

ANÁLISIS PSICOMÉTRICO DE LAS ESCALAS DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES MIDAS-TEENS

*Raúl Pizarro Sánchez, Jesús M. Redondo,
Julio Castillo, Dina Alarcón, María de los Angeles Saavedra*

Esta investigación metodológica-métrica es una parte del proyecto FONDEF D00I1047, Universidad de Chile. Se analizan las Escalas MIDAS-Teens de Shearer, 1999, aplicadas a 429 Alumnos, 2º. Medio Científico-Humanista, 12 Colegios, Santiago de Chile, 2001. Las Escalas presentaron excelente calidad métrica: Dificultad Media = 57,22 %; Discriminación Media = 81,7 %; Confiabilidad Media = 0,8124. Se computaron 9 Rs con lógicas backward y stepwise, resultando todos significativos. El menor R contempló a la IM Lingüística con explicación del 69,40 % (F = 970,489; SIG. = 0,0000) de la dispersión del Puntaje Total. Excluyendo las IMs Interpersonal y Naturalista, existió diferenciación significativa entre las 3 tipologías de Colegios. Las IMs CinestésicoCorporal, LógicoMatemática y Espacial favorecieron significativamente a los Hombres. La IM Interpersonal, a las Mujeres. Se realizó Análisis Factorial comprobatorio vía componentes principales, rotación Varimax con normalización Kaiser y corte item-factor 0,30: 7 IMs fueron comprobadas; pero, la IM Intrapersonal apareció inmersa en 3 Factores (Lingüístico, Interpersonal, LógicoMatemático).

113

Introducción

Una parte fundamental del proyecto **FONDEF D00I1047**: "La Aplicación del Paradigma de las Inteligencias Múltiples en el Mejoramiento de la Calidad de la Educación Media y la Orientación Educacional", consiste en "Validar y Aplicar las Escalas de Inteligencias Múltiples (IMs) MIDAS-Teens de Shearer (Shearer, 1999) en una muestra significativa de Alumnos de Enseñanza Media" (Objetivo 1 del Proyecto). Así, el **foco** de este estudio consiste en una investigación metodológica-métrica que tiene por **objetivos** Medir y Evaluar la Calidad Métrica General, Específica y Constitutiva de las Escalas IMs MIDAS-Teens. Por ello, los **problemas** metodológicos y métricos fueron: ¿Cuál es la Calidad Métrica Total de las Escalas MIDAS-Teens?, ¿Cómo se comportan cada uno de los ítems en cuanto a sus Dificultades y Discriminaciones Específicas?, ¿Cuál es la Validez de Constructo de las Escalas MIDAS-Teens?, ¿Cuán autónomas o independientes son las 8 Inteligencias Múltiples?, ¿Existe diferencia significativa por Tipología de Colegios y Sexo en cada una de las 8 IMs de Gardner (Gardner, 1999)?.

La **tesis** que fundamenta el proyecto **FONDEF D00I1047** (Castillo et al., 2000) radica en los supuestos substantivos relativos al potencial humano por aprender a

Csikszentmihalyi et al., 1993; Gardner, 1993, 1995, 1999, 2000, 2001; Siegel y Shaughnessy, 1994; Perkins, 1995; Pizarro, 1991; Pizarro y Crespo, 1997; Shearer, 1999, 2000, 2001; Weber, 1999, 2001; Pizarro y Clark, 2000; Andrade, 2000; Pizarro et al., 2001; Andrade et al., 2001). Tal potencial humano por aprender debe ser auscultado, medido, estimado, evaluado eficiente y prontamente. Es decir, sin diagnósticos prontos, de calidad y dinámicos resulta difícil desarrollar apropiada e inteligentemente las 8 Inteligencias Múltiples (IMs) de nuestros Alumnos: instrucciones metodológicas y evaluativas personalizadas y acordes a las necesidades de aprendizaje específicas (cf. actual Reforma Educacional Chilena). De hecho, las estrategias MIDAS-Counseling (Shearer, 1999, 2000, 2001) y MITA-Teaching (Weber, 1999, 2001) involucradas substantiva y métricamente en el Proyecto FONDEF, exigen que las métricas intelectuales estén previamente establecidas y bien basadas.

De las preguntas o problemas metodológicos-métricos más arriba mencionados, el más **esencial** consiste en la Validación Constructiva de las 8 Inteligencias Múltiples (IMs) estimadas por las Escalas MIDAS-Teens. Resulta motivador e inquietante desde el punto de vista científico poner a prueba periódicamente la teoría de las IMs de Gardner a través de escalas que las midan o estimen. Para el **Proyecto FONDEF D00I1047**, se consideró un camino cuantitativo-cualitativo de percibir las IMs de Gardner a través de Escalas Psicométricas de Estimación (MIDAS= Múltiple Intelligence Developmental Assessment Scales)(cf. Shearer, 1995, 1996).

114 Sabido es que para Gardner el testing no constituye primera prioridad (Gardner, 1995), empero la selección de las Escalas MIDAS de Shearer (Shearer, 1995, 1999) constituye un camino no opuesto sino intermedio entre el testing más "duro" y las estimaciones más cualitativas que se hacen de las IMs en el Proyecto Zero y en muchos de sus Proyectos internos (Spectrum, por ejemplo): folios, videos, entrevistas, observaciones, performances alternativos, eventos, rúbricas, listas de chequeos, simulaciones, mediciones longitudinales y cronométricas, registros anecdóticos, etc. (Pueyo, 1996; Krechevsky, 1996, 1998; Jie-Qi Chen, 1998; Jie-Qi Chen et al., 1998; Castillo et al., 2000; Pizarro et al., 2001).

Hipotéticamente, a través del Análisis Factorial, y puesto que éste descansa en la matriz original de correlaciones simples entre las IMs y muy especialmente entre los puntajes de los ítemes que las componen, se puede poner a prueba la independencia de las IMs. También, a diferencia del autor de las Escalas y con la finalidad de aportar más y diferente información científica pertinente (cf. Shearer, 1995: 82), se usó rotación Varimax y no Oblimin (cf. Shearer, 1996: 80) pues Varimax —además de otorgar mejor interpretación de los factores por columnas— contrasta normalizadamente ortogonalidad y fue diseñado para eliminar factores generales (Nunnally y Bernstein, 1995; Uriel, 1995; Yela, 1998; Vivanco, 1999).

Metodología

El **tipo de estudio** realizado corresponde a una investigación **metodológica-métrica** por cuanto se analizan y evalúan matemáticamente (escalas, ítemes, relaciones, puntajes, varianzas, matrices) aspectos métricos tendientes a fortalecer con-

sideraciones teóricas y fundacionales de la teoría de IMs de Gardner, a través de las Escalas MIDAS-Teens de Shearer, 1999. Es decir, averiguar con modelos de rotación ortogonales y no oblicuos (cf. Shearer, 1995, 1996), la validez constructiva de las Escalas MIDAS-Teens, para fundar los restantes 6 Objetivos del proyecto FONDEF D00I1047 (Castillo et al., 2000), relativo a la Aplicación del Paradigma de las IMs a la Calidad y Mejoramiento de Enseñanza Media y Orientación Educativa: aplicación de las estrategias MIDAS-Counseling (Shearer, 1999, 2001) y MITA-Teaching (Weber, 1999, 2001).

En cuanto a la **población y el muestreo**, se consideró como **colectivo** a todos los Colegios y Alumnos de los 2os. Medios Científico-Humanista diurnos de la Región Metropolitana, Chile, 2001: código 310 del MINEDUC; urbanos; municipales, subvencionados y particulares pagados; mixtos; que estuvieran dentro de los Planes Oficiales de la actual Reforma Educacional Chilena (específicamente los contenidos de Matemáticas, Castellano, Ciencias; y Ciencias Sociales: Historia de Chile); cursos con al menos 20 Alumnos; que no estuvieran participando de otros proyectos experimentales para evitar la confusión de efectos.

Como **muestra** se usó a 12 Establecimientos Educativos que se ajustaron a las celdas solicitadas por un diseño factorial –para contrastar y evaluar las Hipótesis del proyecto FONDEF– que requería 12 celdas que intersectaran los tratamientos relativos a IMs (Control; MIDAS-Counseling; MITA-Teaching; MIDAS-Counseling + MITA-Teaching), con los 3 Tipos de Establecimientos Educativos (Municipales; Subvencionados; Particulares Pagados). La muestra fue **no al azar** (principalmente 115 pues se deseaba pilotear los tratamientos MIDAS-Counseling y MITA-Teaching, además de los tests de IMs y Rendimientos Académicos correspondientes) y se seleccionaron Liceos y Colegios de Peñalolén, Maipú, Santiago, Macul, La Pintana y Renca : Erasmo Escala (N=34); Eduardo de la Barra (N=31); Liceo Maipú (N=25); Santiago Bueras (N=37); Marcelino Champagnat (N=34); Politécnico El Señor de Renca (N=73); San Viator de Macul (N=41); Alicante (N=35); Alcántara (N=25); Altamira (N=24); Francisco Miranda (N=29); y SSCC Arzobispo de Santiago (N=40). Total de Alumnos de la muestra N=430. En algunos cómputos, sin embargo, el computador consideraba a 429 Alumnos.

Los **datos** para esta parte del proyecto FONDEF D00I1047 se refieren a los puntajes originales y brutos, ora para los ítemes cuanto para las respectivas sumatorias de las 8 Escalas de IMs de Gardner. Se usaron las Escalas MIDAS-Teens de Shearer, 1999. Tales Escalas de auto-informe consideran 119 ítemes de formato escala Likert con 5 opciones (a=1; b=2; c=3; d=4; e=5) más una opción "no sé; no corresponde o no me acuerdo" (f=6=0). Requiere entre 25-45 minutos de tiempo de respuesta Entrega 8 IMs más 30 subescalas: IM Musical (ítemes 1-14); IM Cinestésica Corporal (ítemes 15-27); IM Lógica Matemática (ítemes 28-44); IM Espacial (ítemes 45-59); IM Lingüística (ítemes 60-79); IM Interpersonal (ítemes 80-97); IM Intrapersonal (ítemes 98-106); y, finalmente la IM Naturalista (ítemes 107-119). Todas las aplicaciones previas de las Escalas MIDAS-Teens -en Estados Unidos de Norteamérica, Chile, Argentina y Paraguay- han arrojado análisis psicométricos ajustados a modelos factoriales, como a muy apropiados índices de calidad métrica (valideces de constructo, concurrente, predictiva y de contenido; confiabilidades

Alfa de Cronbach superiores a 0,80) (cf. Shearer, 1995, 1996, 1999; Pizarro y Crespo, 1997; Pizarro y Clark, 1999; Andrade, 2000; Pizarro et al., 2001; Machuca, 2001).

En los E.U.A. también se le han practicado a las Escalas MIDAS-Teens, ajustes por Carreras Profesionales, Sexo y control de aspectos Culturales. En Chile, las Escalas MIDAS-Teens se vienen aplicando desde 1994 con todos los debidos ajustes gramaticales, de lenguaje y culturales apropiados para la juventud (14-25 años) de nuestro país, que se encuentra estudiando en Educación Media Científico-Humanista o Técnica diurna, en la Universidad o en Educación Terciaria. De hecho, esta versión corresponde a la 2ª. Ambientación métrica, lingüística y cultural realizada por Pizarro, Clark y Crespo durante los años 1999 y 2000 para la versión 1999 de las Escalas MIDAS-Teens. La precedente (Shearer, 1995) sólo consideraba las 7 IMs originales medidas por 106 preguntas. No incluía aún la IM Naturalista.

Resultados

116

Los resultados de este **estudio metodológico-métrico** van de lo más general a lo más específico. En primera instancia se analizan las Respuestas Originales en términos de frecuencias absolutas para averiguar el comportamiento de los 430 Alumnos frente a las 8 Escalas y a cada uno de los 119 ítems. Luego, se analizan los Estadísticos Descriptivos de cada una de las 8 IMs, conjuntamente con la Calidad Métrica General de las 8 IMs más el Puntaje Total. Y, la Calidad Métrica de cada uno de los 119 ítems vía Dificultad y Discriminación. En tercer lugar, se analizan y evalúan las Correlaciones Simples entre las 8 IMs y su impacto relativo sobre el Puntaje Total, vía Correlaciones Múltiples, Coeficientes de Determinación Múltiple y Tests F más Significatividad. En cuarto lugar, se presenta en 2 páginas el Análisis Factorial que valida constructivamente a las Escalas MIDAS-Teens. Y, finalmente, se presentan 2 Análisis de Diferencias en cuanto a las 8 IMs, por Tipo de Establecimiento Educativo (Municipal, Subvencionado, Particular Pagado), y por Sexo de los Alumnos que contestaron tales Escalas.

Se realizó un análisis frecuencial para cada uno de los 119 ítems en términos de cómo habían contestado cada uno de los 430 Alumnos a las 8 Escalas MIDAS-Teens. Las frecuencias se distribuyeron en 7 categorías: a=1; b=2; c=3; d=4; e=5; f=6; y Omitidas. Las frecuencias totales al considerar a los 119 ítems, fueron: (a) opción **a** con 8.111 frecuencias ($f < 8$ y $f > 241$); (b) opción **b** con 10.155 frecuencias ($f < 19$ y $f > 155$); (c) opción **c** con 12.308 frecuencias ($f < 28$ y $f > 190$); (d) opción **d** con 10.171 frecuencias ($f < 19$ y $f > 199$); (e) opción **e** con 7.936 frecuencias ($f < 10$ y $f > 212$); (f) opción **f** ("no sé; no me acuerdo; no corresponde") con 2.344 ($f < 0$ y $f > 246$); (g) opción Omitidas con 24 frecuencias en total ($f < 0$ y $f > 2$). Lo precedente indica que los ítems están bien diseñados y discriminan entre los Alumnos que responden a las Escalas MIDAS-Teens (Shearer 1999). De hecho, los Alumnos omiten casi nada y escogen todas las opciones, como era de esperar. Y, un solo ítem (No. 36) obtuvo una frecuencia 0 para la opción f ("No sé"). El ítem 36 preguntaba lo siguiente: "¿Cómo es tu memoria para los números telefónicos o direcciones?".

Empero, existen 2 ítemes con muy alta frecuencia para la opción f: ítem 48 (f=246) e ítem 95 (f=147). El ítem 48 tenía el siguiente encabezado: "¿Puedes estacionar un auto en paralelo al primer intento?". El ítem 95 hacía la siguiente pregunta: "¿Cómo lo haces cuando trabajas con el público en empleos tales como vendedor-a, recepcionista, promotor-a, autoridad, mozo?". Estos 2 ítemes pueden estar brindando o ignorancia informativa, o algún sesgo cultural, económico, educacional (Tipo de Establecimiento Educativo). Para una próxima oportunidad de testing se podrían ajustar ambos ítemes; y, reducir el tronco de la pregunta 95, pues confunde (especialmente el concepto "..., autoridad, ...").

Las Tablas 1 y 2 presentan información Estadística Descriptiva y de Calidad Métrica de las Escalas MIDAS-Teens (Shearer, 1999). En ambas tablas aparece el Puntaje Total de las Escalas MIDAS-Teens, el cual no tiene fundamento substantivo según las ideas teóricas de Gardner. No obstante, su presencia obedece a fines métricos, computacionales y analíticos. Al sintetizar la información de ambas tablas, es posible concluir que el MIDAS-Teens tiene Dominios o Dificultades, Discriminaciones y Confiabilidades más que apropiados. De hecho, su Calidad Métrica está más cerca de lo muy bueno/excelente, que de lo apropiado, según cánones psicométricos de análisis.

La IM con mayor Dominio (63,67 %) y Dispersión (95,55 %) fue la Intrapersonal; aunque exhibió la Confiabilidad más baja (0,7086). En su defecto, la IM más Confiable fue la Lingüística (0,8601). Resumidamente, las 8 Escalas de IMs presentaron una Dificultad Media de 57,22 %; una Discriminación Media de 81,77 %; y, una Confiabilidad Alfa de Cronbach Media de 0,8124. En otras palabras, este grupo de 430 Alumnos domina en un 57 % las Escalas, lo que está bastante apropiado para un modelo clásico de análisis (40-60 %); tiene una separación del 82 % entre los grupos o puntajes extremos; y, existe una estimación relacional entre los puntajes observados y las IMs reales de un 81,24 % (posible error de un 18,76 % en los datos). Es decir, las Escalas MIDAS-Teens demuestran óptimas calidades métricas, lo que permite recomendar su aplicación y uso en Chile para jóvenes estudiantes de Enseñanza Media y Universitaria/Terciaria:

117

Tabla 1
Estadísticos Descriptivos de las Inteligencias Múltiples, MIDAS-Teens de Shearer 1999 (N=429)

Inteligencias Múltiples	X		Estadísticos		
	X<	X>	Media Arit.	Desv.Est.	Varianza
Total	156	527	339,76	68,617	4708,293
Musical	7	68	39,57	10,688	114,233
Cinestésica	13	71	35,39	10,021	100,420
LógicoMatem.	18	80	47,22	12,410	154,008
Espacial	14	70	40,25	11,256	126,698
Lingüística	15	100	59,23	14,988	224,640
Interperson	13	89	53,49	14,219	202,180
Intraperson	2	45	28,65	7,095	50,339
Naturalista	8	63	35,95	10,529	110,860

Tabla 2
Escalas MIDAS-Teens de Shearer 1999: Calidad Métrica Total (N= 429)

Inteligencias Múltiples	n	Media Aritmé.	Análisis Métrico			DIS. %	CONF.
			Amplitud Máxima	DIF. %			
Total	595	339,76	371	57,10	62,35	0,9560	
Musical	70	39,57	61	56,53	87,14	0,7765	
CinestésicaC.	65	35,39	58	54,45	89,23	0,7446	
LógicoMatemát.	85	47,22	62	55,55	72,94	0,8257	
Espacial	75	40,25	56	53,67	74,67	0,7865	
Lingüística	100	59,23	85	59,23	85,00	0,8601	
Interpersonal	90	53,49	76	59,43	84,44	0,8278	
Intrapersonal	45	28,65	43	63,67	95,55	0,7086	
Naturalista	65	35,95	55	55,31	84,62	0,8258	

118

En cuanto a los 119 ítemes que conforman las 8 IMs del MIDAS-Teens (Shearer, 1999), ninguno de ellos estuvo bajo una Dificultad menor que 20 % ($p < 0,20$). De hecho, un solo ítem (pregunta 48) tuvo una Dificultad de $p = 0,2513$. También, un solo ítem (pregunta 9) tuvo una Dificultad mayor que un 80 % ($p = 0,8061$). Es decir, 118 de los 119 ítemes calzaron con los límites psicométricos clásicos de exclusión de los tests que conforman. Cabe recordar que psicométricamente, se sugiere excluir ítemes que tengan Dificultades menores que el 20 % (muy, muy difíciles) y mayores que el 80 % (muy, muy fácil). De los 2 criterios señalados, cuestionamos el segundo, especialmente cuando tales "ítemes fáciles" corresponden a los primeros ítemes de cada contenido, área o factor.

Y, respecto de las Discriminaciones de los 119 ítemes, se computaron 2 coeficientes de correlación simples para cada ítem: (a) rIT que implicaban las correlaciones entre las respuestas a cada ítem de cada Alumno y sus respectivos Puntajes Totales; y, (b) rIIM referidas a las correlaciones simples entre las respuestas de cada Alumno a cada ítem específico y su Escala Específica. Así, de 238 coeficientes de correlación simple computados, ninguno de ellos fue $r = 0,000$ o $r =$ negativos (motivos para excluir ítemes en cuanto a su poder discriminador entre las personas que a ellos contestan). Y, sólo 1 de ellos (rIT del ítem 104) fue menor que la razón crítica $p2 0,001 = +/- 0,1580$.

Se sigue, por ende, que tanto la Dificultad Específica de los Ítemes y las respectivas Discriminaciones, son estadísticamente significativos ($p < 0,001$) y se ajustan a los cánones métricos apropiados implicados en los buenos instrumentos, escalas, tests de medición psicológica y educacional. Es decir, las respuestas de estos 430 Alumnos son reales y creíbles. No se deben al azar; sino sólo con un error probable de 1/1000. Todo lo precedente entregó serios antecedentes para realizar otros cómputos más avanzados para medir y evaluar las Escalas MIDAS-Teens de Shearer, 1999.

Se calcularon, así, 7057 coeficientes de correlación bivariadas de Pearson: 36 entre los totales de cada IM y 7021 coeficientes entre los 119 ítems del MIDAS-Teens de Shearer, 1999. En la Tabla 3 se aprecia que las 36 correlaciones son estadísticamente significativas ($p < 0,001$). La más altamente relacionada con el Puntaje Total fue la IM Lingüística ($r = 0,833$). En su defecto, la menormente correlacionada con el Puntaje Total, fue la de la IM Musical con un $r = 0,649$:

Tabla 3
Matriz de Correlaciones Simples entre las 8 Inteligencias Múltiples Analizadas (N=429)

Inteligencias	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
X1 Total	1,00								
X2 Musical	,649	1,00							
X3 Cinestés.	,754	,501	1,00						
X4 LógicoMat	,744	,375	,468	1,00					
X5 Espacial	,824	,454	,624	,658	1,00				
X6 Lingüíst.	,833	,501	,552	,526	,609	1,00			
X7 Interper.	,772	,418	,533	,406	,521	,654	1,00		
X8 Intraper.	,744	,345	,468	,542	,547	,579	,627	1,00	
X9 Naturali.	,652	,303	,410	,478	,534	,429	,356	,486	1,00

Nota: Por razones de espacio se omitieron los ceros en los coeficientes.

$p2\ 0,05 = +/-\ 0,0930.$
 $p2\ 0,01 = +/-\ 0,1215.$
 $p2\ 0,001 = +/-\ 0,1580.$

La correlación $r = 0,8061$ existente entre el Puntaje Total y la IM Lingüística, indica que entre ellas existe un 64,98 % de comunalidad o intersección. El coeficiente relacional entre el Puntaje Total y la IM Musical de $r = 0,649$ indica una intersección de 42,12 % entre ellas. Además, llaman bastante la atención las altas relaciones entre la IM Espacial y la IM LógicoMatemática ($r = 0,658$), y entre la IM Interpersonal y la IM Lingüística ($r = 0,654$). Conversamente, la menor correlación fue encontrada en las IMs Musical y Naturalista ($r = 0,303$ con un 9,18 % de comunalidad entre tales IMs). Estos datos, nuevamente, **cuestionan** la supuesta **independencia o autonomía** de las IMs, principio esencial en la teoría estructural de las Inteligencias Múltiples de Gardner. Al menos, tal independencia no se da —como lo piensa Gardner— con estos 430 estudiantes Chilenos de Educación Media Científico-Humanista (cf. Sternberg, 1996; Pueyo, 1998; Berk, 1999; Pizarro y Crespo, 1998; Pizarro y Clark, 1999; Andrade, 2000; Pizarro et al., 2001; Machuca, 2001).

En la Tabla 4, por su parte, se presentan los 9 Coeficientes de Correlación Múltiple (R) y los 9 Coeficientes de Determinación Múltiple (R²). Se usaron lógicas analíticas backward para implicar a todas las IMs sobre el Puntaje Total, y stepwise para seleccionar las mejores mezclas y aplicar el principio de parsimonia estadística. Es decir, explicar lo máximo con el mínimo número de variables predictoras (X2 a la X9):

Tabla 4
Coeficientes de Correlación Múltiple (R) y de Determinación Múltiple (R²) (N=429)

Variabes	Método	Ry...	R2y...	R2yaj.	F	SIG
X2+...+X9	b	1,00	1,00	1,00	,	,
X6	s	0,833	0,694	0,694	970,489	0,000
X6+X5	s	0,924	0,854	0,853	1247,275	0,000
X6+X5+X7	s	0,951	0,904	0,903	1328,519	0,000
X6+X5+X7+X4	s	0,969	0,938	0,937	1605,749	0,000
X6+X5+X7+X4+X2	s	0,981	0,962	0,962	2152,595	0,000
X6+X5+X7+X4+X2+X9	s	0,992	0,984	0,984	4309,015	0,000
X6+X5+X7+X4+X2+X9+X3	s	0,997	0,995	0,995	11943,147	0,000
X6+X5+X7+X4+X2+X9+X3+X8	s	1,00	1,00	1,00	,	,

Nota: , significa indeterminado al tener los cuocientes un valor cero (0).

A su vez, X2=IM Musical; X9=IM Naturalista; X6=IM Lingüística;
X5=IM Espacial; X7=IM Interpersonal; X4=IM LógicoMatemática;
X3=IM CinestécicoCorporal; y, X8=IM Intrapersonal.

120

Sólo al considerar la IM Lingüística sobre el Puntaje Total de las 8 Escalas de IMs, aquella explicó por sí sola un 69,40 % (R = 0,833 con un F = 970,489 y una SIG. = 0,0000) de la varianza explicada del Puntaje Total. Las incorporaciones en la secuencia del método stepwise fue: IM Lingüística en primer lugar (R² = 0,694); segundo paso, la IM Espacial que hizo subir la capacidad predictiva en un 16 % (R² = 0,854); tercer paso, la IM Interpersonal, que hizo subir la síntesis en un 5 % (R² = 0,904); y, en cuarto lugar, la IM LógicoMatemática (R² = 0,938).

Así, se obtuvieron 7 Coeficientes de Correlación Múltiple (Rs) significativos (p = 0,0000) que explicaron un 30,6 % de diferencia entre la IM Lingüística y las restantes 7 IMs incorporadas en los análisis regresivos múltiples. Se obtuvieron, asimismo, 2 Rs. indeterminados con R = 1,00 para los cómputos extremos de las lógicas backward y stepwise. Siempre la incorporación de todos los componentes sobre un Puntaje Total, debe dar Rs y R²s de 1,00.

Debido a los datos más arriba logrados, a la calidad métrica general y de ítemes de las Escalas MIDAS-Teens, a la dirección y magnitudes de las correlaciones simples, a las magnitudes de las correlaciones múltiples (cf. Tablas 1, 2, 3, 4 y 5), y principalmente para responder al Objetivo 1 del Proyecto FONDEF D0011047 (Castillo et al., 2000) relativo a la validación de las Escalas MIDAS-Teens, se realizó un Análisis Factorial Comprobatorio con extracción de factores según metodología de componentes principales, con rotación ortogonal Varimax y normalización Kaiser. Se pidió para la matriz de los 8 componentes rotados un peso factorial absoluto de 0,30 entre factor e ítemes Tanto el tamaño de la muestra (N=430) como la cantidad mínima de variables o ítemes por factor (amplitud u oscilación entre n=9 para la IM Intrapersonal y n=20 para la IM Lingüística; con un total de 119 ítemes para las 8 IMs) resultaron más que apropiados (Tatsuoka, 1971; Tabachnik y Fidell, 1983; Comrey, 1985; Uriel, 1995; Nunnally y Bernstein, 1995; Vivanco, 1999; SPSS, 1999; Pérez, 2001).

El Análisis Factorial realizado contempló la impresión de 239 páginas tamaño oficio y siguió los siguientes algoritmos del programa computacional SPSS 10.0: matriz de correlaciones simples más determinante; matriz inversa de las correlaciones; matrices auto-imagen; comunales; varianzas totales explicadas; gráfico de sedimentación; matriz de componentes; correlaciones reproducidas; matriz de componentes rotados; gráfico de componentes en espacio rotado; y matriz de coeficientes para el cálculo de las puntuaciones en los componentes (SSPS, 1999; Vivanco, 1999; Pérez, 2001).

En cuanto a la evaluación de la matriz de correlaciones simples de 119 x 119, se usaron los 3 criterios clásicos; a saber: (a) determinante = 6,898E-28 para medir la independencia entre las variables o ítems (n=119); (b) coeficiente KMO = 0,902 para comparar las correlaciones simples con las correlaciones parciales; y, (c) test de esfericidad de Bartlett con Chi cuadrado = 24.234,68 (con 7021 g.l. y significatividad 0,000), que rechazó la Hipótesis Nula para contrastar la matriz de identidad. Estos 3 criterios demuestran que los datos originales de la matriz de correlaciones simples son apropiados –no independientes– para realizar Análisis Factorial.

En la matriz de correlaciones reproducidas, existieron 1361 (19,38 %) de residuos entre las correlaciones observadas y las reproducidas, encima de la diagonal (comunales), que eran mayores que 0,05. En su defecto, hubo 5660 (80,62 %) residuos con diferencias menores que 0,05. Como se podrá apreciar, los porcentajes de residuos validan el modelo para conocer la calidad de la solución obtenida (Vivanco, 1999). En otras palabras, a menor porcentaje de residuos, más parecidas las matrices de las correlaciones reales u observadas y las teóricas o reproducidas.

121

La matriz de componentes rotados entrega Factores asociados a las IMs e Gardner medidas por las Escalas MIDAS-Teens de Shearer, 1999. Los factores resultantes fueron: Factor 1 = Lingüístico, con n=22 (18 ítems Escala IM Lingüística); Factor 2 = Interpersonal, con n=22 (15 ítems Interpersonal); Factor 3 = Naturalista, con n = 15 (13 ítems Naturalista); Factor 4 = LógicoMatemático, con n = 14 (13 ítems Lógicomatemática); Factor 5 = Musical, con n = 15 (14 ítems Musical); Factor 6 = Espacial, con n = 10 (8 ítems de la Escala IM Espacial); Factor 7 = CinestésicoCorporal, con n = 6 (6 ítems CinestésicoCorporal); y Factor 8 = Mezcla de IMs, con n = 10 (6 Espacial, 2 Lingüística, 1 LógicoMatemática, 1 Interpersonal):

Los ítems 40 y 41 aparecen formando parte de la IM LógicoMatemática, son parte del Factor 3 (Naturalista). La formulación de ambos ítems se acerca más a la IM Naturalista. A su vez, la Escala IM Intrapersonal no apareció como Factor aislado; sino, formando parte de otros Factores: ítem 105 en el Factor 1 (Lingüístico); ítems 103, 106, 98, 101, 99 y 102 en el Factor 2 (Interpersonal); ítem 100 en el Factor 4 (LógicoMatemático). Interesante resulta ver cómo los ítems Intrapersonal forman parte de la IM Interpersonal, lo cual refuerza el origen teórico que Gardner postuló para las Inteligencias Personales (Gardner, 1993).

Sólo 5 ítems fueron excluidos de la rotación por tener pesos factoriales menores a 0,30 para la relación Factor-Ítem: ítem 39 (IM LógicoMatemática); ítems 22, 26 y 27 (IM Cinestésico-Corporal); y, el ítem 104 (IM Intrapersonal). Es decir, y

analizando solamente la IM Intrapersonal, aquella área de capacidad se distribuyó en 8 de sus 9 ítemes en otros Factores, especialmente en la IM Interpersonal (6 de los 8, pues uno tuvo menor peso factorial que 0,30). Además, 25 ítemes de los 119 midieron 2 Factores y sólo 4 de ellos se relacionaron con 3 Factores.

Finalmente, en las Tablas 5 y 6 es posible apreciar las Diferencias existentes tanto por Tipología de Colegios, cuanto por Sexo, respectivamente. Así, y sólo con las excepciones de las IMs Interpersonal y Naturalista, existe diferencia significativa ($p < 0,001$) entre los 3 Tipos de Colegios (Municipales, Subvencionados y Particulares Pagados), favoreciendo a los Establecimientos Educativos Particulares Pagados:

Tabla 5
ANOVAs Simples para Diferencias entre Inteligencias Múltiples según 3 Tipos de Colegios

Inteligencia	Valor F	Sig.
Im total	11,1589	< 0,001
Musical	8,4662	< 0,001
Cinestésico corporal	9,3660	< 0,001
Lógico Matemática	9,4931	< 0,001
Espacial	12,809	< 0,001
Lingüística	7,4598	< 0,001
Interpersonal	1,19662	
Intrapersonal	7,5964	< 0,001
Naturalista	2,7520	

122

En cuanto a las Diferencias entre las distintas IMs por Sexo de los 430 Alumnos que respondieron a las Escalas MIDAS-Teens de Shearer (1999), las IMs Cinestésico Corporal, Lógico Matemática y Espacial favorecieron significativamente ($p < 0,05$) a los Hombres. En cambio, la IM Interpersonal favoreció significativamente ($p < 0,05$) a las Mujeres. No existieron diferencias significativas entre Hombres y Mujeres para los Puntajes Totales, y las IMs Musical, Lingüística, Intrapersonal y Naturalista:

Tabla 6
Tests t de Student para Diferencias de Inteligencias Múltiples según Sexo (N=429)

Inteligencias Múltiples	Sexo N	Media Aritm.	Desviación Estándar	t	g.l.	SIGb.
Total	M 237	344,91	65,450	1,715	427	0,087
	F 192	333,40	71,999			
Musical	M 237	40,02	10,600	0,967	427	0,334
	F 192	39,02	10,798			
CinestésicoCor.	M 237	36,42	9,025	2,315	427	0,021
	F 192	34,13	11,022			
LógicoMatemática	M 237	50,15	12,526	5,673	427	0,000
	F 192	43,61	11,293			
Espacial	M 237	41,86	10,870	3,315	427	0,001
	F 192	38,26	11,434			
Lingüística	M 237	58,87	14,296	-0,539	427	0,590
	F 192	59,67	15,828			
Interpersonal	M 237	52,15	13,514	-2,159	427	0,031
	F 192	55,15	14,913			
Intrapersonal	M 237	29,07	6,644	1,335	427	0,183
	F 192	28,14	7,601			
Naturalista	M 237	36,37	10,234	0,929	427	0,357
	F 192	35,42	10,885			

Nota: M significa Masculino; F = Femenino; t = test t de Student; g.l.= grados de libertad; y, SIGb.= significatividad bilateral.

Discusión

Luego de los análisis y evaluaciones realizadas a las Escalas MIDAS-Teens de Shearer, 1999, ha sido posible demostrar que tales Escalas poseen alta calidad métrica y son muy sensibles para medir y estimar 7 de las 8 Inteligencias Múltiples de Gardner. Resulta prudente insistir en la mejoría métrica de la Escala Intrapersonal, pues aquella está *encubierta* en varios Factores, especialmente en el Interpersonal, avalando de paso la idea original de Gardner al postular las Inteligencias Múltiples Personales (Gardner, 1983, 1993).

Con todo, las Escalas MIDAS-Teens son sugeribles para ser aplicadas a poblaciones parecidas de jóvenes de Educación Media y Terciaria. Las Escalas MIDAS-Teens han sido aplicadas desde 1994 en su versión Norteamericana original desde 1994; en Chile desde 1995, y en Argentina y Paraguay a contar de 1996. Están ambientadas métrica, gramatical, lingüística y culturalmente para los idiomas Castellanos de estos 3 países.

En términos de sugerencias métricas, sería aconsejable balancear las Escalas por una cantidad parecida de ítemes, pues la IM Lingüística que compone el Factor 1 tiene a su vez la mayor cantidad de preguntas. Análogamente, es interesante la mezcla de las IMs Lingüística + Espacial + Interpersonal + LógicoMatemática para

explicar máximamente (93,8 %) al Puntaje Total IM; aunque de las 4 IMs, lejos la IM Lingüística explica casi el 70 % de la dispersión del criterio.

Respecto de los análisis factoriales, habría que probar otros métodos de extracción y con modelos ortogonales (Varimax, Equamax, Quartimax y otros) y no ortogonales (Oblimin, Promax y otros, como lo hace Shearer, 1995, 1996). También, probar con distintos pesos factoriales absolutos menores que 0,30, para buscar Subescalas a nivel exploratorio y comprobatorio.

Y, respecto de las significatividades de las diferencias encontradas por Tipo de Colegio y Sexo, aquellas requieren de más y mayores replicaciones con distintas poblaciones y muestras, y distintos niveles educacionales en Chile: ¿Cuánto de ellas es real, cultural, educacional, de desarrollo?

Bibliografía

- 124
- Andrade, G.M. Influencia de las inteligencias múltiples, el rendimiento académico previo y el currículo del hogar sobre la autoestima académica. Tesis doctoral, Programa Doctorado en Ciencias de la Educación, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2000
- Andrade, G.M., Freixas, S.G. y Miranda, J.C. Predicción del rendimiento académico lingüístico y lógico-matemático por medio de las variables modificables de las inteligencias múltiples y del hogar. Boletín de Investigación Educativa. 16, 31-315. 2001
- Berk, E.L. Desarrollo del niño y del adolescente (4a. Ed.). Madrid: Prentice Hall, 1999
- Bloom, S.B. Developing talent in young people. New York: Ballantine Books, 1985
- Castillo, J., Pizarro, S.R., Saavedra, M., Redondo, J., Alarcón, D. y Juliá, M. La aplicación del paradigma de las inteligencias múltiples en el mejoramiento de la calidad de la educación media y la orientación educacional. Proyecto FONDEF D0011047, Universidad de Chile, 2000.
- Comrey, A. Manual de análisis factorial. Madrid: Cádiz. 1985
- Chen, J. (Ed.) Project spectrum: Early learning activities. New York: Teachers College, 1998
- Chen, J., Krechevsky, M. y Viens, J. Building on children's strengths: The experience of project spectrum. New York: Teachers College, 1998
- Csikszentmihalyi, M., Rathunde, K. y Whalen, S. Talented teenagers. The roots of success & failure. New York: Cambridge University Press, 1993
- Gardner, H. Frames of mind. New York: Basic Books, 1983
- Gardner, H. Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples (2ª. Ed.). México: Fondo de Cultura Económica, 1993

- Gardner, H. Reflections on multiple intelligences. Myths and messages. Phi Delta Kappan, 77, 3, 200-9, 1995
- Gardner, H. The disciplined mind. New York: BasicBooks, 1999
- Gardner, H. Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st Century. New York: Simon & Schuster, 2000
- Gardner, H., Csikszentmihalyi, M. y Damon, W. Good work. When excellence And ethics meet. New York: Basic Books, 2001
- Krechevsky, M. The emergence and nurturance of multiple intelligences In early childhood: The project Spectrum approach. En H.Gardner (Ed.), Multiple intelligence. The theory in practice. BasicBooks, New York, pp 86-111, 1996
- Krechevsky, M. Project spectrum: Preschool assessment handbook. New York: Teachers College, 1998).
- Machuca, S.L. Inteligencias múltiples y rendimientos académicos. Tesis de Profesor de Historia, Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, 2001
- Nunnally, C.J. y Bernstein, J.I. Teoría psicométrica (3a. Ed.). New York: McGraw-Hill, 1995
- Pérez, C. Técnicas estadísticas con SPSS. Madrid: Prentice Hall, 2001
- Perkins, D. Outsmarting IQ. The emerging science of learnable intelligence. New York: The Free Press, 1995
- Pizarro, S.R. Quality of instruction, home environment and cognitive achievement. Unpublished doctoral dissertation, The University of Chicago, 1991
- Pizarro, S.R. y Crespo, A.N. Inteligencias múltiples y aprendizajes escolares. Talón de Aquiles, 5, 1-4, 1987
- Pizarro, S.R. y Clark, L.S. Inteligencia múltiple lógicomatemática y aprendizajes Escolares científicos. Revista de Psicología de la Universidad de Chile. IX 1, 75-89, 2000
- Pizarro, S.R., Clark, L.S. y Machuca, S.L. Inteligencias múltiples y aprendizajes Escolares. Boletín de Investigación Educativa Pontificia Universidad Católica de Chile, 16, 289-300, 2001
- Pueyo, A.A. Inteligencia y cognición. Barcelona: Paidós Ibérica S.A., 1996
- Pueyo, A.A. Manual de psicología diferencial. Madrid: McGraw-Hill, 1998
- Shearer, B. The MIDAS manual. U.S. Department of Education: National Institute on Disability and Rehabilitation Research, 1995
- Shearer, B. The MIDAS. A professional manual. USA: Greyden Press, 1996
- Shearer, B. The MIDAS challenge . USA. Greyden Press, 1999
- Shearer, B. The MIDAS guide to common miracles in your school. USA: Greyden Press, 2000
- Shearer, B. Entrenamiento MIDAS. Proyecto FONDEF D0011047, 2001, Universidad de Chile, 2001

- Siegel, J. y Shaughnessy, F.M. Educating for understanding. An interview with Howard Gardner. Phi Delta Kappan, 76, 8, 563-6. 1994
- SPSS SPSS base 10.0 applications guide. Chicago: SPSS Inc., 1999
- Sternberg, J.R. Myths, countermyths, and truths about intelligence. Educational Researcher, 25, 2, 11-16, 1996
- Tabachnik, B. y Fidell, L. Using multivariate statistics. New York: Harper and Row, 1983
- Tatsuoka, M. Multivariate analysis. New York: Wiley, 1971
- Uriel, E. Análisis de datos. Madrid: Editorial AC., 1995
- Vivanco, M. Análisis estadístico multivariable. Teoría y práctica. Santiago de Chile: Universitaria, 1999
- Weber, E. Enfoque para enseñar las inteligencias múltiples (IEM) como Modelo para la reforma de la educación media y superior. Quinto Seminario Internacional de Innovación Educativa. INACAP. Agosto 1999.
- Weber, E. Entrenamiento MITA. Proyecto FONDEF D00I1047. 2001, Universidad de Chile. 2001
- Yela, M. Análisis factorial. Madrid: Paidós, 1998

126



Raúl Pizarro Sánchez

Profesor de Estado. Universidad de Chile

Licenciado en Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile

Magíster en Ciencias de la Educación. Mención Medición y Evaluación. Pontificia Universidad Católica de Chile

Ph D. Measurement, Evaluation and Statistical Analysis. Department of Education University of Chicago

Profesor Asociado del Departamento de Psicología. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile.

Jesús María Redondo Rojo

Licenciado en Ciencias de la Educación y Psicología. Psicólogo

Dr. en Filosofía y Ciencias de la Educación

Profesor Asistente del Departamento de Psicología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile

Julio Castillo Narváez

Antropólogo. Universidad de Chile

Master of Arts en Educación. University of Chicago

Doctor © en Educación. University of Gales. Cardiff

Dina Alarcón Quezada

Magíster en Educación. Universidad de Chile

Profesora Titular del Programa de Magíster en Educación con mención en Currículo y Comunidad Educativa

Directora de la Escuela de Postgrado. Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile

María de los Angeles Saavedra

Psicóloga. Universidad de Chile

Doctorado en Psicología. Ph. D. Yale University, New Haven, Conn

Directora del Departamento de Psicología de la Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile