

Replicación del Modelo de Estructura de Inteligencia de Berlín en una Muestra de Estudiantes Chilenos

Ricardo Rosas

Escuela de Psicología, Pontificia Universidad Católica de Chile

Resumen

Se reporta el proceso de replicación del Modelo de Estructura de Inteligencia de Berlín en una muestra de 470 estudiantes universitarios chilenos. El modelo enfatiza una clasificación bimodal de las habilidades en las dimensiones de operaciones y contenidos. La dimensión de operaciones distingue cuatro habilidades (Rapidez de Procesamiento, Capacidad de Procesamiento, Memoria y Creatividad) y la de contenidos, tres (Verbal, Figural y Numérico). Para efectos de la replicación se adaptó al castellano uno de los instrumentos de evaluación del modelo, y se sometió a prueba de análisis estructurales (análisis factorial y de escalamiento multidimensional). Los resultados permiten concluir que el modelo es replicable en la muestra de estudiantes chilenos.

Palabras claves: Inteligencia, Medición de la inteligencia, Estudio transcultural.

Abstract

The replication of the Berlin Model of Intelligence Structure in 470 Chilean university students is reported. This model classifies abilities along two dimensions, one referring to operations and the other to contents. The operational facet distinguishes four abilities (Processing Speed, Reasoning Capacity, Memory, and Creativity), and the content facet, three (Verbal, Numerical, and Figural). For the purpose of replication, one of the tests for the evaluation of the model was translated into Spanish, including some adaptations for the new cultural context. Structural analyses (factor analysis and multidimensional scaling) was used to analyze the data. According to the results, it is concluded that the model was successfully replicated on the sample.

Key words: Intelligence, Intelligence measurement, Cross-cultural study.

Introducción

El presente trabajo reporta el proceso de replicación del Modelo de Estructura de Inteligencia de Berlín en una muestra de estudiantes universitarios chilenos. La replicación consistió en adaptar un instrumento de medición de la inteligencia, someter a prueba el modelo estructural y evaluar la fuerza predictiva de las habilidades intelectuales en los alumnos universitarios. Por consiguiente, el estudio puede enmarcarse en dos áreas de la psicología: la psicología diferencial, en lo que se refiere a la medición y a la fuerza predictiva de las capacidades intelectuales, y la psicología intercultural, en lo que se refiere al

estudio de la universalidad de las destrezas señaladas.

Debido a que el tema (cuyo concepto principal es la *inteligencia*) ha sido objeto de una fuerte e infructuosa controversia en la psicología moderna, se enunciarán en primer lugar los supuestos epistemológicos que orientan la argumentación de este trabajo. Las consideraciones no pretenden reflejar un análisis muy detallado de los modelos epistemológicos en la psicología sino sólo tienen el propósito de exponer la posición constructivista del autor respecto a la aproximación a nuestro objeto de estudio. Lo que se quiere destacar es que la conceptualización de la inteligencia es entendida como un proceso constructivo realizado

por observadores externos. Tanto la delimitación del constructo como su diferenciación interna son operaciones cognitivas de distinción realizadas por dichos observadores, las que ciertamente están basadas en un proceso de reflexión teórica y deducción empírica.

Esta forma de abordar el problema pretende destacar el hecho que tanto las definiciones de la inteligencia como los componentes en los cuales la dividimos son convenciones científicas, que no pretenden reflejar de manera alguna objetos "reales", aunque se basan, ciertamente, en datos y conceptos sobre los que es posible establecer acuerdos. La inteligencia, de acuerdo a una concepción constructivista es, por tanto, una construcción de nuestro entendimiento, la cual se diferencia de los conceptos característicos del lenguaje común y de la tradición empírica ingenua.

Jäger (1967, p. 281) sostiene que:

Las características con las cuales opera la psicología científica, al contrario de los conceptos característicos del lenguaje común, no pretenden ofrecer enunciados de lo "que realmente existe", que reflejen el mundo externo en forma realista. Son "constructos", construcciones de nuestro entendimiento, instrumentos que desarrollamos para, con su ayuda, estabilizar, ordenar, explicar y predecir el curso y la plenitud de los fenómenos. No existe nada más que tenga validez con respecto al concepto de "inteligencia" y para las "capacidades" o "aptitudes" en que la dividimos.

Los conceptos ingenuos han jugado un papel muy importante en el marco del estudio de la inteligencia, desde sus inicios, con Galton, hasta hoy día, con Jensen (1980) o Eysenck (1979). El denominador común del concepto de inteligencia manejado por estos autores es que la observación del rendimiento en tareas intelectuales se puede equiparar con una percepción más o menos directa de la realidad de la organización cognitiva de las personas estudiadas. En otras palabras, la concepción del constructo se relaciona con la idea que lo observable es un objeto que existe independientemente de un observador y de su acervo de conocimiento conceptual (Schulz, Muthig & Koepler, 1981).

Conviene destacar que una concepción constructivista ciertamente no implica una definición cualquiera o arbitraria de un constructo. Dentro de esta concepción, los enunciados científicos deben ser entendidos como enunciados a ser valida-

dos intersubjetivamente. De esta manera, debe excluirse la posibilidad que la conceptualización del constructo difiera de acuerdo a la particular preferencia de cada investigador (Schulz et al., 1981). A fin de asegurar que esto ocurra, resulta imprescindible explicitar los criterios de comprobación de las teorías. La meta de cada disciplina científica consiste, por lo tanto, en el establecimiento de dominios consensuales respecto de las distinciones conceptuales que definen el dominio y en explicitar las operaciones necesarias para llegar al establecimiento de estos dominios. El cumplimiento de estas condiciones es, por definición, un criterio de progreso de las disciplinas científicas (Kuhn, 1973; Maturana, 1990).

Respecto del objeto de estudio de la inteligencia, es necesario establecer dominios consensuales a tres niveles distintos de análisis: a) al nivel de los comportamientos observables, representados por los indicadores comportamentales del constructo; b) al nivel de los conceptos que forman parte de cada teoría, que permiten categorizar los indicadores del nivel comportamental y c) al nivel de la teoría propiamente tal, que especifica las relaciones entre estos conceptos y entre éstos y los indicadores comportamentales.

El nivel de los indicadores comportamentales resulta difícil de definir sin caer en definiciones circulares. Por el momento, baste decir que corresponde a la definición operacional que efectuamos como observadores para diferenciar una variable psicológica determinada. La psicología diferencial propone una gama muy amplia para tales definiciones, en la forma de instrumentos de medición que representan el ámbito de estudio de la inteligencia. Dentro del presente estudio, los rendimientos en las pruebas de inteligencia son los indicadores por antonomasia del nivel del comportamiento en nuestro ámbito de estudio.

El nivel conceptual corresponde a la sistematización de un conjunto de formas observadas de comportamiento, en la medida en la que éstas se resumen en clases o constructos generales bajo un principio determinado empíricamente o definido teóricamente por el observador. En el presente estudio, tales componentes generales se denominan componentes principales. Los criterios para la agrupación de los rendimientos individuales en dichos componentes se derivan en parte de los constructos teóricos o se adquieren también mediante análisis estructurales.

Por último, el nivel teórico corresponde a la formulación de modelos, en los que se hacen

enunciados explicativos acerca de las relaciones entre las clases sistematizadas o entre éstas y los comportamientos observados. En el presente trabajo este plano corresponde a un *modelo de la estructura de la inteligencia*, en el que se clasifican los rendimientos, según los *principios de clasificación*, en clases generales y se diferencian en distintos niveles lógicos.

La estructura de la inteligencia puede ser validada a posteriori mediante los denominados *análisis estructurales*. En general, son análisis de conglomerados o de factores; sin embargo, también se pueden utilizar otras técnicas dentro del modelo lineal general o del escalamiento multidimensional. Por *validar* se entiende el proceso de comprobación empírica del modelo en el caso que se asegure la coincidencia de los conceptos de clase con los resultados de los análisis de estructuras de los indicadores definidos operacionalmente para tales conceptos de clase. Los datos que se ingresan a los análisis estructurales son indicadores numéricos del rendimiento de los individuos en la solución de tareas determinadas.

El Modelo de Estructura de Inteligencia de Berlín

Descripción del Modelo

El Modelo de Estructura de Inteligencia de Berlín (MEIB) es el resultado de un extenso programa de investigación, cuyo principal objetivo fue la búsqueda de un modelo clasificatorio de las habilidades cognitivas, que fuera sustentable tanto teórica como empíricamente.

El modelo se basa en análisis estructurales de una selección representativa de las tareas empleadas en investigación en inteligencia y creatividad de los últimos decenios. Como población total de tareas se tomaron todas las pruebas conocidas hasta el año 1975 en las áreas de inteligencia y creatividad, las que sumaron cerca de 2.000. Estas se redujeron a 191, al clasificarlas de acuerdo a dos criterios: a) conservación de la variabilidad de las tareas y b) conservación de tareas representativas de componentes principales de modelos estructurales en competencia. Estas 191 tareas fueron aplicadas a una muestra de 537 escolares de Berlín, entre 15 y 17 años (Jäger, 1984).

Análisis factoriales preliminares arrojaron cuatro factores generales, los cuales fueron descritos de acuerdo a sus cualidades operativas. En principio, fueron denominados Creatividad, Ca-

pacidad de Procesamiento, Memoria y Rapidez de Procesamiento.

Cada una de estas clases contenía tareas de contenidos Verbal, Numérico y Figural, los que, sin embargo, no emergían como factores de contenido, debido a su supresión por la mayor "fuerza" de la variabilidad de los factores operativos. Este resultado fue en su momento muy sorprendente, ya que los tres factores de contenido antes aludidos (Verbal, Figural y Numérico), pertenecen a la lista de los factores más recurrentes dentro de la literatura de análisis factorial de pruebas intelectuales (por ejemplo, Carroll, 1982; Guilford, 1967).

Los tres factores de contenido aparecieron, sin embargo, al considerar a las operaciones y los contenidos como dos *modalidades* en los análisis estructurales (Jäger, 1982): cada tarea puede ser clasificada simultáneamente desde el punto de vista de su aspecto operativo como de contenido. Las tareas y sus habilidades subyacentes pueden ser ordenadas en una matriz de clasificación bimodal, en la cual se diferencian cuatro clases operativas y tres clases de contenido. Esta clasificación bimodal representa el MEIB (ver Figura 1).

El modelo permite —aparte de la diferenciación entre modalidades del rendimiento intelectual— una clasificación de las habilidades en tres niveles de generalidad: doce habilidades básicas al nivel de las celdillas del modelo (por ejemplo, Rapidez de Procesamiento Verbal, Figural y Numérico; Memoria Figural, Verbal y Numérica), siete componentes principales de la inteligencia (cuatro operativas y tres de contenido) y un factor de inteligencia general, que es integral a todos los demás componentes.

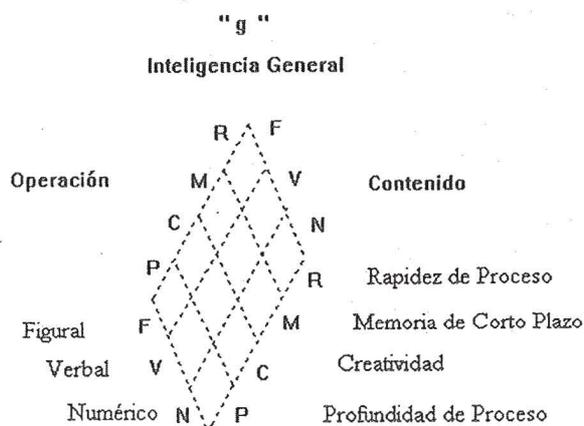


Figura 1. Modelo de Estructura de Inteligencia de Berlín.

El MEIB se apoya, por consiguiente, en dos supuestos esenciales:

1. el supuesto de la bimodalidad, que establece que todas las habilidades intelectuales son clasificables bimodalmente de acuerdo a sus operaciones y contenidos; y
2. el supuesto de la jerarquía, según el cual las habilidades pueden ser ordenadas en un gradiente de generalidad, desde las habilidades básicas en el nivel más bajo hasta la inteligencia general en el nivel más alto, pasando por los componentes principales en el nivel medio.

Con estos supuestos se quiere iluminar el hecho que el constructo de la inteligencia debe ser descrito desde distintos aspectos y considerando diferentes grados de generalidad. Qué aspecto del rendimiento o qué nivel de la jerarquía es resaltado depende tanto del contexto de la investigación que se esté realizando como de los propósitos para los cuales se esté empleando el constructo (Süss, Oberauer & Jäger, 1988).

La demostración de los supuestos del MEIB requiere de una clasificación bimodal –guiada teóricamente– de las tareas de inteligencia. La prueba empírica del supuesto de la bimodalidad presenta, sin embargo, una dificultad de análisis: no es posible extraer simultáneamente factores de dos modalidades, si se aplican las técnicas tradicionales de análisis factorial exploratorio, las que funcionan sólo unimodalmente. Para superar esta dificultad, Jäger (1982) aplicó la técnica de la focalización de la varianza de una modalidad junto a la supresión simultánea de la varianza de la otra modalidad, por medio de la agregación de variables (ver Figura 2).

Agregación de variables, en este contexto, no es sino la conformación de escalas a partir de ítems o tests más específicos. La técnica de la agregación permite conseguir dos objetivos: aumentar la confiabilidad de las escalas, debido al aumento de ítems, y, simultáneamente, reducir la varianza no deseada, debido al efecto supresor de varianza de la agregación (Jäger, 1982; Wittmann & Matt, 1986).

Con este método se formaron escalas agregadas para cada una de las operaciones, para cada uno de los contenidos y para la escala general. Las escalas particulares se incluyen en la agregación transformadas a puntajes z, calculados en relación a las operaciones, contenidos y puntaje general, respectivamente. La prueba del supuesto de la bimodalidad puede ser realizada mediante un análisis factorial para las agregaciones de

operaciones y otro para las agregaciones de contenido.

El supuesto de la jerarquía, por último, puede ser sometido a prueba realizando un análisis factorial de las escalas agregadas de cada una de las celdillas del modelo. La *inteligencia general* puede ser así entendida, en su sentido más clásico, como la constatación empírica de altas intercorrelaciones entre las escalas en su nivel más básico.

El MEIB está abierto a extensiones o complejaciones:

1. Al nivel de las celdillas, es posible diferenciar aun más las tareas componentes de cada una de ellas.
2. Al nivel de los componentes principales, es posible incluir otras clases como, por ejemplo, la *inteligencia práctica* por el lado de las operaciones (Süss & Jäger, 1994) o las *habilidades sociales* por el lado de los contenidos (Sowarka, 1988).
3. Al nivel de las modalidades, puede incluirse, por ejemplo, la *complejidad* de las tareas (Jäger, 1988).

Estudios Acerca de la Invarianza Estructural del Modelo

La prueba de la invarianza estructural del modelo puede ser demostrada, siguiendo una

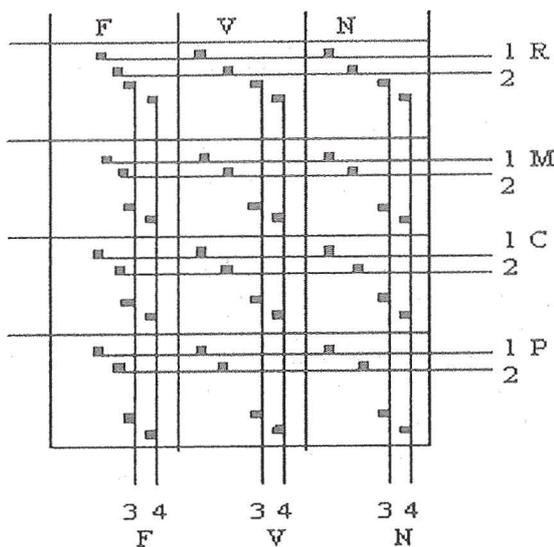


Figura 2. Agregación de variables para la contrastación del modelo. Para cada factor de operaciones y contenidos se toman dos tareas de cada celdilla para obtener los totales.

propuesta de Süß et al. (1988), atendiendo a los siguientes aspectos:

1. Generalidad: ¿Incluye el modelo las tareas representativas del constructo inteligencia? ¿Incluye el modelo tareas representativas de modelos en disputa?
2. Independencia de técnicas de análisis: ¿Se obtiene la misma estructura en base a diferentes técnicas de análisis?
3. Estabilidad temporal: ¿Permanece la estructura invariante en el tiempo?
4. Universalidad: ¿Es el modelo replicable en distintas poblaciones de individuos?

Generalidad

La pregunta acerca de la generalidad puede ser separada en dos cuestiones principales. Por una parte, se puede intentar replicar el modelo a partir de diferentes subconjuntos de tareas, de tal forma de asegurar una definición lo más amplia posible del constructo inteligencia. Por otra parte, es posible intentar, a partir de las tareas que se incorporan en el MEIB, replicar otros modelos estructurales en competencia, a fin de comparar sus resultados con los obtenidos a través del MEIB.

El primer aspecto de la generalidad se relaciona con uno de los aspectos más críticos de la investigación estructuralista de la inteligencia, a saber, las tareas seleccionadas por los investigadores a ser incluidas en los análisis estructurales. En efecto, una de las principales limitaciones de la tradición factorialista en el estudio de la inteligencia consiste en que los factores que se obtienen en los diferentes modelos están limitados al subconjunto de tareas que los investigadores aplicaron inicialmente para someterlos a prueba. La prueba de un modelo estructural fuera de las fronteras de las tareas empleadas para su confirmación inicial es, por esto, una prueba esencial de su generalidad (Jäger, 1988). A la fecha se cuenta con resultados de cinco investigaciones realizadas con submuestras muy diversas de tareas, que arrojan datos contundentes respecto de la generalidad del modelo.

Los estudios de Jäger (1984) y Schmidt (1983) se basan en submuestras de las pruebas inventariadas para la construcción del modelo. Las dos investigaciones lograron replicar los componentes principales y la habilidad general.

Jäger y Tesch-Römer (1988) realizaron, por su parte, un interesante estudio, que consistió en analizar, por medio de la técnica de agregación, las tareas del *Kit of Reference Tests for Cognitive*

Factors de French, Ekstrom y Price (1963). Este inventario es considerado hasta hoy día como el más completo y representativo de los factores cognitivos subyacentes a la resolución de tareas intelectuales, siendo el resultado de una exhaustiva y completa revisión de la literatura factorialista y de los factores más representativos de ésta. Las tareas del *Kit* fueron incluidas en el modelo del MEIB mediante una clasificación cruzada, resultando una ocupación muy heterogénea de sus celdillas: un 63% de las tareas se ubicó en dos celdillas del MEIB, Procesamiento Figural (PF) y Creatividad Verbal (CV) (en lo sucesivo las celdillas serán abreviadas con las iniciales de los componentes operativos y de contenido que las describen) (Süß et al., 1988). Dos celdillas quedaron vacías y tres fueron llenadas sólo con una tarea. A pesar de esta distribución poco favorable al modelo, la validación por medio de tres técnicas de análisis (análisis factorial, análisis de conglomerados y escalamiento multidimensional) de las agregaciones de variables según operaciones, contenidos y habilidad general del MEIB arrojaron una confirmación elocuente de los cuatro componentes operativos, los tres de contenido y el de habilidad general.

Respecto del segundo aspecto de la generalidad, los datos de la investigación realizada por Jäger en 1975 han servido para probar cuatro modelos en competencia (Jäger, 1984): el modelo de Thurstone (1938), el de Vernon (1971), el de Guilford (1967) y el de Cattell (1971). Los resultados mostraron claramente que los modelos de Vernon, Thurstone y Cattell sólo son replicables en la medida en la que se seleccionen aquellas tareas que son propias de la contrastación original de los modelos. Al incluir muestras más representativas de tareas intelectuales, los modelos no pudieron ser replicados. El intento de replicar el modelo de Guilford fracasó, aun con una cuidadosa selección de las tareas incluidas en el análisis.

Independencia de Técnicas de Análisis

Como ya se ha dicho, el modelo fue evaluado originalmente mediante técnicas de análisis factorial y de conglomerados. Debido a que ambas técnicas son muy similares, se han realizado diversos estudios tendientes a descartar posibles artefactos en los resultados, debido a las técnicas de análisis empleadas:

1. Wittmann (1982) pudo confirmar todos los componentes de operaciones y contenidos por medio de un análisis directo de la covarianza,

- sin recurrir a análisis sucesivos de ambas modalidades.
2. En varias investigaciones (por ejemplo, Jäger, 1982; Jäger & Tesch-Römer, 1988; Kleine & Jäger, 1987; Pfister & Jäger, 1988) se aplicó la técnica del escalamiento multidimensional, además del análisis factorial, para la contrastación del modelo. Todas permitieron confirmar de manera concluyente los componentes principales del modelo. La investigación de Pfister y Jäger (1988) consiguió incluso extraer los componentes de operaciones y contenidos a partir del análisis de las tareas no agregadas.
 3. Schmidt (1984) demostró, mediante análisis factorial confirmatorio (método de la rotación por similitud oblicua de Hurley y Cattell, 1962), que el supuesto de la segregación de la varianza en dos modalidades es perfectamente legítima.

Estabilidad Temporal

Las pruebas acerca de la estabilidad temporal del MEIB se basan en dos investigaciones. Jäger (1984) reporta un estudio de seguimiento de la misma muestra empleada en su primera investigación del modelo. Cuatro años después de la primera aplicación se sometió a las tareas del MEIB al 63% (N = 347) de la muestra original. Los siete componentes del modelo se mostraron altamente invariantes y estables: los coeficientes de congruencia de los componentes fueron en promedio 0,96; los coeficientes de estabilidad fueron en promedio 0,82. Por su parte, Sperber, Wörpel, Jäger y Pfister (1985) pudieron replicar el MEIB a las cuatro semanas con 218 alumnos de secundaria.

Universalidad

La prueba de la universalidad de un modelo implica una limitación de las poblaciones de personas a las cuales el modelo puede ser aplicado. A este respecto, conviene tener presente dos importantes limitaciones que surgen del diseño original del MEIB:

1. Las tareas que representan la dimensión comportamental del modelo provienen en su totalidad de tests de los Estados Unidos, Inglaterra, Francia y Alemania. Son todos de lápiz y papel y, salvo contadas excepciones, no son del tipo de tareas "libres de cultura" (Jensen, 1980). Por esta razón, son tareas aplicables exclusivamente a poblaciones alfabetizadas. La

pregunta acerca de la universalidad del modelo debe someterse a esta importante limitación.

2. El modelo completo (con sus siete componentes principales) sólo puede ser contrastado en poblaciones mayores de 12 años, ya que las tareas del componente principal Capacidad de Procesamiento requiere de pensamiento formal –en un sentido piagetano–, el que en culturas alfabetizadas se alcanza a partir de la edad señalada.

Hechas estas consideraciones, podemos concentrarnos en la evidencia acerca de la universalidad del modelo.

El MEIB ha sido replicado en siete investigaciones con más de 1.700 estudiantes de educación secundaria científico-humanista (Schmidt, Brocke, Jäger, Doll & König, 1986; Sitarek, 1988; Sperber et al., 1985), en dos investigaciones con aprendices de empleados (Schmidt, 1986) y en una muestra incidental de adultos (Hussy & Granzow, 1986).

En otros estudios se ha replicado el modelo con estudiantes universitarios (Jäger, 1984), aprendices de oficios varios (Schmidt, 1983) y alumnos de escuelas técnicas (Jäger & Tesch-Römer, 1988).

La validez del modelo ha sido también puesta a prueba en submuestras más homogéneas: Schmidt (1981) y Kleine y Jäger (1987) lograron replicar el modelo al subdividir sus muestras en hombres y mujeres; Schmidt (1981) logró replicarlo tomando los grupos extremos de rendimiento intelectual y Kleine y Jäger (1987) lograron replicarlo en dos submuestras aleatorias.

La validez del modelo en muestras no alemanas sólo ha sido evaluada por Kleine y Jäger (1987) en una muestra de escolares y estudiantes brasileños. Para tal efecto, tradujeron al portugués la versión más usada del conjunto de tareas del MEIB y, tras aplicarla a su muestra, consiguieron replicar el modelo de manera concluyente.

La pregunta acerca de la validez del MEIB en contextos culturales diferentes del alemán es, para los fines de la presente investigación, de la mayor relevancia. Ya se ha señalado la importancia de considerar el quehacer científico como una empresa o fenómeno social. Los dominios consensuales que se logren establecer a partir de esta empresa no deben estar, sin embargo, limitados a las fronteras de las culturas en las que fueron creados. Más bien, la ciencia tiene por objetivo universalizar su lenguaje, esto es, permitir que personas de diferentes contextos culturales pue-

dan comunicarse acerca de objetos de estudio con la ayuda de teorías, conceptos y técnicas de medición equivalentes.

Sin embargo, la *equivalencia* de teorías, conceptos e instrumentos de medición es, en la psicología al menos, un problema nada de trivial. Berry y Dasen (1974) distinguen tres tipos de equivalencia que deben asegurarse al realizar estudios interculturales: a) la equivalencia funcional del comportamiento que represente el objeto de estudio intercultural, b) la equivalencia conceptual y c) la equivalencia métrica.

La *equivalencia funcional* se refiere al grado en el que un comportamiento cumple una determinada función en diferentes culturas. Si un mismo comportamiento posee diferentes funciones en las culturas a ser comparadas, ciertamente dicho comportamiento no podrá ser utilizado con fines comparativos (Berry, 1980).

En las culturas alfabetizadas hay bastante acuerdo respecto de la equivalencia funcional de los comportamientos que llevan a la resolución de las tareas representativas de los factores de inteligencia más conocidos (French et al., 1963; Irving, 1979). Este acuerdo está dado, principalmente, por la similitud de los planes y programas educativos de las culturas alfabetizadas: un fuerte énfasis en la formación de destrezas verbales, lógico-matemáticas y figurales, las que son consideradas como esenciales para el logro del conocimiento tecnológico y científico (Husen & Postlethwaite, 1985).

La *equivalencia conceptual* se refiere al grado en el que el bagaje terminológico e instrumental es comparable en términos semánticos. Esto implica una exhaustiva revisión de la equivalencia de significados de los conceptos al nivel comportamental, del modelo y de las teorías. Respecto de la equivalencia semántica de los instrumentos, no se debe pretender "limpiar" a éstos de sus peculiaridades culturales (al estilo de los "tests libres de cultura") sino, más bien, construir o adaptar las tareas, de tal forma de asegurar la conservación de su significado en los diferentes contextos en las que se aplican.

La *equivalencia métrica*, por último, se refiere al grado en el que las cualidades métricas, tanto de las escalas como de las estructuras, son comparables (por ejemplo, dificultad de las tareas, rango de puntajes obtenidos, coeficientes de similitud de matrices de intercorrelaciones).

La replicación del MEIB en la muestra de estudiantes chilenos tuvo como principal propósito asegurar la conservación de la equivalencia en los tres aspectos mencionados anteriormente.

Instrumentos del Modelo de Estructura de Inteligencia de Berlín

El desarrollo del MEIB ha ido de la mano de un fuerte desarrollo de instrumentos de medición para su prueba empírica. Dadas las características del modelo planteado por Jäger (1984), el MEIB posee la gran fortaleza de ofrecer una heurística conceptual muy sencilla para la construcción de tareas, cual es, la definición de los componentes principales del modelo. En efecto, todas las tareas del MEIB —en su forma actual— son tareas bimodales, que contienen un componente de operaciones y uno de contenido. Schmidt et al. (1986) reportan la construcción de dos formas paralelas de instrumento para el MEIB, una de las cuales (forma A) es hasta la fecha la más utilizada, habiendo sido aplicada a más de 1.000 personas desde 1984. No es el propósito de este artículo hacer consideraciones técnicas de la construcción de los instrumentos del MEIB (para ello, ver Schmidt et al., 1986). Sin embargo, para una correcta comprensión del trabajo realizado en Chile, es necesario ofrecer una descripción general de los instrumentos del MEIB:

- Normalmente, los tests del MEIB contienen entre 30 y 40 subtests, distribuidos en las 12 celdillas del modelo. La distribución en las celdillas es o bien homogénea (igual cantidad de tareas por celdilla) o heterogénea (normalmente con una representación mayor en las celdillas de Capacidad de Procesamiento y Creatividad). En promedio hay tres subtests por celdilla.
- Los subtests del MEIB se seleccionan o construyen de tal forma que representen de manera unívoca sólo una dimensión de operación y una de contenido.
- Cada subtest del MEIB consta de ítems similares, tanto en su contenido como en su grado de dificultad.
- La presentación de los subtests a lo largo del test es lo más variada posible: se evita presentar seguidos dos subtests del mismo tipo, ya sea de operaciones o de contenidos. Esto permite asegurar una alta motivación de las personas que contestan la prueba.
- Todos los subtests tienen un límite de tiempo, el que varía entre dos y cinco minutos. El tiempo total de resolución de la prueba es de una a tres horas (dependiendo del número de tareas que se incluyan).
- No existe el concepto de un test para el MEIB; más bien, a partir del conjunto de los subtests,

se construyen los tests a voluntad, dependiendo de los objetivos de la aplicación. La obtención de puntajes agregados se hace por medio de la agregación de los puntajes estándar de las escalas de un mismo componente principal.

- El test puede ser aplicado colectivamente, en grupos de hasta 30 personas.
- La corrección del test es en base a plantillas, salvo las pruebas de Creatividad que requieren de la corrección manual por un experto, basada en un sencillo procedimiento de corrección.

La Investigación con Estudiantes Chilenos

Objetivos

Los objetivos de la investigación fueron los siguientes:

1. Construir un test en castellano equivalente al de la forma A, probado en numerosas investigaciones con alemanes.
2. Evaluar la sustentabilidad del MEIB en una muestra de estudiantes chilenos, a partir del instrumento construido.

Método

Participantes

Se envió una invitación a participar en la investigación a 2.000 estudiantes seleccionados aleatoriamente de 11 carreras de la Pontificia Universidad Católica de Chile. De éstos, 489 concurren a rendir la prueba, de los cuales 470 entregaron datos analizables; debió excluirse a estudiantes debido a una evidente pasividad al contestar la prueba o a una falta de comprensión de las instrucciones. La distribución de la muestra por carrera y género se muestra en la Tabla 1.

Instrumento

El instrumento del MEIB utilizado correspondió a la forma A, incluyendo 36 subtests, los que se describen en la Tabla 2.

Procedimiento

La investigación se realizó en dos etapas. En una primera etapa se tradujo y adaptó la forma

A del test alemán, completando un total de 48 subtests. Estos fueron aplicados a una muestra preliminar de 145 estudiantes de diferentes carreras de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Los objetivos de esta primera etapa fueron traducir la versión alemana de 29 subtests, completar el test a 48 subtests, estimar los tiempos óptimos para cada subprueba, realizar un análisis de ítems y seleccionar un test definitivo de 36 subpruebas.

En una segunda etapa se aplicó la prueba a la muestra de 470 estudiantes de la Universidad, procediéndose, a partir de sus resultados, a probar la validez del modelo en la muestra de estudiantes chilenos.

La prueba fue aplicada colectivamente en grupos de entre 20 y 30 personas, durante tres semanas. El tiempo total de aplicación de la prueba fue de aproximadamente dos horas.

La corrección del test la hizo un equipo de ayudantes, realizándose los siguientes controles de error:

1. Doble corrección: se tomó una muestra de 50 tests, los que fueron recorregidos, encontrándose una tasa de error del 0,7%, la que fue considerada aceptable.
2. Se realizó dos veces el traspaso de resultados a las hojas de codificación, corrigiéndose los eventuales errores.
3. Se escribió un pequeño programa de computación con los puntajes mínimo y máximo de cada subtest, a fin de evitar posibles errores de digitación.

Tabla 1
Muestra Chilena según Carrera y Género

Carrera	Género		Total	%
	Hombres	Mujeres		
Agronomía	19	7	26	5,5
Arquitectura	14	7	21	4,5
Arte	6	12	18	3,8
Derecho	26	13	39	8,3
Diseño	3	17	20	4,3
Educación	5	26	31	6,4
Ingeniería Comercial	38	26	64	13,6
Ingeniería Civil	130	18	148	31,5
Medicina	25	18	43	9,1
Periodismo	10	18	28	6,0
Psicología	7	25	32	6,8
Total	283	187	470	100,0
%	60,2	39,8		

Tabla 2
Descripción de los 36 Subtests de la Forma A del MEIB

Subtest	Descripción
CF1	Completación de cuadros: en base a un cuadro incompleto, se deben generar diversas alternativas pictóricas.
CF2	Combinación de figuras: a partir de cuatro figuras geométricas, se debe generar el máximo de figuras compuestas diferentes.
CF3	Completación de figuras: en base a un trazo dado, se debe generar el máximo de objetos reales.
CN1	Se deben generar números telefónicos de seis dígitos, en base a algún criterio que favorezca su memorización.
CN2	Agrupamiento numérico: en base a un conjunto de números, se deben escoger subconjuntos, expresando en cada caso los criterios de selección (pares, primos, etc.).
CN3	Generación de un resultado dado: en base a una ecuación incompleta, de la cual se conoce su resultado y un factor intermedio, se deben generar diversas alternativas de factores y operaciones que lleven al resultado.
CV1	A partir de tres sustantivos dados, deben crearse frases con sentido diferente.
CV2	Se deben indicar diferentes atributos que caracterizan a personas de una profesión dada.
MF1	Memoria espacial: se entregan para memorizar algunos edificios destacados en un mapa; posteriormente, se entrega el mapa y se deben indicar los edificios que estaban marcados.
MF2	Memorizar figuras: se entregan para memorizar series de tres figuras; posteriormente, se entregan las series incompletas, debiendo escogerse entre cuatro distractores la figura faltante.
MF3	Memorizar soportes: se entregan para memorizar diferentes logotipos, cada uno en un soporte (marco) distinto; la tarea consiste en, posteriormente, reconocer los soportes para cada logotipo.
MN1	Memorizar pares de números: se entregan para memorizar pares de números; después se ofrece el segundo miembro y se debe escoger el primero de entre cuatro alternativas.
MN2	Memorizar números: se entregan para memorizar números de cinco dígitos; luego se entregan los primeros cuatro dígitos de cada número, debiendo completarse el último.
MN3	Memorizar datos en texto: se entrega para memorizar un texto que contiene variados datos numéricos, los que son posteriormente preguntados.
MV1	Memorizar detalles en texto: se entrega un texto rico en detalles, los que deben memorizarse para luego ser respondidos.
MV2	Completar poema incompleto previamente memorizado: se entrega para memorizar un poema; luego se deben completar los espacios de texto incompletos del mismo poema.
MV3	Memorizar palabras: se entrega para memorizar una lista de palabras, las que deben ser posteriormente reproducidas.
PF1	Series de figuras: se debe encontrar la relación lógica entre cinco figuras.
PF2	Composición de figuras: se ofrece una serie de figuras que, unidas, componen una de cuatro alternativas que se debe escoger.
PF3	Pliegue de figuras: se entrega una figura volumétrica, junto a diferentes alternativas de figuras en el plano, que representan a aquella desplegada.
PN1	Encontrar operación correcta: se entregan varios factores intermedios y un resultado final; se deben encontrar las operaciones que, uniendo los factores, llevan al resultado dado.
PN2	Series de números: problemas del tipo 1, 2, 3, 4?
PN3	Completación de operaciones: en base a una operación matemática incompleta, se deben encontrar los números que llevan a un resultado dado.
PV1	Parentescos: se presenta un texto breve que describe diferentes relaciones de parentesco; luego se pregunta acerca de relaciones que se deducen de las entregadas.
PV2	Silogismos: problemas de evaluación de verdad y falsedad de conclusiones en tareas de razonamiento deductivo.
PV3	Analogías verbales: problemas del tipo A: B = C =?
RF1	Reconocer figuras idénticas: se entrega una figura de muestra y debe encontrarse aquella que es igual.
RF2	Reconocer secuencia de símbolos: se entrega una lista de símbolos, de entre los cuales debe marcarse una secuencia determinada de antemano.
RF3	Término excluido figural entre tres figuras debe indicarse la que no pertenece.
RN1	Encontrar operación matemática: dados dos factores y un resultado, se debe indicar la operación que lo hizo posible.
RN2	Sumas y restas: se debe evaluar la exactitud de ejercicios de sumas y restas con resultados.
RN3	Reconocimiento de fracciones: para un determinado número, deben reconocerse los números que son fraccionables por aquél.
RV1	Clasificación de palabras, de acuerdo a un criterio dado (animales, plantas, objetos).
RV2	Término excluido verbal: entre tres palabras debe indicarse la que no pertenece.
RV3	Reconocimiento de todo-parte: frente a una lista sucesiva de palabras, deben indicarse aquellas que son parte de la inmediatamente anterior.

Nota: Cada subtest está indicado de acuerdo a su celdilla de pertenencia. La primera letra representa la dimensión de operaciones (C = Creatividad, M = Memoria, P = Capacidad de Procesamiento, R = Rapidez de Procesamiento); la segunda, la de contenidos (F = Figural, N = Numérico, V = Verbal); y el número, si se trata de la primera, segunda o tercera subprueba en cada celdilla.

Tabla 5
Análisis Factorial de las Subescalas Agregadas de Contenido: Pesos y Especificidad de las Subescalas en cada Factor y Comunalidad de las Subescalas

Variable Agregada	F1 (Numérico)	F2 (Figural)	F3 (Verbal)	h ²
NCON2	84 (94)			75
NCON3	82 (93)			72
NCON1	74 (79)			69
FCON2		84 (95)		74
FCON1		79 (92)		68
FCON3		75 (87)		65
VCON2			85 (96)	75
VCON3			76 (89)	65
VCON1			70 (86)	57
% VE	23,4	23,0	22,2	68,6

Nota: % VE = porcentaje de varianza explicada
h² = comunalidad
En paréntesis: peso/comunalidad
Sólo se indican pesos factoriales mayores que 0.40. Para una mejor visualización se han suprimido los puntos decimales.

Análisis topográficos. Una pregunta que aún queda sin responder es si la estructura del MEIB puede ser demostrada por medio de técnicas de análisis que consideren las características bimodales del modelo. Una posibilidad en este sentido la ofrece la *teoría de las facetas* de Guttman (1965), a partir de la cual se ha intentado probar el MEIB en dos investigaciones anteriores (Pfister & Jäger, 1988; Schmidt et al., 1986). No es posible entrar aquí en una exposición detallada de la teoría de Guttman (para ello véase Borg, 1981; Canter, 1985; Guttman, 1965). Sin embargo, es preciso destacar que la bimodalidad del MEIB cumple con una de las principales condiciones que impone una interpretación basada en la teoría de las facetas, a saber, que el dominio pueda ser descrito en términos de diferentes modalidades (facetas).

En el MEIB es posible distinguir dos facetas (operaciones y contenidos). La teoría de las facetas y su técnica de análisis asociada, el *Small Space Analysis* (SSA), permiten probar la estructura bimodal de manera simultánea y no sucesiva, como los análisis factoriales presentados previamente. Para ello, se representan e interpretan las correlaciones entre las variables como distancias en un espacio n-dimensional. Mientras más alta

Tabla 6
Análisis Factorial de las Subescalas Agregadas de Operaciones: Pesos y Especificidad de las Subescalas en cada Factor y Comunalidad de las Subescalas

Variable Agregada	F1 (Rapidez)	F2 (Memoria)	F3 (Procesamiento)	F4 (Creatividad)	h ²
ROP3	83 (91)				76
ROP2	77 (85)				70
ROP1	77 (86)				69
MOP1		82 (95)			71
MOP2		80 (93)			69
MOP3		76 (90)			64
POP2			79 (93)		67
POP1			75 (84)		67
POP3			62 (73)		53
COP1				75 (99)	57
COP2				74 (86)	64
COP3				68 (87)	53
% VE	17,9	17,7	15,1	14,1	64,8

Nota: % VE = porcentaje de varianza explicada
h² = comunalidad
En paréntesis: peso/comunalidad
Sólo se indican pesos factoriales mayores que 0.40. Para una mejor visualización se han suprimido los puntos decimales.

es la correlación entre las variables, su distancia en la configuración es menor. Asimismo, la centralidad de los puntos en la configuración presentada representa una mayor correlación con el resto de las variables.

Veamos, entonces, la estructura topográfica de las 36 tareas. En las Figuras 3 y 4 se presentan los resultados de la solución de dos dimensiones, segregada de acuerdo a operaciones y contenidos (nótese que ambas son idénticas en lo que respecta a la distribución de las variables en la configuración). La solución obtenida tiene un *stress value* igual a 0,28 y un coeficiente de alienación igual a 0,13, ambos valores considerados bajo el nivel crítico para configuraciones de escalamiento multidimensional ($p < 0,01$) (Gigerenzer, 1981).

Los subtests del MEIB se indican de acuerdo a su pertenencia a la dimensión de operaciones y contenidos (ver Tabla 1). La áreas en las que se ha segregado la configuración reciben el nombre de los componentes del MEIB. Los subtests clasificados "equivocadamente" se han circunscrito, indicando con una flecha el área a la que debieran pertenecer.

Concentrémonos, en primer lugar, en la configuración segregada de acuerdo a las operaciones (Figura 3).

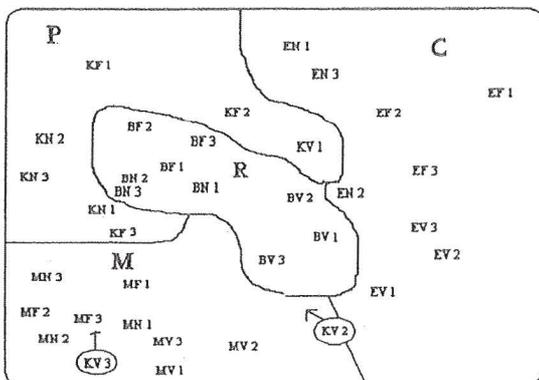


Figura 3. Representación en dos dimensiones de la partición de la configuración según operaciones.

Nota: Dado que el gráfico fue extraído del informe escrito en alemán, las primeras letras de las tareas en este idioma no corresponden a las usadas hasta el momento. Las tareas E corresponden a las de Creatividad (C), las K corresponden a las de Capacidad de Procesamiento (P) y las B corresponden a las de Rapidez (R). Sólo coincide la primera letra de las tareas de Memoria (M). La segunda letra de la tarea corresponde al contenido.

En el área de la Creatividad se ordenan sin error las nueve tareas de este componente. Incluso es posible apreciar mayor proximidad entre las tareas correspondientes a cada una de las tres celdillas de contenidos, especialmente en el caso de EF (Creatividad Figural) y EV (Creatividad Verbal)¹. Las tareas de EN (Creatividad Numérica) están algo más separadas, encontrándose adyacentes sólo EN1 y EN3, estando EN2 más cerca de BV (Rapidez Verbal). Este resultado no debe sorprender si atendemos al contenido de la tarea, el que consiste en elicitar verbalmente diferentes principios de agrupamiento para conjuntos de números.

El área de Capacidad de Procesamiento no está tan bien segregada como la de Creatividad: un importante segmento de esta área está ocupado por tareas de Rapidez de Procesamiento. Asimismo, hay dos tareas de Capacidad de Procesamiento que ocupan áreas de otros componentes principales: KV2, entre Creatividad y Memoria, y KV3, en Memoria.

Las tareas de Rapidez ocupan un segmento poco definido al centro de la configuración. Es posible determinar claramente dos segmentos en Rapidez: uno correspondiente a las tareas de la celdilla BV (Rapidez Verbal), más cercano a Creatividad y Memoria, y otro de las tareas de las celdillas BF (Rapidez Figural) y BN (Rapidez Numérica), en el área de Capacidad de Procesamiento.

Las tareas de Memoria, por su parte, ocupan un segmento muy definido de la configuración. Aquí también es posible observar dos conglomerados en la agrupación: por una parte, se ubican las tareas de MV (Memoria Verbal) y, por otra, las de MF (Memoria Figural) y MN (Memoria Numérica).

En síntesis, la configuración permite diferenciar claramente tres de los cuatro componentes operativos del MEIB: Creatividad, Capacidad de Procesamiento y Memoria. El componente de Rapidez no está segmentado de manera tan clara, integrándose sus tareas más bien en otras modalidades. Este resultado no debe sorprender, si se toma en cuenta que la dimensión de Rapidez es la que más carece de un carácter distintivo en términos de constructo psicológico: las tareas que la representan tienen más bien la característica de ser tareas de bajo nivel de dificultad, con un límite de tiempo muy breve. En términos de su contenido, son tareas que comparten las características distintivas de las otras operaciones. Por

¹ Ver nota de Figura 3.

otra parte, el hecho que ocupen el centro de la configuración es un indicador que la dimensión de Rapidez está presente en todas las demás operaciones.

Veamos ahora la partición de la configuración de acuerdo a los contenidos (Figura 4).

Los tres componentes principales de contenido segregan el espacio de manera polar. Salta a la vista que las tareas de contenido no están tan claramente segregadas en áreas como en el caso de las operaciones (aquí hay siete tareas mal clasificadas). Esto indica claramente que la varianza de la configuración está más explicada por la dimensión de operaciones que por la de contenidos. Los principales "errores" de la configuración se aprecian en las áreas Figural y Numérica. Las tareas del área Verbal se agrupan en un área claramente definida.

En síntesis, la partición de la configuración por operaciones y contenidos permite extraer las siguientes conclusiones:

1. La modalidad de operaciones es mas "fuerte" en términos de variabilidad que la de contenidos, esto es, las categorías de operaciones se diferencian en mayor grado en la configuración que las categorías de contenidos.

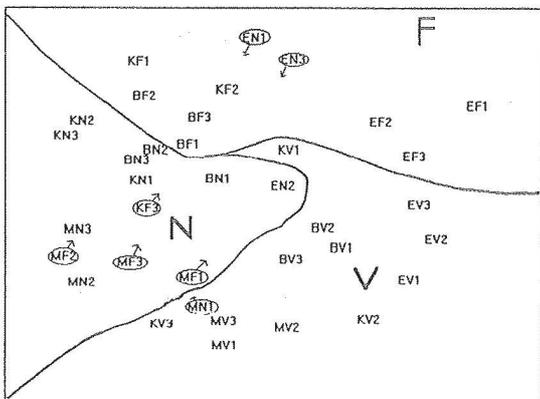


Figura 4. Representación en dos dimensiones de la partición de la configuración según contenidos.

Nota: Dado que el gráfico fue extraído del informe escrito en alemán, las primeras letras de las tareas en este idioma no corresponden a las usadas hasta el momento. Las tareas E corresponden a las de Creatividad (C), las K corresponden a las de Capacidad de Procesamiento (P) y las B corresponden a las de Rapidez (R). Sólo coincide la primera letra de las tareas de Memoria (M). La segunda letra de la tarea corresponde al contenido.

2. La categoría de Creatividad está representada fundamentalmente por tareas Verbales y Figurales. La Creatividad Numérica tiende a confundirse con Capacidad de Procesamiento.
3. La categoría Capacidad de Procesamiento está representada fundamentalmente por tareas Numéricas y Figurales. La Capacidad de Procesamiento de tareas Verbales tiende a confundirse con Creatividad y Memoria.
4. El ámbito Numérico está representado básicamente por tareas de Capacidad de Procesamiento y Memoria. Las tareas de Creatividad Numérica aparecen en el área Figural o en la frontera del área Verbal.
5. El ámbito Figural está representado fundamentalmente por tareas de Creatividad, Rapidez y Capacidad de Procesamiento. Las tareas de Memoria se encuentran todas en el área Numérica.
6. Memoria, por el lado de las operaciones, y el contenido Verbal son los únicos componentes con una representación libre de errores en la configuración.

Tomando en cuenta estos resultados, es posible afirmar que en términos generales, la estructura bimodal del MEIB se encuentra reflejada en los resultados topográficos presentados.

La interpretación de las distancias euclidianas al nivel de las tareas permite distinguir la presencia de las dos modalidades (operaciones y contenidos), los componentes dentro de cada una de las modalidades y la interacción entre los componentes de las modalidades. A diferencia de los resultados obtenidos por medio del análisis factorial, en este caso pudo demostrarse la estructura del modelo por medio de sólo un análisis y no de dos análisis sucesivos.

Análisis de Validez Concurrente

En las Figuras 5, 6 y 7 se presentan en promedio los resultados de los alumnos de la muestra en el test del MEIB, separados por carrera de origen. La Figura 5 presenta un gráfico que compara los resultados totales del MEIB con los puntajes de ingreso a la Universidad. Las Figuras 6 y 7 presentan los resultados de las operaciones y contenidos del MEIB, respectivamente, ordenados por carrera. Para efectos de una mejor comprensión de los resultados a ser expuestos, se presentan en el fondo del gráfico, en forma de barras, los resultados de las carreras en la medida de inteligencia general.

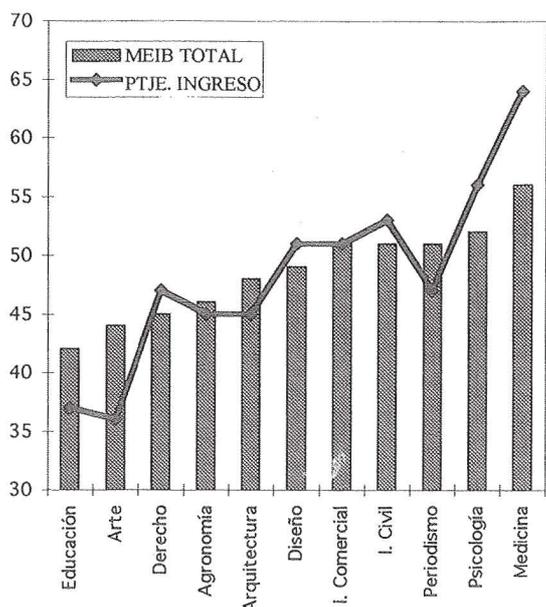


Figura 5. Resultados obtenidos por la muestra de estudiantes chilenos en el MEIB Total y puntaje de ingreso a la universidad, según carrera. Ambos puntajes están representados en una escala estandarizada T ($M = 50$, $DS = 10$).

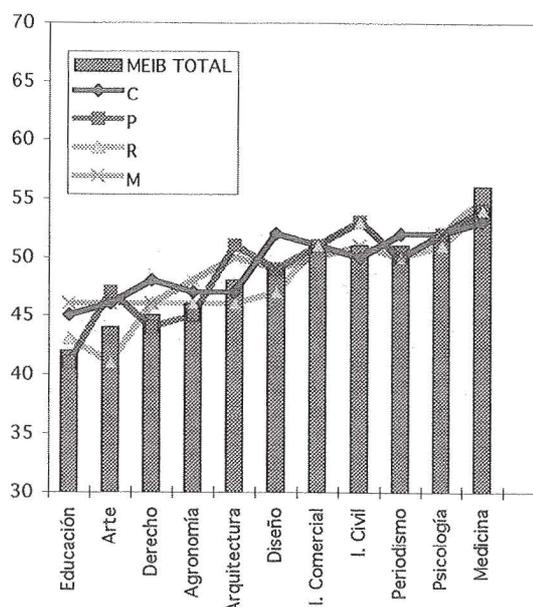


Figura 6. Resultados obtenidos por la muestra de estudiantes chilenos en el MEIB Total y Escalas de Operaciones, según carrera. Ambos puntajes están representados en una escala estandarizada T ($M = 50$, $DS = 10$).

Una primera mirada a los resultados permite reconocer que el rendimiento de los estudiantes difiere tanto en el valor absoluto entre las carreras como en el perfil de habilidades al interior de cada una.

De las Figuras 5, 6 y 7 pueden desprenderse los siguientes resultados:

1. El ordenamiento de las carreras de la Pontificia Universidad Católica de Chile en la medida de inteligencia general del MEIB de los alumnos coincide de manera general con los puntajes promedio de ingreso a las respectivas carreras (Figura 5).
2. El ordenamiento de las carreras respecto al promedio de cada una de las categorías de la dimensión de operaciones coincide en términos generales con el ordenamiento de las carreras de acuerdo con la medida de inteligencia general del MEIB. Es posible apreciar, al interior de cada carrera, una variabilidad muy pequeña en la dimensión operativa (Figura 6).
3. Los resultados promedio de los componentes de contenido muestran, al contrario de los de operaciones, una alta variabilidad intracarrera (Figura 7). Un análisis más detenido de esta

variabilidad permite determinar de manera muy clara que los mejores puntajes obtenidos en las diferentes carreras corresponden a aquellas habilidades que se espera sean indicadores de una mejor adaptación a las particulares demandas de cada carrera: Arquitectura, Arte y Diseño obtienen puntajes altos en el componente Figural y bajos en el Verbal; Derecho y Periodismo obtienen puntajes altos en el componente Verbal y bajos en el Figural; y las Ingenierías obtienen puntajes altos en el componente Numérico y bajos en el Verbal. Nótese que los calificativos dados aquí a *altos* y *bajos* corresponden a una comparación de habilidades al interior de cada carrera y no a una comparación normativa. Así, por ejemplo, el valor absoluto del componente Figural en Arte y Psicología es el mismo, aunque en Arte éste es el valor más alto mientras que en Psicología es el más bajo.

4. Los resultados permiten fortalecer, por último, la distinción entre operaciones y contenidos ofrecida por el MEIB, en la medida en la que las modalidades ofrecen claras posibilidades alternativas de interpretación de los perfiles de los estudiantes.

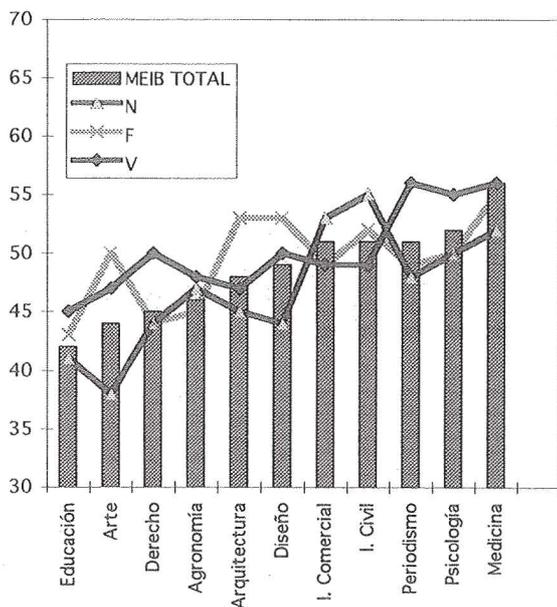


Figura 7. Resultados obtenidos por la muestra de estudiantes chilenos en el MEIB Total y Escalas de Contenidos, según carrera. Ambos puntajes están representados en una escala estandarizada T ($M = 50, DS = 10$).

Discusión

Los resultados de la presente investigación permiten concluir, de manera bastante definitiva, que la estructura del MEIB es replicable en estudiantes universitarios chilenos. Esto es válido para el establecimiento de la equivalencia, tanto funcional, conceptual y métrica.

Sin embargo, es preciso volver sobre un punto que tal vez haya notado el lector: es posible argumentar que la estructura encontrada en la presente investigación estaba inducida a priori en los instrumentos utilizados. En efecto, desde los procedimientos de adaptación de los instrumentos hasta los mecanismos de la prueba estructural del modelo, no puede ignorarse el hecho que los resultados obtenidos están, al menos en parte, determinados por las características particulares de las tareas incluidas, especialmente su propiedad bimodal. Habría sido poco probable, podría argumentarse, encontrar una estructura diferente a la realmente obtenida. La validez de un modelo sometido a prueba de esta manera carece, al menos en un sentido, de un criterio confiable de falsificación de teorías, como lo propone Popper (1971).

No obstante, como se trató de mostrar en las consideraciones preliminares, este no es un pro-

blema específico del MEIB sino, más bien, un problema inmanente a todo estudio de replicación, el que obedece a la fuerte interdependencia entre observación, conceptualización y teorización. Los argumentos allí esgrimidos pueden ahora concretizarse en función de la investigación presentada.

La principal fortaleza del MEIB radica en su capacidad para sintetizar diferentes constructos y modelos de inteligencia y para sistematizar aquellos indicadores que, de acuerdo al estado actual del conocimiento, son los más representativos del "comportamiento inteligente". Recordemos que el MEIB partió de una revisión exhaustiva de todos los tests de inteligencia y creatividad reportados en la literatura especializada. La confirmación de la replicabilidad intercultural del modelo puede ser vista, entonces, como un indicio de la validez del establecimiento de dominios consensuales respecto de conceptos supraculturales para referirnos a la medición y teorización acerca de variables cognitivas. En este sentido, concordamos con la opinión de Kleine y Jäger (1987) que el alto nivel de generalidad del MEIB deja en segundo plano las diferencias entre culturas alfabetizadas. Aun más, este mismo alto grado de generalidad de los constructos distinguidos por el modelo permite el establecimiento de heurísticas muy bien fundamentadas para la construcción de pruebas en otras culturas que compartan los criterios equivalentes de alfabetización. La relevancia de este resultado radica, por lo tanto, en la capacidad del MEIB para ofrecer un espacio para que grupos de investigación y de diferentes culturas establezcan dominios consensuales respecto de la medición, conceptualización y teorización del constructo *inteligencia*.

Conviene, además, restringir el alcance del concepto de *replicación intercultural* empleado en el presente trabajo. En efecto, en el caso de los estudiantes chilenos sería más preciso hablar de replicación en un contexto idiomático diferente que de una replicación propiamente intercultural, dado que la muestra chilena es muy parecida a la muestra de estudiantes alemanes, en lo que respecta a las demandas cognitivas para la adaptación a su medio sociocultural y a sus planes y programas de estudio. Por esto, en el contexto de una perspectiva ecocultural (Berry, 1976), era esperable que las muestras comparadas mostraran una estructura de inteligencia muy similar.

Por último, conviene destacar la fortaleza del MEIB para discriminar niveles de rendimiento intelectual entre grupos naturales y, lo que es más importante, para ofrecer perfiles de habilidades al interior de estos grupos. De los resulta-

dos obtenidos en el análisis de validez concurrente del MEIB es posible extraer dos conclusiones.

La primera, que se desprende de los resultados obtenidos por la muestra en el indicador de inteligencia general, factores de operaciones y puntajes de ingreso a la Universidad, permite ordenar de manera gruesa a los alumnos de las diferentes carreras de la Pontificia Universidad Católica de Chile: en un extremo se encuentran los alumnos de Medicina y Psicología, y en el otro, los de Arte y Educación. Este resultado podría tener algún valor para estudios de validación de los instrumentos de selección a la Universidad, en la medida en la que se aspira que éstos seleccionen a los alumnos estrictamente de acuerdo a sus habilidades intelectuales. Los resultados obtenidos en la presente investigación parecen arrojar indicios que esto se está cumpliendo. Sin embargo, una interpretación de esta naturaleza deja sin contestar la importante pregunta de si esta jerarquía guarda alguna relación significativa con la adaptación de los estudiantes a las demandas cognitivas de sus respectivas carreras. El hecho que los estudiantes de Medicina, por ejemplo, muestren un rendimiento intelectual promedio muy superior a los alumnos de Arte puede no ser más que la consecuencia trivial del hecho que en la Pontificia Universidad Católica de Chile las escasas vacantes de estudio son llenadas justamente atendiendo a las habilidades cognitivas y que la carrera de Medicina es mucho más demandada que Arte.

Mucho más interesante que esta suerte de darwinismo intelectual, en cambio, son los resultados de los perfiles diferenciales de las carreras en la dimensión de contenidos, de acuerdo a lo que se espera que sean sus demandas específicas. Estos resultados permiten, en efecto, la determinación de perfiles cognitivos específicos en cada área de estudio, lo que podría ser de gran relevancia para fines de orientación vocacional, área absolutamente carente de instrumentos de evaluación en nuestro medio. Futuras investigaciones debieran iluminar un poco más este aspecto, para permitir alejarnos de la exacerbación de las diferencias intelectuales entre los grupos y concentrarnos, en cambio, en las posibilidades de desarrollo intelectual de los individuos.

Referencias

- Berry, J. W. (1976). *Human ecology and cognitive style*. New York, NY: Sage-Halsted.
- Berry, J. W. (1980). Introduction to methodology. En H. C. Triandis & J. W. Berry (Eds.), *Handbook of cross-cultural psychology* (Tomo 2, pp. 1-28). Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Berry, J. W. & Dasen, P. (Eds.) (1974). *Introduction to culture and cognition*. London: Methuen.
- Borg, I. (1981). *Anwendungsorientierte Multidimensionale Skalierung*. Berlin: Springer.
- Canter, L. (Ed.) (1985). *Facet theory. Approaches to social research*. New York, NY: Springer.
- Carroll, J. (1982). The measurement of intelligence. En R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Cattell, R. (1971). *Abilities: Their structure, growth, and action*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Eysenck, H. J. (1979). *The structure and measurement of intelligence*. New York, NY: Springer.
- French, J. W., Ekstrom, R. & Price, L. (1963). *Manual for Kit of Reference Tests for Cognitive Factors*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Gigerenzer, G. (1981). *Messung und Modellbildung in der Psychologie*. München: S. Reinhardt.
- Guilford, J. (1967). *The nature of human intelligence*. New York, NY: McGraw Hill.
- Guttman, L. (1965). The structure of interrelations among intelligence tests. En *Proceedings of The 1964 Invitational Conference on Testing Problems* (pp. 25-36). Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Hurley, J. & Cattell, R. (1962). The Procrustes program: Producing direct rotation to test a hypothesized factor structure. *Behavioral Science*, 7, 258-262.
- Husen, T. & Postlethwaite, T. (1985). *The international encyclopedia of education*. New York, NY: Pergamon.
- Hussy, W. & Granzow, S. (1986). Determinanten komplexer Problemlösens I und II. En Universität Trier, Fachbereich Psychologie, *Trierer Psychologische Berichte* (Tomo 13, Cuadernos 1 y 5). Trier: Universität Trier.
- Irving, S. (1979). The place of factor analysis in cross-cultural methodology and its contribution to cognitive theory. En L. H. Eckenberger, W. J. Donner & Y. H. Poortinga (Eds.), *Cross-cultural contributions to psychology*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Jäger, A. O. (1967). *Dimensionen der Intelligenz*. Göttingen: Hogrefe.
- Jäger, A. O. (1982). Mehrmodale Klassifikation von Intelligenztestleistungen. Experimentell kontrollierte Weiterentwicklung eines deskriptiven Intelligenzstrukturmodells. *Diagnostica*, 28, 195-226.
- Jäger, A. O. (1984). Intelligenzstrukturforschung: Konkurrierende Modelle, neue Entwicklungen, Perspektiven. *Psychologische Rundschau*, 35, 21-35.
- Jäger, A. O. (1988). *Zur Weiterentwicklung des BIS* (Documento de Trabajo, Proyecto "Produktives Denken und Intelligentes Verhalten"). Institut für Psychologie, Freie Universität Berlin, Alemania.
- Jäger, A. O. & Tesch-Römer, C. (1988). Replikation des Berliner Intelligenzstrukturmodells (BIS) in den "Kit of Reference Tests for Cognitive Factors" by French, Ekstrom & Price (1963). Eine Reanalyse der Daten von Scholl (1976). *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 9, 77-96.
- Jensen, A. R. (1980). *Bias in mental testing*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Kleine, D. & Jäger, A. O. (1987). Replikation des Berliner Intelligenzstrukturmodells (BIS) bei brasilianischen Schülern und Studenten. *Diagnostica*, 33, 14-29.
- Kuhn, T. (1973). *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Maturana, H. (1990). The biological foundations of self consciousness and the physical domain of existence. En

- N. Luhmann, H. Maturene, M. Namiki, V. Redder & F. Varela (Eds.), *Beobachter: Konvergenz der Erkenntnistheorien?* Stuttgart: Wilhelm Fink Verlag.
- Pfister, R. & Jäger, A. (1988). *Topographische Analysen zum BIS* (Documento de Trabajo, Proyecto "Intelligenz und Wissen"). Institut für Psychologie, Freie Universität Berlin, Alemania.
- Popper, K. (1971). *Logik der Forschung*. Tübingen: Mohr.
- Schmidt, J. U. (1981). *Zur Invarianz und Vergleichbarkeit von Intelligenzstrukturmodellen*. Tesis de Doctorado, Fachbereich Erziehungs- und Unterrichtswissenschaften, Freie Universität Berlin, Alemania.
- Schmidt, J. U. (1983). *Berliner Lehrlingsuntersuchung 1982* (Informe de Trabajo N° 3, Proyecto "Produktives Denken und Intelligentes Verhalten"). Institut für Psychologie, Freie Universität Berlin, Alemania.
- Schmidt, J. U. (1984). Simultane Überprüfung der Zweimodalität im Berliner Intelligenzstrukturmodell. *Diagnostica*, 30, 93-103.
- Schmidt, J. U. (1986). Analysen zum Berliner Intelligenzstrukturmodell und der Eignungsuntersuchung der Deutschen Gesellschaft für Personalwesen. *DGP-Informationen*, 37, 2-24.
- Schmidt, J. U., Brocke, B., Jäger, A. D., Doll, J. & König, F. (1986). *Entwicklung eines Tests für das Berliner Intelligenzstrukturmodell* (Informe de Trabajo N° 4, Proyecto "Produktives Denken und Intelligentes Verhalten"). Institut für Psychologie, Freie Universität Berlin, Alemania.
- Schulz, T., Muthig, K. P. & Koeppler, K. (1981). *Theorie. Experiment und Versuchsplanung in der Psychologie*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Sitarek, E. (1988). *Berliner Intelligenz-Struktur-Test. Testtheoretische Analysen zur Form A des Tests für das BIS* (Documento Interno, Proyecto "Produktives Denken und Intelligentes Verhalten"). Institut für Psychologie, Freie Universität Berlin, Alemania.
- Sowarka, B. (1988). *Forschungsansätze zur sozialen Intelligenz: Eine Bestandsaufnahme*. (Informe de Trabajo, Proyecto "Produktives Denken und Intelligentes Verhalten"), Institut für Psychologie, Freie Universität Berlin, Alemania.
- Sperber, W., Wörpel, S., Jäger, A. O. & Pfister, R. (1985). *Praktische Intelligenz. Untersuchungsbericht und erste Ergebnisse* (Documento de Trabajo N° 5, Proyecto "Produktives Denken und Intelligentes Verhalten"). Institut für Psychologie, Freie Universität Berlin, Alemania.
- Süss, H. M. & Jäger, A. O. (1994, septiembre). *Zm Zusammenhang von Praktischer Intelligenz (PI) mit dem Berliner Intelligenzstrukturmodells (BIS)*. Ponencia presentada en el 39 Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, Hamburgo, Alemania.
- Süss, H. M., Oberauer, K. & Jäger, A. O. (1988, octubre). *Geltungsbereiche des Berliner Intelligenzstrukturmodells (BIS)*. Ponencia presentada en el 36 Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, Berlin, Alemania.
- Thurstone, L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago, OH: University of Chicago Press.
- Vernon, P. (1971). *The structure of human abilities*. London: Methuen.
- Wittmann, W. W. (1982). Jägere bimodale Klassifikation von Intelligenzleistungen im Spiegel der Kovarianzzerlegung. En A. O. Jäger (Ed.), *Berliner Beiträge zur Intelligenzforschung* (Informe de Trabajo N° 1, Proyecto "Produktives Denken und Intelligentes Verhalten"). Institut für Psychologie, Freie Universität Berlin, Alemania.
- Wittmann, W. W. & Matt, G. S. (1986). Aggregation und Symmetrie. Grundlagen einer multivariaten Reliabilitäts- und Validitätstheorie, dargestellt am Beispiel der differentiellen Validität des Berliner Intelligenzstrukturmodells. *Diagnostica*, 32, 389-329.

Nota del Autor

La correspondencia relativa a este artículo debe ser dirigida a Ricardo Rosas, Escuela de Psicología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile. E-mail: rosas@lascar.puc.cl.