos basados en las pruebas tradicionales son adecuados para evaluar la validez convergente de pruebas dinámicas o si es necesario desarrollar modelos alternativos para ello. Al parecer, la ausencia de estos modelos alternativos ha forzado la man-

² En esta sección sólo se abordan algunos de los significados que adopta el término *validez*. La selección de las dimensiones a tratar se rigió tanto por un criterio de disponibilidad de información, como por uno de relevancia para el tema que aquí interesa.

tención de las prácticas tradicionales de validación, consistentes en evaluar la validez convergente entre tests dinámicos y estáticos, llegándose a conclusiones no pocas veces ambiguas.

Un caso interesante en este sentido es el estudio de validez convergente llevado a cabo por Campione, Brown, Ferrara, Jones y Steinberg (1985, en Campione & Brown, 1987). Dichos autores estudiaron la relación entre capacidad de aprendizaje mediado (evaluado por una prueba dinámica basada en el Test de Matrices Progresivas de Raven) y nivel intelectual (medido por una prueba estática). A diferencia de lo esperado, los resultados indican la falta de correlación entre CI y capacidad de aprendizaje mediado.

De acuerdo a la lógica de validación convergente, la consecuencia de estos resultados sería la invalidación de la prueba dinámica utilizada. Sin embargo, es inevitable pensar que -tal como los críticos lo plantean- ambos tests responden a concepciones distintas de inteligencia y, por lo tanto, miden distintos aspectos de este constructo.

Un segundo punto relativo a la validez convergente de una prueba está asociado a su confiabilidad interna, es decir, a su capacidad de medir con precisión y detectar cambios reales en el constructo que miden.

Considerando que los sistemas de evaluación dinámica se centran en el proceso de aprendizaje y, por lo tanto, en el cambio cognitivo, la capacidad para detectar diferencias significativas cuando éstas realmente existen adquiere un papel fundamental para la investigación científica (Haywood & Wingefeld, 1992).

Johnson, Haywood y Hays (1992, en Haywood & Wingefeld, 1992) estudiaron los efectos residuales que amenazan la validez interna de un test, demostrando que las experiencias de fracaso en los primeros reactivos de una prueba de inteligencia afectan el rendimiento en los siguientes. Con el objeto de disminuir la influencia de factores afectivos en la medición, surge entonces la necesidad de "ajustar el nivel de dificultad de cada ítem al nivel de habilidades de los sujetos evaluados, de modo tal de obtener la mayor cantidad de información sobre sus habilidades y la menor medición del error"³ (Embretson, 1987, p. 156).

Acorde con estos planteamientos, los tests dinámicos deben tender a ser pruebas adaptativas, es decir, deben ser capaces de seleccionar los reactivos

a presentar en función del rendimiento del sujeto en los ítems anteriores. Un aporte interesante en este sentido es el modelo probabilístico de Rasch (1980), el que selecciona el mejor ítem a presentar en una prueba en función del rendimiento observado en los ítems anteriores. El criterio utilizado para ello es que el reactivo a presentar tenga una probabilidad $p = 0.5$ de ser resuelto correctamente por el sujeto.

Validez predictiva. La validez predictiva es una de las más valiosas características psicométricas de un test y, en los estudios para pruebas dinámicas, ha sido abordada correlacionando los puntajes entregados por estas pruebas con una variable criterio (usualmente las notas del colegio) y/o comparando las correlaciones aquí obtenidas con las que se obtienen a partir de pruebas estáticas y la misma variable criterio.

Samuels, Killip, Mackenzie y Fagan (1992, en Haywood & Wingefeld, 1992) aplicaron una batería de tests a niños preescolares sin trastornos, en la que se incluyó una prueba estática y otra dinámica de evaluación cognitiva. Estos autores encontraron que sólo los puntajes entregados por la prueba dinámica correlacionaban con el futuro éxito escolar de los sujetos.

Embretson y Farha (1985, en Embretson, 1987) compararon la correlación existente entre las mediciones pre y post de una prueba dinámica y el puntaje obtenido en una prueba de rendimiento (criterio externo). Los resultados encontrados demostraron la existencia de una mayor correlación entre los resultados post-test y el criterio, en comparación con la que presentaban los resultados pre-test y este mismo criterio.

Acorde con lo anterior, Sewell (1987) afirma que la evaluación post se constituye en el mejor predictor del futuro rendimiento en niños negros de nivel socio-económico bajo. En apoyo a sus resultados, este autor cita a Babad y Budoff (1974, en Sewell, 1987), quienes encontraron que en niños clasificados como subnormales, y en comparación con los resultados entregados por una prueba estática de coeficiente intelectual, el puntaje post de una prueba de potencial de aprendizaje se constituía en un mejor predictor del rendimiento futuro.

Intentando una explicación para estos resultados, es posible concluir que los niños normales rinden muy cerca de su nivel óptimo de aprendizaje en el pre-test, mientras que los niños que se encuentran en una situación más desfavorecida rinden muy por debajo de sus capacidades. En otras palabras, la diferencia entre el nivel de desarrollo actual y el nivel

³ Traducción de la autora.

de desarrollo potencial sería de mayor amplitud en el caso de niños deprivados socioculturalmente. Por lo tanto, cuándo éstos son sometidos a sesiones de ejercitación mediada, ellos serían capaces de beneficiarse de la instrucción de manera más significativa que sus pares normales. Todo lo anterior se traduciría en puntajes post-test relativamente equivalentes para ambos grupos.

Face validity. La bibliografía revisada no reporta antecedentes con respecto al grado en que los resultados de pruebas dinámicas parecen dar cuenta del constructo que pretenden medir, es decir, de si tienen o no *face validity*. Quizás la principal característica de este enfoque es que toma como indicador de validez la coherencia lógica existente entre los resultados entregados por la prueba que se pretende validar y el marco teórico que la sustenta. Esta peculiaridad del enfoque permite no sólo llevar a cabo un estudio empírico de la validez de una prueba, sino que también evita las ambigüedades que se plantean al trabajar con pruebas estáticas como criterio externo para la validación de pruebas dinámicas.

Si bien la *face validity* ha sido criticada por su vaguedad (Nunnally, 1987), su estudio abre nuevas e interesantes perspectivas para la validación de pruebas dinámicas. En particular, este enfoque presenta la ventaja de centrarse en el marco conceptual de la prueba en estudio -en este caso, el enfoque dinámico- ya que no requiere de la selección de criterios externos de validación provenientes de pruebas estáticas.

Teniendo presente el quiebre en las concepciones tradicionales de evaluación que implica el desarrollo de pruebas dinámicas y las restricciones que impone el modelo tradicional de validación de pruebas, el estudio de la *face validity* se presenta como una alternativa necesaria de explorar.

Objeto de Evaluación

La evaluación de las funciones cognitivas básicas para iniciar aprendizajes en el contexto escolar se constituye en una tarea fundamental para orientar el quehacer psicopedagógico en los niveles de prebásica del sistema educativo. La información recogida a partir de esta evaluación permite conocer el nivel de desarrollo alcanzado por el preescolar en las distintas áreas de aprendizaje, gracias a lo cual las educadoras pueden elaborar programas educativos personalizados, en función de las necesidades de cada uno de sus alumnos.

Condemarín, Chadwick y Milicic (1995) se refieren al concepto de funciones básicas para designar "determinados aspectos del desarrollo psicológico del niño, que evolucionan y condicionan, en última instancia, el aprestamiento para determinados aprendizajes" (p.14).

La madurez escolar, por su parte, ha sido entendida como un concepto globalizador, que incluye estados múltiples de aprestamiento, susceptible de ser modificada por la interacción de factores internos y externos y factible de ser desarrollada por medio de una estimulación eficaz.

La literatura describe un conjunto de habilidades cognitivas que, de acuerdo a los distintos modelos teórico-conceptuales, se postulan como más relacionados con los primeros aprendizajes escolares. No obstante lo anterior, se observan variaciones importantes en cuanto a las destrezas que los autores consideran como básicas. Las funciones que con mayor frecuencia se describen como directamente relacionadas con los primeros aprendizajes escolares son: vocabulario, categorización, comprensión y expresión verbal (en el área lenguaje); conocer cantidades, reconocimiento y reproducción de números, números ordinales (en el área numérica); esquema corporal, coordinación, habilidades manuales, control postural y equilibrio (en el área de psicomotricidad); discriminación táctil, auditiva y visual (en el área de percepción); lateralidad, adelante-atrás y altura (en el área de orientación espacial), y aprehensión perceptivo-motriz, ordenación temporal y captación de la forma socializada del tiempo (en el área de orientación temporal).

A partir de lo arriba expuesto, es posible inferir que un test que pretenda dar un diagnóstico global de las habilidades psicológicas que se encuentran a la base de los primeros aprendizajes escolares, debe necesariamente incluir, si no todas, al menos una parte importante de las funciones antes descritas.

Población Destinataria

El desarrollo de las funciones cognitivas básicas para iniciar aprendizajes en el contexto escolar se ve en gran medida condicionada por la presencia de trastornos físicos y/o sensoriales. En el caso del preescolar ciego, si bien éste no posee una limitación funcional cognitiva, el déficit sensorial le ocasiona una gran dificultad para mantener el mismo ritmo de desarrollo que sus pares videntes.

A pesar de lo anterior, la inserción a escuelas regulares es, para los ciegos, sus padres y educado-

res, una meta deseable, atendiendo a las demostradas ventajas que ésta presenta para un desarrollo más completo (Rosas, Jaramillo, Ramírez & Saragoni, 1997).

Aún así, es conveniente que el preescolar ciego esté sometido a un régimen especial de educación cuyo propósito sea, precisamente, la posterior integración a la educación regular. Conscientes de este problema, los centros educativos que atienden a estos niños los someten a un programa especial de estimulación, de modo tal de potenciar su desarrollo y aumentar las probabilidades de lograr una integración escolar exitosa. Luego, al finalizar la educación preescolar, se evalúa el nivel de desarrollo del niño, para establecer si es conveniente o no la integración.

En este contexto, la evaluación y constante monitoreo del nivel de desarrollo alcanzado por el educando en cada una de las nociones básicas exigidas para ingresar a la educación regular adquiere un papel fundamental. Más aún, surge como un imperativo el evaluar a estos niños con herramientas que se adapten a sus modalidades sensoriales y, considerando que el objetivo es predecir su futuro éxito escolar, capaces de dar cuenta del potencial de aprendizaje de los mismos.

En apoyo a lo anterior, la bibliografía reporta antecedentes que demuestran que las pruebas estáticas aplicadas a discapacitados no son capaces de develar sus reales potenciales de aprendizaje, a diferencia de lo que sucede cuando éstos son evaluados con pruebas dinámicas (Feuerstein, 1979; Haywood, 1992; Lidz, 1987; Tzuriel & Caspi, 1992).

Objetivos

En función de los antecedentes aquí presentados, se desprenden los siguientes objetivos:

1. Diseñar e implementar un sistema de evaluación dinámica de funciones básicas para preescolares ciegos.
2. Validar dicho sistema como herramienta diagnóstica de funciones básicas.

Método

Se diseñó e implementó un sistema de evaluación dinámica integrado a un software de apoyo instruccional ya existente, El Toque Mágico⁴ (ETM). Se eligió este sistema instruccional ya que, al estar desarrollado en base a tecnología computacional, permite combinar, en una misma herramienta, la flexibilidad y dinamismo que requiere la evaluación dinámica, junto con la precisión y capacidad de almacenamiento que otorga un computador.

⁴ Proyecto FONDECYT N°1950800.

Dados los antecedentes teóricos que respaldan el uso de pruebas dinámicas para la evaluación de niños discapacitados, la población destinataria de ETM se constituyó en otro factor determinante en la selección de este sistema para llevar a cabo este estudio.

A continuación, se presenta una descripción de ETM, paso necesario para la posterior comprensión de la integración que se hizo entre este programa y el sistema de evaluación.

El Toque Mágico

A partir de un trabajo multidisciplinario de psicólogos, educadores, ingenieros y diseñadores, se desarrolló un sistema multimedial de apresto escolar para niños ciegos, llamado El Toque Mágico (Rosas, Jaramillo, Ramírez & Saragoni, 1997).

La interacción con el sistema es a través de una pantalla táctil, la que se encuentra dividida en cuatro cuadrantes. Cada uno de éstos cuenta con áreas de selección en sus orillas exteriores, las que han sido destacadas con adhesivos de textura rugosa para que el niño ciego las pueda identificar. Se presenta un ambiente motivador, con interfaz auditiva, imágenes y características interactivas.

Los contenidos del sistema están destinados a estimular en el niño diversos dominios de conocimiento relevantes en la educación preescolar. Tal como lo indica la Tabla 1, se incluyen 11 nociones, las que corresponden a cuatro áreas principales a desarrollar en este período de la educación.

En cuanto a las estrategias pedagógicas utilizadas en las actividades, existen cuatro modalidades de ejercitación, las que se indican en el nombre de cada actividad: *explorar*, *encontrar*, *perseguir* y *seguir*.

El programa incluye 26 actividades. Dentro de cada una de ellas, se presentan diferentes ejercicios, cada uno de los cuales es introducido por un enunciado que sugiere una acción (por ejemplo, "¡Conozcamos diferentes animales!") o plantea un problema ("¿Cuál de éstos no es un animal salvaje?"). En cada ejercicio, se presentan cuatro elementos, uno al interior de cada cuadrante de la pantalla.

Del total de actividades, las de tipo "explorar" sólo requieren que el niño toque los cuatro elementos que se le presentan en pantalla, ninguno de los cuales corresponde a los parámetros de correcto-incorrecto. Las actividades de tipo "encontrar", "perseguir" y "seguir" requieren que el niño seleccione una respuesta, la que será calificada como correcta o incorrecta.

La presentación de los distintos ejercicios al interior de una actividad está regulada por un sistema de reglas pedagógicas⁵ que guían el proceso de

⁵ El desarrollo de un sistema de reglas pedagógicas para hacer de El Toque Mágico un sistema autorregulado también forma parte del Proyecto DIPUC N°9617/CEE.

Tabla 1
Actividades de El Toque Mágico

Áreas (4)	Nociones (11)	Actividades (26)
Lenguaje	Vocabulario	Explorar palabras y sonidos Encontrar sonidos Encontrar palabras Explorar cuentos
	Categorización	Explorar categorías Encontrar categorías
Números	Cardinalidad	Explorar cantidades y números Encontrar cantidades Encontrar números
	Chico / Grande	Explorar chico-grande Encontrar chico-grande Encontrar más chico-más grande
	Mucho / Poco	Explorar mucho-poco Encontrar mucho-poco
Orientación Espacial	Altura / Lateralidad	Explorar arriba-abajo Explorar izquierda-derecha Perseguir nivel I Perseguir nivel II
Orientación Temporal	Lento / Rápido	Explorar lento-rápido Encontrar lento-rápido
	Días de la semana	Explorar días Encontrar días de la semana
	Antes / Después	Explorar antes-después Encontrar antes-después
	Discriminación auditiva	Encontrar melodías Seguir melodías

aprendizaje del alumno y que convierten a ETM en un software multimedial autorregulado. Tomando como insumo las interacciones de los educandos, el sistema toma decisiones tales como sugerir a la educadora actividades para la ejercitación con cada uno de sus alumnos y seleccionar aquellos ejercicios que se presentan como más adecuados para potenciar el aprendizaje del niño.

Sistema de Registro

Integrado a ETM, se desarrolló un Sistema de Registro (SR), que almacena las interacciones del educando en forma automática, mientras éste “juega” con el programa. El sistema es capaz de recoger la información relativa al proceso de aprendizaje y al nivel de logro alcanzado por el niño en las nociones que estimula ETM. El SR se alimenta de todas las actividades de ETM, exceptuando aquellas propias de la noción discriminación auditiva⁶.

Para las actividades de tipo encontrar, perseguir y seguir, el registro consiste en un archivo computacional que contiene el *nombre* del usuario, la *fecha* y *hora* en la que ingresó a la actividad, la *actividad* utilizada, el *elemento* con el que interactuó y el *valor* (*b* = buena, *m* = mala) de la acción realizada. Para las actividades de tipo “explorar”, se omite el valor de la interacción, ya que, tal como se mencionó anteriormente, en éstas no hay respuestas correctas ni erradas. Tal como lo muestra la Tabla 2, cada una de estas variables se presenta como un campo (columna) independiente en el archivo, en tanto, las filas del registro corresponden a cada una de las respuestas emitidas.

La información recolectada es almacenada en un archivo independiente de ETM y en formato texto, lo que hace más fácil y universal su lectura por diversos programas computacionales (SimpleText, Excel, etc.).

⁶ Las actividades de la noción *discriminación auditiva* no fueron consideradas por dificultades técnicas de programación.

Tabla 2
Sistema de Registro

Nombre	Fecha	Hora	Actividad	Elemento	Valor
Raúl	17/03/98	11:59	1	2	
Raúl	17/03/98	11:59	1	2	
Raúl	18/03/98	11:54	9	2	b
Sebastián	26/03/98	13:01	9	1	b
Sebastián	26/03/98	13:01	9	4	b
Sebastián	26/03/98	13:01	24	1	m
Víctor	17/03/98	10:57	24	5	b
Víctor	17/03/98	10:58	24	5	m
Víctor	17/03/98	11:33	10	10	

La ventaja fundamental que presenta esta modalidad de registro es que permite especificar diversas formas de análisis de los datos en función de los objetivos de investigación que se establezcan. Así, y con la finalidad de estudiar la validez del SR, la atención se centró básicamente en el valor (correcto o incorrecto) de las respuestas emitidas.

En este estudio, y con el objeto de conocer en qué medida el SR es capaz de diagnosticar efectivamente el nivel de desarrollo alcanzado por los educandos, se consideraron distintos aspectos relativos a su validez como instrumento de evaluación.

Para ello, fue necesario iniciar un proceso de recolección de información con ETM que permitiera llenar de datos el SR, de modo tal de obtener los insumos necesarios para hacer el estudio de validez. Este proceso se llevó a cabo en dos jardines

infantiles de la capital e involucró a 15 alumnos, tanto ciegos como videntes.

Participantes

Tal como lo muestra la Tabla 3, en el estudio participaron 11 alumnos del nivel de transición menor del jardín infantil Campus San Joaquín de la Pontificia Universidad Católica de Chile (Grupo Videntes) y cuatro alumnos del nivel de transición mayor del colegio Hellen Keller (Grupo Ciegos).

Llegado a este punto, cabe especificar que la participación de preescolares videntes estuvo en gran parte motivada por las dificultades para acceder a una muestra de preescolares ciegos, dado el reducido universo de niños que lo conforman. Junto con ello, se pensaba que el nivel de visión de los partici-

Tabla 3
Participantes

Nombre	Institución	Edad	Nivel
1. Benjamín B.	Campus San Joaquín	5 años 7 meses	Transición menor
2. Bernardita D.		5 años 5 meses	
3. Francisco E.		5 años 4 meses	
4. Constanza F.		5 años 6 meses	
5. Paz L.		5 años 3 meses	
6. Lily M.		5 años 2 meses	
7. Leonor M.		5 años 5 meses	
8. Gonzalo M.		4 años 10 meses	
9. Martín R.		5 años 2 meses	
10. Pablo V.		4 años 11 meses	
11. Rodrigo V.		5 años 6 meses	
12. Erick O.	Hellen Keller	5 años 5 meses	Transición mayor
13. Raúl A.		7 años 1 meses	
14. Sebastián Z.		8 años 2 meses	
15. Víctor P.		7 años 5 meses	

Tabla 4
Descripción Set de Items

Area	Puntaje máximo	Noción	Cantidad ejercicios
Lenguaje	20 puntos	Vocabulario	14
Números	17 puntos	Categorización	6
		Cardinalidad	5
Orientación espacial	14 puntos	Chico-grande	4
		Mucho-poco	4
		Altura	6
Orientación temporal	16 puntos	Lateralidad	8
		Lento-rápido	5
		Antes-después	6
		Días de la semana	5
Total			67 puntos

pantes no afectaría mayormente los resultados del estudio, hipótesis que, como se verá más adelante, no se confirmó.

Instrumento

Con el objeto de probar la validez convergente del SR, fue necesario contar con un instrumento de evaluación que hiciera las funciones de criterio externo. Si bien la utilización de una prueba dinámica para preescolares ciegos era lo más idóneo para llevar a cabo esta tarea, la falta de desarrollos conceptuales y de instrumentos evaluativos que permitieran avanzar en esta línea forzaron en gran medida al uso de una prueba estática como criterio externo.

Se diseñó una herramienta que midiera, lo más operativamente posible, cada una de las nociones que servían de insumo al SR. Aproximadamente, la mitad de los ítems del instrumento fueron seleccionados a partir de cinco pruebas de funciones básicas ya existentes en el país: la Prueba de Precálculo (Milicic & Schmidt, 1979), la Prueba de Funciones Básicas (Berdicewski & Milicic, 1979), el TADEV (Rocca, sin año) y la Prueba de Madurez Escolar (Condemarín, Chadwick & Milicic, 1995). Los reactivos restantes fueron inventados.

El producto de este trabajo fue el Set de Items (SIT), que evalúa las nociones de *vocabulario*, *categorización*, *cardinalidad*, *chico-grande*, *mucho-poco*, *altura*, *lateralidad*, *lento-rápido*, *antes-después* y *días de la semana*. En la Tabla 4 se presenta una síntesis de la herramienta desarrollada.

Procedimiento

En ambos centros educativos, el trabajo de recolección de información se llevó a cabo durante el período normal de clases. En el proceso participaron cinco examinadoras, externas a los centros educativos y desconocidas para los participantes.

Durante dos semanas, cada alumno fue retirado de la sala de clases por una examinadora y llevado a una sala anexa, en donde se encontraba un computador al que se le había instalado el software de ETM. En esta sala, la examinadora trabajaba en forma individual con cada niño, haciendo sesiones de ejercitación diarias con el sistema y, en dos ocasiones, realizando sesiones de evaluación con el SIT.

Cada uno de los participantes asistió a dos sesiones evaluativas con el SIT: la primera, previo al inicio de las sesiones de ejercitación con ETM, la segunda, una vez que este proceso llegó a término. Con el objeto de que el SR pudiera almacenar la información relativa al proceso de aprendizaje, entre ambas evaluaciones los alumnos fueron sometidos a sesiones de ejercitación con ETM.

La cantidad de sesiones de ejercitación a las que asistió cada participante varió entre ambos grupos: los videntes asistieron a un promedio de siete sesiones cada uno, mientras que los ciegos a un promedio de cuatro sesiones. Estas diferencias se explican por las particularidades del programa de trabajo implementado en cada centro educativo. No obstante lo anterior, cabe señalar que el tiempo instruccional dedicado por cada grupo a las distintas nociones fue relativamente homogéneo, si bien el Grupo Videntes asistió a una mayor cantidad de

Tabla 5

Respuestas Grupo Videntes según datos del Sistema de Registro (SR) y Set de Ítems (SIT)

	TE (bruto)		TC (bruto)		Total (bruto)	
	pre	post	pre	post	pre	post
SR	.24 (3.26)	.22 (2.68)	.76 (9.72)	.78 (8.11)	1 (12.98)	1 (10.79)
SIT	.17 (1.10)	.10 (0.66)	.83 (5.54)	.90 (6.76)	1 (6.63)	1 (7.42)

Nota. TE: Tasa de respuestas erradas; TC: Tasa de respuestas correctas.

sesiones, en cada una de ellas dedicó una menor cantidad de tiempo a cada noción.

En las sesiones de ejercitación, los niños aprendieron las modalidades básicas de interacción con el sistema y fueron estimulados en el aprendizaje de destrezas específicas. En paralelo, el sistema recogió la información relativa al proceso de aprendizaje y nivel de logro alcanzado por cada niño en las distintas actividades presentadas. Todas las sesiones -tanto las de ejercitación como las de evaluación- tuvieron una duración aproximada de 30 minutos.

En el jardín infantil Campus San Joaquín las examinadoras abordaron las actividades que estimulan las nociones de vocabulario, categorización, cardinalidad, chico-grande, mucho-poco, altura, lateralidad, lento-rápido, días de la semana y antes-después. En tanto, en el colegio Hellen Keller el trabajo se centró en la estimulación de las nociones de altura, lateralidad, cardinalidad y mucho-poco.

Resultados

Considerando que el objetivo central de ETM -en cuanto sistema instruccional- es potenciar el aprendizaje y, por lo tanto, disminuir la cantidad de errores cometidos por el niño al resolver los distintos problemas que se le plantean, se tomó como principal indicador de logro la Tasa de Respuestas Erradas (TE) registrada en cada una de las actividades de ETM. La TE se calcula dividiendo la cantidad de respuestas erradas por el total de respuestas emitidas. Por su parte, su complementario, la Tasa de Respuestas Correctas (TC), se calcula dividiendo la cantidad de respuestas correctas por el total de respuestas emitidas.

A continuación, se presentan los resultados encontrados para cada grupo, seguido por un análisis comparativo de los mismos.

Grupo Videntes

La Tabla 5 y la Figura 1 muestran la TE, la TC y el total de respuestas registrada por cada instrumento,

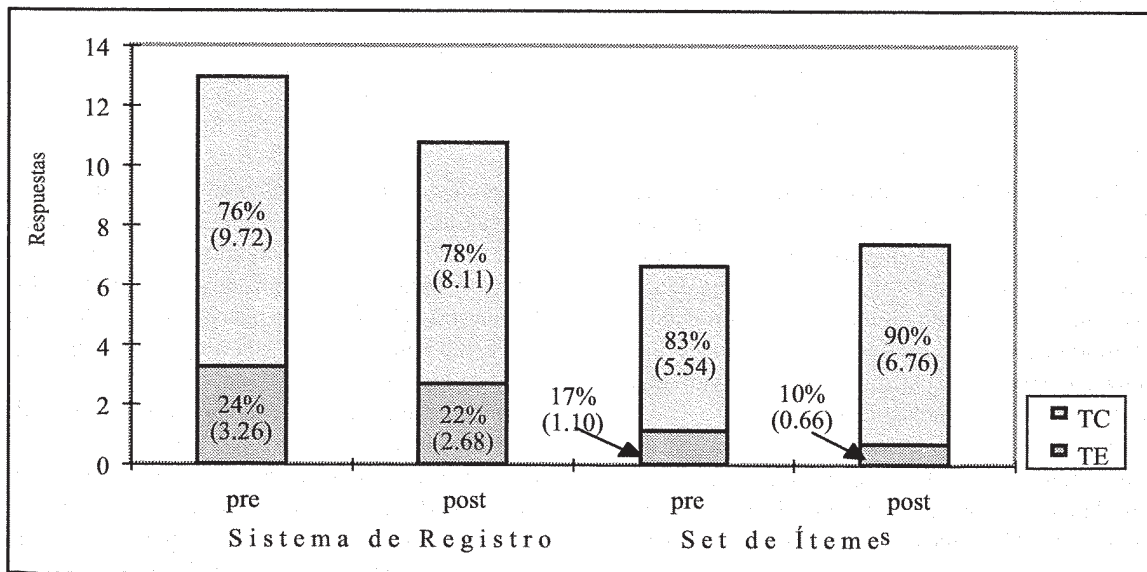


Figura 1. Se indica el porcentaje y, entre paréntesis, la cantidad bruta de respuestas registradas.

TC: Tasa de respuestas correctas; TE: Tasa de respuestas erradas.

tanto en la primera como en la última sesión de ejercitación (evaluación pre y post, respectivamente). Los resultados obtenidos por los alumnos de este grupo muestran que se produjeron cambios leves en la tendencia esperada, ya que, de acuerdo a ambos instrumentos, disminuyó la proporción de errores cometidos después de las sesiones de ejercitación.

Se analizó la dispersión de la TE registrada por el SR, encontrándose que, en más del 90% de los casos, ésta fue inferior a 0.5. Tal como lo muestra la Figura 2, la TE fue bastante baja (0.23 en promedio) y se mantuvo relativamente estable en ambos momentos del período de ejercitación. Por último, no se observan cambios importantes en la distribución (variabilidad) de los datos.

Estos resultados dejan percibir la aparente facilidad con la que los participantes de este grupo resolvieron las actividades presentadas por el ETM y la falta de significación de los cambios observados en ambos momentos de la evaluación. Para verificar lo anterior, se aplicó la prueba *t* de Student para muestras pareadas, confirmándose la ausencia de diferencias significativas en la TE entre ambos momentos de la evaluación ($p < 0.23$).

Una posible explicación para estos resultados es que los ejercicios de ETM se presentan como demasiado fáciles para los niños videntes. En apoyo a lo anterior, cabe hacer notar que el Grupo Videntes obtuvo un rendimiento inicial de 0.76 de un puntaje máximo de 1. Si se tiene presente que ETM fue de-

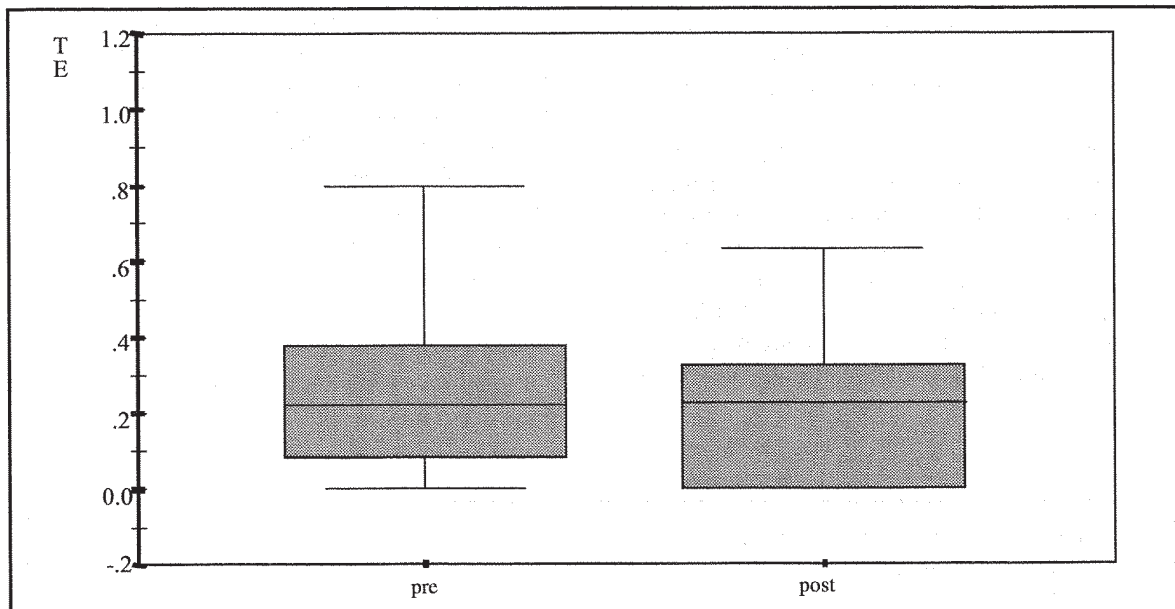


Figura 2. TE: Tasa de respuestas erradas

sarrollado pensando en las modalidades sensoriales del ciego y que, por lo tanto, todos sus ejercicios pueden ser resueltos por medio de claves auditivas, la utilización que los niños este grupo hacen de las claves visuales redundante en una ventaja comparativa importante y, como consecuencia de lo anterior, en una mayor facilidad para que éstos resuelvan cada uno de los ejercicios presentados.

Focalizándose ahora en el objetivo de probar la validez convergente del sistema desarrollado, se midió la correlación existente entre la TE registrada por SR y SIT, tomando en su conjunto los datos de ambas evaluaciones (pre y post).

A diferencia de lo esperado, este análisis mostró una baja correlación en la TE registrada por ambos

instrumentos ($r = 0.25$). Si bien estos resultados no apoyan la validez convergente del SR, un análisis más fino de los datos recogidos por el SIT reveló para este punto un problema de medición. Tal como lo muestra la Figura 3, en más del 50% de los casos la TE fue igual a cero y ésta no pasó de 0.60 en el 90% de los casos.

Considerando que la poca variabilidad de los datos tiene un efecto directo en la probabilidad de encontrar correlaciones altas, es posible concluir que los resultados del SIT no se constituyen en una buena fuente para realizar el análisis que aquí interesa. Es más, el efecto suelo detectado da cuenta de la inadecuación del SIT para evaluar a los alumnos videntes, ya que sus reactivos resultaron ser dema-

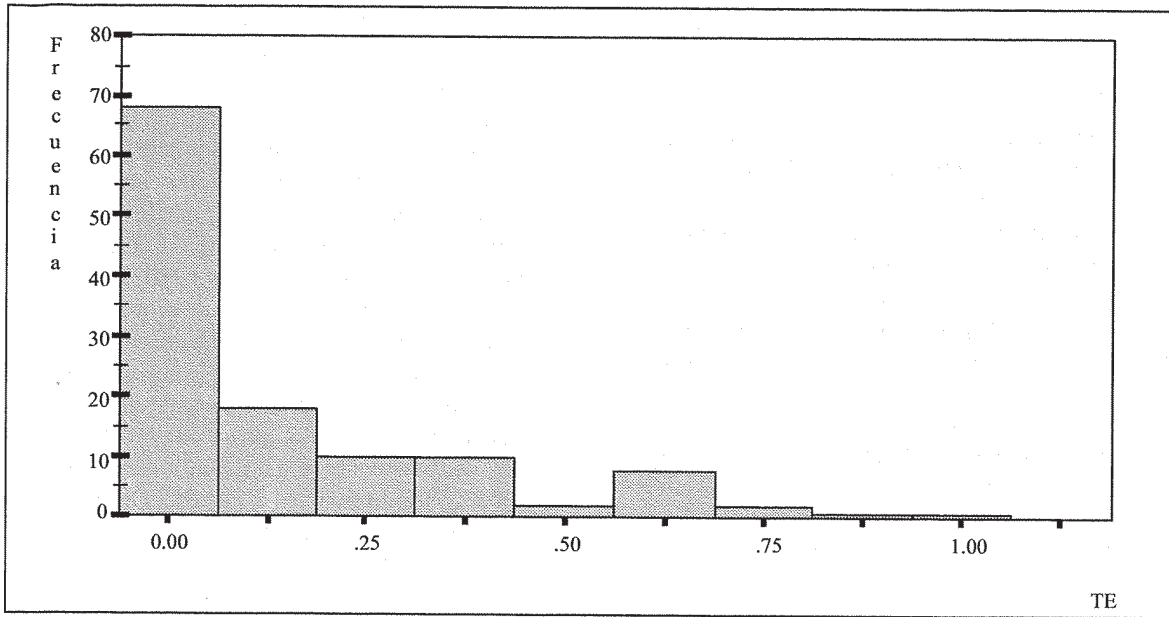


Figura 3. TE: Tasa de respuestas erradas

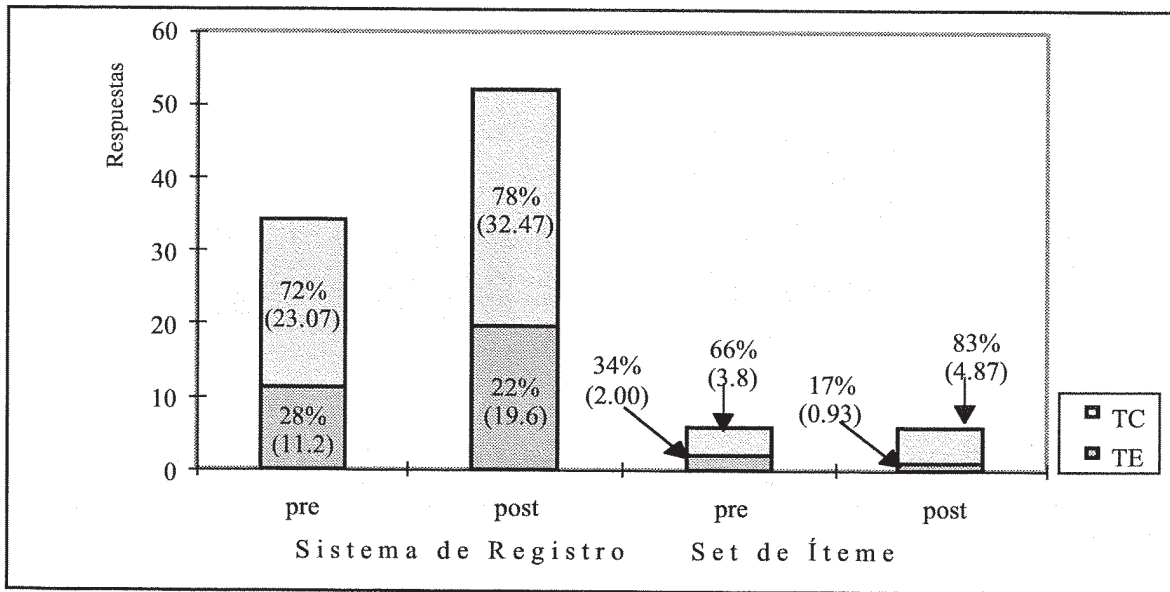


Figura 4. Se indica el porcentaje y, entre paréntesis, la cantidad bruta de respuestas registradas.
TC: Tasa de Respuestas Correctas; TE: Tasa de Respuestas Erradas

Tabla 6
Respuestas Grupo Ciegos según datos Sistema de Registro (SR) y Set de Ítems (SIT)

	TE (bruto)		TC (bruto)		Total (bruto)	
	pre	post	pre	post	pre	post
SR	.28 (11.20)	.22 (19.60)	.72 (23.07)	.78 (32.47)	1 (34.27)	1 (40.80)
SIT	.34 (2.00)	.17 (0.93)	.66 (3.80)	.83 (4.87)	1 (5.80)	1 (5.80)

Nota. TE: Tasa de respuestas erradas; TC: Tasa de respuestas correctas.

siado fáciles considerando el nivel de desarrollo cognitivo del grupo.

Grupo Ciegos

La Tabla 6 y la Figura 4 muestran la TE, la TC y el total de respuestas emitidas por el Grupo Ciegos y registradas por SR y SIT, tanto al inicio como al final del período de ejercitación. En los registros entregados por ambos instrumentos se observa una disminución en la proporción de respuestas erradas emitidas al final del período de ejercitación, en comparación con las emitidas al inicio de ese mismo período.

Aún más marcada que la diferencia en la TE resultó ser la variación en la dispersión de los datos registrada en ambos momentos evaluativos (ver Figura 5). Además, en dicha figura es posible observar cómo los datos tienden a condensarse en los

valores que indican una menor presencia de errores en las respuestas de los niños.

Se analizaron las diferencias existentes en la TE registradas por SR en ambos momentos evaluativos. Los resultados de la prueba *t* de Student para muestras pareadas, indican que la proporción de errores cometidos en la evaluación-post fue significativamente menor que la proporción de errores cometidos en la evaluación-pre ($p < 0.05$).

Por otra parte, y con el objeto de probar la validez convergente del sistema desarrollado, en ambas evaluaciones se hizo un análisis de la correlación existente entre la TE registrada por SR y SIT, encontrándose una correlación de $r = 0.41$. Si bien los datos del SIT también tendieron a acumularse en torno al valor mínimo, en el caso del Grupo Ciegos no se observó un efecto suelo tan marcado como el ocurrido en el Grupo Videntes.

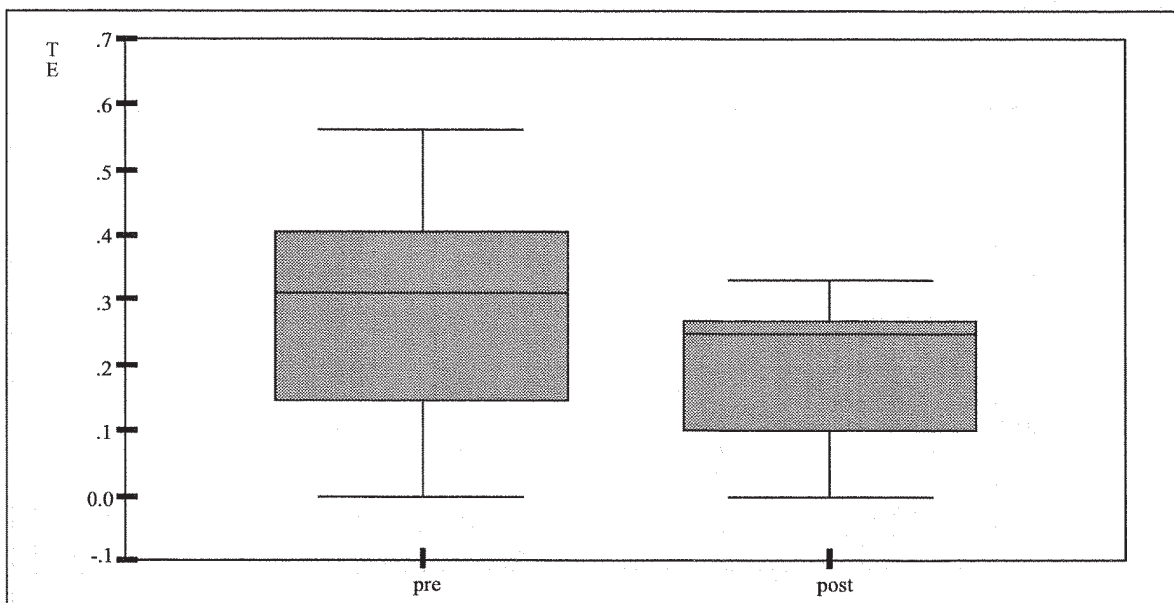


Figura 5. TE: Tasa de respuestas erradas

Análisis Comparativo

La Tabla 7 y la Figura 6 muestran la TE, la TC y el total de respuestas de ambos grupos, según SR y SIT.

En primer lugar, resalta la gran cantidad de respuestas emitidas por los participantes del Grupo Ciegos mientras utilizaban ETM. Así, mientras los preescolares del Grupo Videntes registraron un total de 12.28

respuestas en esta variable, los ciegos llegaron a 37.53 respuestas. En otras palabras, el total de respuestas emitidas por el Grupo Ciegos triplicó a las del Grupo Videntes, lo que llama bastante la atención considerando que el tiempo promedio del que dispuso cada grupo para ejercitarse en las distintas nociones fue relativamente equivalente.

Una posible explicación para estas diferencias es que los preescolares ciegos presentaron mayor mo-

Tabla 7

Respuestas Grupo Videntes y Grupo Ciegos según datos Sistema de Registro (SR) y Set de Ítems (SIT)

	TE (bruto)		TC (bruto)		Total (bruto)	
	Grupo Videntes	Grupo Ciegos	Grupo Videntes	Grupo Ciegos	Grupo Videntes	Grupo Ciegos
SR	.24 (3.08)	.25 (9.77)	.76 (9.21)	.75 (27.77)	1 (12.28)	1 (37.53)
SIT	.15 (.96)	.26 (1.47)	.85 (5.93)	.74 (4.33)	1 (6.88)	1 (5.80)

Nota. TE: Tasa de respuestas Erradas; TC: Tasa de respuestas Correctas.

tivación y entusiasmo al jugar con el computador, siendo un indicador de ello la gran cantidad de respuestas que éstos emitieron. Este argumento cobra sentido si se tiene presente la falta de materiales didácticos y carencia de estimulación efectiva que los afecta. Considerando estos antecedentes, el impacto y novedad que una herramienta como ETM puede tener en niños ciegos dista mucho del que puede alcanzar con niños que cuentan con más y mejores oportunidades de aprendizaje.

Centrándose ahora en la TE, los videntes cometieron una menor cantidad de errores en comparación con los ciegos, tendencia que se observó con independencia de la herramienta utilizada. Si bien estas diferencias fueron mínimas en el SR, en el SIT mostraron ser significativas al hacer un contraste de una cola con la prueba t de Student para muestras independientes ($p < 0.05$). Más allá de las inferencias estadísticas, era esperable que el Grupo Ciegos obtuviera una mayor TE en comparación con sus pares videntes. Puesto que los resultados del SR confirman esta idea, dicha evidencia se convierte en un nuevo antecedente en apoyo a la *face validity* del sistema desarrollado.

Conclusiones

Producto Desarrollado

El producto de este proyecto es el Sistema de Registro (SR), pilar de un sistema de evaluación dinámica para el diagnóstico de funciones cognitivas básicas en preescolares ciegos. Sin lugar a dudas, el principal valor del SR radica en que permite reconstruir el proceso de aprendizaje del niño, convirtiéndose, de esta manera, en una poderosa herramienta de evaluación e investigación psico-educativa.

Entre las principales características de la integración SR-ETM, cabe destacar la fusión entre los procesos de evaluación e instrucción, otorgando al examinador un rol activo en el aprendizaje del evaluado y a éste un rol de aprendiz. Al estar íntimamente ligado a un programa educativo, el SR obtiene sus datos a partir de procesos de instrucción y, por ende, puede centrarse en el cambio experimentado por el sujeto mientras éste recibe instrucción en condiciones óptimas.

Por otro lado, al ser un sistema autorregulado, ETM permite la presentación de reactivos que se

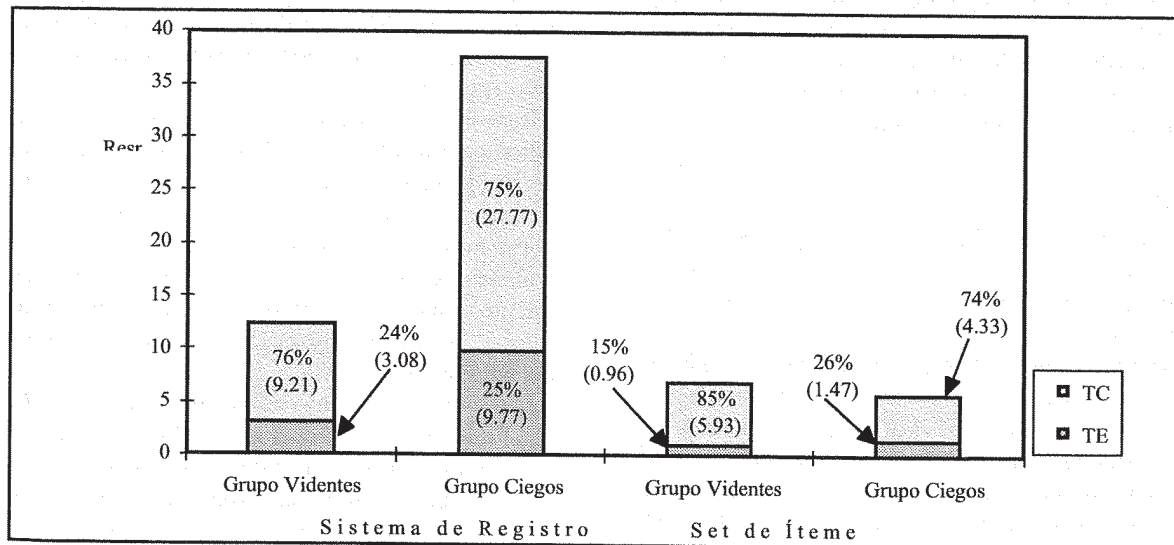


Figura 6. Se indica el porcentaje y, entre paréntesis, la cantidad bruta de respuestas registradas.

TC: Tasa de Respuestas Correctas; TE: Tasa de Respuestas Erradas.

adaptan al ritmo de aprendizaje y conocimientos del sujeto evaluado. Esta característica evita la frustración excesiva, aumentando la motivación de los educandos por utilizar el programa. Tal como lo plantean diversos autores (Fernández-Ballesteros, 1993; Rasch, 1980), el desarrollo de sistemas que se adapten al nivel del sujeto evaluado repercute positivamente en la precisión de la medida, ya que evita la contaminación de ésta con variables motivacionales.

Dichas innovaciones constituyen avances significativos en el desarrollo de aplicaciones de última generación en evaluación educativa. Sin embargo, en este proyecto sólo se dio el primer paso hacia el desarrollo integral de un sistema de evaluación dinámica. Aún falta potenciar el aspecto de devolución y entrega de información a los usuarios adultos (educadores, investigadores). En otras palabras, falta desarrollar una interfaz flexible y amigable, que permita acceder en forma fácil y rápida tanto a la información almacenada como a diversos tipos de representación de la misma.

En este sentido, la definición y programación de fórmulas de procesamiento de datos, que permitan representar la información almacenada en el SR de acuerdo a los requerimientos de diversos usuarios, queda planteada como una línea de acción a seguir.

Por último, y ligado a lo anterior, surge la necesidad de evaluar el impacto del sistema en los centros educativos y en sus usuarios. Conocer la percepción de las parvularias se constituye en un punto esencial para la detección de las fortalezas y el mejoramiento de las debilidades de la herramienta. En este sentido, otra área a considerar es el estudiar en qué medida las educadoras son capaces de introducir cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje en base a la información diagnóstica entregada.

Validez del Sistema

Volviendo a los objetivos de este proyecto, cabe referirse a los resultados encontrados y a las implicancias teóricas y prácticas que se desprenden de éstos.

Históricamente, el desarrollo de nuevos modelos teórico-conceptuales y de tecnologías que den cuenta de los avances logrados en el campo de las ideas, ha sido siempre una tarea difícil. El presente trabajo no hace más que confirmar esta regla, explicitando las constantes contradicciones que se verifican al transitar desde un paradigma a otro y, en el caso de este estudio en particular, desde la evaluación estática hacia la dinámica.

Tal como lo demuestran los resultados encontrados, la intención de validar el SR tomando como criterio externo una compilación de reactivos -la mitad de los cuales fue seleccionado a partir de pruebas estáticas- no cumplió con todas las expectativas. Así, la correlación entre SR y SIT (Set de Items) mostró valores de $r = 0.25$ y $r = 0.41$, para los Grupos Vidente y Ciego, respectivamente.

A diferencia de ello, sí fue posible encontrar nuevos elementos que apoyan la hipótesis de este estudio, analizando los datos del SR a la luz del marco teórico-conceptual subyacente al modelo pedagógico de ETM, el que, por cierto, se adscribe a los lineamientos básicos de la evaluación dinámica. Así, se encontraron diferencias significativas en la proporción de errores cometidos por los preescolares discapacitados visuales antes y después de las sesiones de ejercitación con ETM ($p < 0.05$). Este aprendizaje también quedó demostrado con el SIT, en donde estas diferencias alcanzaron un nivel aún mayor de significación ($p < 0.03$). Ya que estos resultados confirman el supuesto de aprendizaje implícito al diseño instruccional de ETM, éstos constituyen una evidencia en apoyo a la *face validity* del SR.

Si bien no se reportaron resultados similares con los niños videntes, es necesario tener en consideración que éstos no conforman la principal población destinataria de ETM. Esto explica las inadecuaciones observadas en cuanto al nivel de dificultad de las actividades presentadas y la consiguiente baja tasa de aprendizaje captada en estos niños. No obstante lo anterior, surge la necesidad de profundizar en la validez del SR, supliendo los problemas metodológicos generados por el efecto techo detectado con el SIT.

La principal evidencia en apoyo a la validez del sistema desarrollado, se obtuvo cuando se trabajó dentro de un mismo marco paradigmático, es decir, una vez que se analizaron los datos del SR a la luz del marco conceptual que sustenta a ETM. Por el contrario, esta evidencia fue más débil cuando se intentó establecer un nexo entre la evaluación dinámica y la estática, correlacionando los resultados del SR con los del SIT.

Esta situación apoya la tesis de Embretson (1987), en el sentido de cuestionar la posibilidad de validar pruebas dinámicas a partir de sus homólogas estáticas, y obliga a reflexionar sobre la necesidad de desarrollar modelos alternativos para ello. Queda planteado, entonces, el desafío de innovar tanto en la metodología de validación de pruebas como en la

selección de indicadores válidos para ello; sólo de esta manera será posible avanzar en la senda de la evaluación dinámica y generar un mayor cúmulo de conocimientos en el campo de la investigación psico-educativa.

Proyecciones

La masificación de los computadores y su introducción en las escuelas del país, se presenta como un escenario propicio para el desarrollo de nuevas tecnologías educativas. Es así como en los últimos años se ha producido un crecimiento exponencial en el desarrollo de dichas tecnologías y, en especial, de software multimediales. Si bien éstos suelen incorporar los avances tecnológicos en forma adecuada, se observa un déficit en la innovación a nivel de los modelos pedagógicos y evaluativos que los sustentan.

La situación arriba mencionada obliga a proponer nuevas estrategias que contribuyan al desarrollo de aplicaciones computacionales mediante los avances conceptuales logrados en materia educativa y evaluativa. La conformación de equipos transdisciplinarios se constituye en una condición necesaria para avanzar en este sentido. Junto con ello, el contar con modelos de desarrollo innovadores potencia las posibilidades de incorporar nuevos elementos en estos programas. La integración ETM-SR pretende ser un aporte en este sentido, ya que puede funcionar como un modelo útil para reorientar el desarrollo de nuevos programas computacionales.

Llegado a este punto, cabe destacar que el costo de integrar un sistema de evaluación a un programa instruccional es marginal con respecto al valor de este último. Considerando las ventajas comparativas de un programa integrado y, por lo tanto, el valor agregado que éste adquiere en comparación con un programa únicamente instruccional, resulta altamente conveniente llevar a cabo la integración de ambos tipos de sistemas.

En el contexto de la educación especial, lo anterior adquiere especial relevancia, puesto que el monitoreo constante de los aprendizajes logrados por los educandos es necesario para alcanzar la integración a la educación regular. Junto con ello, el contar con herramientas motivantes, capaces de captar la atención y gatillar aprendizajes relevantes en el preescolar ciego, es un requisito indispensable para potenciar su sano desarrollo e integración social.

En este sentido, y tal como lo plantean diversos autores (Fernández-Ballesteros, 1993; Fuchs, Fuchs

& Hamlett, 1994; Greenwood, 1994; Haywood & Wingenfeld, 1992; Hofmeister & Ferrara, 1986), el desarrollo de sistemas computacionales integrados de evaluación dinámica e instrucción, aparece como un aporte para la generación de conocimientos en el área educativa y una oportunidad para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Referencias

- Berdicewski, O., & Milicic, N. (1979). *Manual de la prueba de funciones básicas para predecir rendimiento en lectura y escritura*. Buenos Aires: Galdoc.
- Birenbaum, M. (1996). Assessment 2000: Towards a pluralistic approach to assessment. En M. Birenbaum, & F. Dochy (Eds.), *Alternatives in assessment of achievements, learning processes and prior knowledge* (pp. 3-29). Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Campbell, D., & Fiske, D. (1959). Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, 56, 81-105.
- Campione, J., & Brown, A. (1987). Linking dynamic assessment with school achievement. En C. Lidz (Ed.), *Dynamic assessment* (pp. 82-115). Nueva York: The Guilford Press.
- Condemarin, M., Chadwick, M., & Milicic, N. (1995). *Madurez escolar* (7° Ed.). Santiago: Editorial Andrés Bello.
- Embretson, S. (1987). Toward development of a psychometric approach. En C. Lidz (Ed.), *Dynamic assessment* (pp. 141-170). Nueva York: The Guilford Press.
- Feuerstein, R. (1979). *The dynamic assessment of retarded performers* (3° Reimpresión). Baltimore: University Park Press.
- Feuerstein, R. (1980). *Instrumental enrichment: An intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore: University Park Press.
- Fuchs, L., Fuchs, D., & Hamlett, C. (1994). Strengthening the connection between assessment and instructional planning with expert systems. *Exceptional Children*, 61(2), 138-146.
- Fernández-Ballesteros, R., & Calero, M. D. (1993). Técnicas objetivas: Instrumentación y aparatos. En R. Fernández-Ballesteros (Ed.), *Introducción a la evaluación psicológica*, Vol. 1 (2° Ed.). Madrid: Ediciones Pirámide S. A.
- Greenwood, C., & Rieth, H. (1994). Current dimensions in technology based assessment in special education. *Exceptional Children*, 2, 105-113.
- Haywood, H., & Wingenfeld, S. (1992). Interactive assessment as a research tool. *The Journal of Special Education*, 26(3), 253-268.
- Hofmeister, A., & Ferrara, J. (1986). Expert systems and special education. *Exceptional Children*, 53(3), 235-239.
- Lidz, C. (1987). *Dynamic assessment*. Nueva York: The Guilford Press.
- Milicic, N., & Schmidt, S. (1979). *Manual de la prueba de precálculo*. Santiago: Galdoc.
- Nunnally, J. (1987). *Teoría psicométrica*. México: Editorial Trillas.
- Rasch, G. (1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Rocca, A. (sin año). *TADEV. Test de desarrollo psicomotor para niños con déficit visual entre 2 y 5 años adaptado de TEPSI*. Tesis no publicada, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Santiago, Chile.
- Rosas, R., Jaramillo, A., Ramírez, M. J., & Saragoni, C. (1997).

- Diseño y evaluación de impacto sobre la organización de la jornada pedagógica de un sistema multimedial de apresto escolar para niños ciegos. *Revista Pensamiento Educativo*, 20, 385-419.
- Sewell, T. (1987). Dynamic assessment as a non discriminative procedure. En C. Lidz (Ed.), *Dynamic assessment* (pp. 327-359). Nueva York: The Guilford Press.
- Tzuriel, D., & Caspi, N. (1992). Cognitive modifiability and cognitive performance of deaf and hearing preschool children. *The Journal of Special Education*, 26(3), 235-252.