



## REFLEXIONES SOBRE LA OBRA METODOLOGICA DE MARIANO YELA

---

**JOSÉ MUÑIZ**

Universidad de Oviedo

*Más que una obra maestra definitiva, nos ha  
dejado múltiples muestras de su inmenso talento  
Jean d'Ormesson*

Yela introdujo a varias generaciones de psicólogos españoles en los arcanos de la Psicometría, de la Psicología Matemática y del Diseño Experimental, dando ejemplo con su obra y con su docencia de cómo utilizar de forma rigurosa las herramientas y técnicas instrumentales al servicio de la Psicología, nos introdujo en la Metodología Psicológica. Tuvimos suerte que fuese él, porque nada más útil que un buen *imprinting* facilitador proporcionado por un buen maestro. Parfraseando a Marguerite Yourcenar (1986), diríase que Yela nos enseñó a preferir las cosas a las palabras, a desconfiar de las fórmulas, a observar más que a juzgar, en suma, nos enseñó el método. Nos proporcionó algunas claves para transitar cautelosos por las siempre crujientes costuras entre lo metodológico y lo sustantivo, sin quedarse atrapados por ninguno de los miembros del binomio, y así, ya avisados, pudimos intentar ser fieles a los dictados de Goethe (1993), para quien "El contenido sin método conduce a la exaltación, el método sin contenido, a la cavilación hueca; la materia sin forma, a un conocimiento penoso, y la forma sin materia, a elucubraciones vacías" (pag.302).

Creo que esta fue la filosofía central de Yela en cuanto a la metodología, el tenerla siempre dirigida y vigilada por la envidia psicológica. Ciertamente, su maestro Thurstone era de esta misma opinión, y a pesar de su fuerte compromiso con los métodos matemáticos como el Análisis Factorial, del que fue uno de los principales impulsores, dejó escrito que "A la larga seremos juzgados por la significación, relevancia y consistencia de los principios psicológicos que descubramos" (Thurstone, 1937). El propio Yela (1983) nos cuenta de Thurstone que "...era, sobre todo, un creador. Yo conversaba con él cada día. Era una delicia verle levantarse de pronto, y en medio del diálogo, coger una tiza y desarrollar un nuevo teorema en la pizarra. Siempre siguió siendo el ingeniero inventor que, de joven, colaborara con Edison. Era claro y cortante como el cristal, tímido, duro, sarcástico, implacable. Conmigo fue comprensivo, tolerante y cordial. Se dedicaba por entero a su especialidad -la psicología como ciencia racional, experimental y cuantitativa- y a sus aficiones fotográficas. Lo demás no existía para él. Me compadecía un poco por mi insaciable curiosidad por todas las cosas... Desde aquellos días la psicomatemática ha sido una de mis más acusadas preferencias y, justamente, en el

sentido que tenía para Thurstone: originar ideas, fomentar la precisión en las hipótesis y comprobaciones y buscar la formalización de estructuras empíricas cualitativas” (pag. 7). La sólida formación humanista que Yela llevaba cuando se fue a Chicago en 1946 le iba a permitir mejor que a nadie balancear lo metodológico y lo sustancial, lo matemático y lo psicológico, el método no se asentaba sobre el vacío.

Tras estos inicios formativos en Chicago, Yela desarrollará en España su pensamiento metodológico a tres niveles, a) el de la reflexión y análisis teórico sobre el método científico y su aplicación a la Psicología, b) los desarrollos psicométricos, psicomatemáticos y púramente técnicos, y c) las aplicaciones del método a contenidos psicológicos, especialmente al estudio diferencial de la inteligencia. A continuación se comentan algunas de sus aportaciones en cada uno de esos tres niveles, haciéndolo así por una mayor claridad expositiva, aunque en la obra de Yela aparecen la mayoría de las veces solapados, ya que constituyen componentes interdependientes del mismo problema, a saber, la construcción de la ciencia psicológica.

### **a. Reflexiones sobre el Método**

A lo largo de toda su obra, Yela ha ido dejándonos su concepción de lo que debe ser la ciencia psicológica y el método científico que le es propio. En esencia, su preocupación central era cómo combinar una teoría respetuosa con la íntegra complejidad de los fenómenos psicológicos y una metodología estricta que garantice al máximo posible la comprobación positiva de sus implicaciones. Yela era un gran estudioso de la filosofía de la ciencia, y conocía a fondo las reflexiones que desde los griegos se han venido sucediendo en torno al cómo se obtienen los conocimientos científicos y qué caracteriza a éstos frente a otro tipo de conocimientos. Especialistas egregios, como su amigo desde los años del Colegio Mayor Cisneros, Gustavo Bueno, con el que solía discrepar cordialmente, reconocen la sólida formación de Yela en este campo tan poco frecuentado desgraciadamente por la mayoría de los psicólogos, que a veces nos sorprenden con planteamientos ingenuos acerca de la construcción científica. Las reflexiones sobre el método parten de sus análisis acerca de la Psicología como ciencia, de los que Yela nos dejó muestras insuperables (Yela, 1974, 1975, 1980, 1984a, 1987, 1989). La síntesis más reciente la hizo todavía en la Conferencia inaugural del curso 1993-94 de la Facultad de Psicología de la Universidad de Barcelona, posteriormente publicada por el *Anuario de Psicología* (Yela, 1994).

Por ciencia psicológica entiende Yela “un sistema de conocimientos que, en última instancia, se basa en la comprobación empírica y experimental, pública y repetida. Otros métodos podrán conducir a conocimientos psicológicos, no a la ciencia psicológica”. (Yela, 1989, pag. 76). La comprobación empírica y experimental, pública y repetida no es negociable si se quiere hacer ciencia psicológica, otra cosa es la literatura psicológica, esta es la columna vertebral de su pensamiento metodológico. Flexibilidad metodológica toda la que se quiera, ajuste al objeto de estudio el que sea necesario, tecnología la que haga falta y del tipo que sea, la que demande el objeto de estudio, pero al final, eso sí, comprobación empírica, o experimental si es posible, pública y repetida. Tiende a creerse que si bien esta exigencia cuadra perfectamente a la conducta observable, resulta demasiado exigente para los enunciados sobre la subjetividad, esencia de lo psicológico. La respuesta de Yela a esta objeción es clara, la comprobación empírica y experimental de los enunciados sobre la subjetividad no se puede llevar a cabo directamente, pero sí “indirectamente, del mismo (modo) que los enunciados sobre la conducta pública. Es decir, mediante la verificación o refutación en la conducta observable de expectativas, de regularidades y de implicaciones deducidas a partir de hipótesis. Lo que ocurre es que, en el caso de los enunciados sobre la subjetividad, estas expectativas e implicaciones

hipotéticas tienen su origen en el examen del significado de las acciones, es decir, en la descripción fenomenológica y en la comprensión del sentido de la experiencia subjetiva.

Todas las teorías, hipótesis, modelos, constructos y previsiones que guían al psicólogo en sus pesquisas, sea cual fuere su origen inicial, sólo son públicamente comprobables en la medida en que son públicamente formulados, y sus implicaciones son comparadas con los resultados de la observación en la conducta pública. ¿Por qué no puede ser la descripción rigurosa de la experiencia subjetiva, además de una técnica para dilucidar el sentido de la acción significativa, una fuente de expectativas de regularidades y una base para elaborar hipótesis cuyas implicaciones puedan ser sometidas a comprobación empírica y experimental en la conducta públicamente observable?

Negar esto es negar la posibilidad de una ciencia psicológica. Porque supone negar o bien el carácter científico de la psicología, que exige la comprobación empírica y experimental, o el carácter psicológico de la investigación científica de la conducta, que es una realidad subjetivamente significativa...

Tal vez nunca estemos absolutamente seguros del significado completo de una acción, incluidas todas sus raíces y componentes, porque la acción no transcurre transparentemente en una conciencia pura. Pero, ¿es que acaso podemos estar absoluta y definitivamente seguros de ninguna interpretación teórica si nos mantenemos dentro de los procedimientos verificadores y refutadores del método científico? Al menos podremos ir acreciendo la fiabilidad y consistencia de las interpretaciones, mediante la reiterada confrontación de los significados e hipótesis con los datos públicamente observados... ¿es la psicología una ciencia? Puede serlo, porque cabe asignarle unidad de objeto y unidad de método. ¿Ciencia natural o cultural? A su modo, las dos cosas, porque versa sobre la conducta, que es acción física y subjetivamente significativa, y porque sus enunciados, cualquiera que sea su fuente (la experiencia privada o la conducta externa) han de ser finalmente sometidos, en sus implicaciones, a comprobación pública empírica y, dentro de lo posible, experimental" (Yela, 1989, pags. 78-80).

El mensaje metodológico es inequívoco, a la ciencia psicológica nada de lo humano le es ajeno, y ningún tipo de realidad psicológica le está vedada, pero, eso sí, al final el peaje de la comprobación empírica y a ser posible experimental es ineludible para mantener "ciencia" como apellido de familia.

Ahora bien, ello no significa ignorar que el modo de obtener conocimiento científico, el método, es en sí mismo objeto de debate histórico y ha sufrido distintos avatares a lo largo de los siglos. La propia postura de Yela es un punto de llegada, producto de considerar y sopesar todas las propuestas provenientes de la filosofía de la ciencia. No se renuncia a la comprobación empírica y a ser posible experimental, aún reconociendo la peligrosidad de las aguas que bañan esas costas difusas entre los hechos y la teoría, que como Yela (1994) señalara, "A lo más, teoría y hechos se distinguen entre sí como el día y la noche, fáciles de discriminar al mediodía, pero difíciles de separar en el crepúsculo. Los hechos no son, sin más, absolutamente independientes de las teorías, lo son más o menos" (pag. 6). El positivismo lógico no pasó en vano, y la ciencia no puede pensarse ya en términos de reglas lógicas puras y hechos objetivos no contaminados por las teorías, pero tampoco es admisible confiarlo todo a la subjetividad del propio investigador, o a los paradigmas dominantes de carácter psicosocial. Tiene que haber una tercera vía, y a ella se apunta Yela, cuando señala que "Ni pura lógica y objetividad, ni decisiones puramente convencionales. Más bien, desarrollo histórico autocrítico y autocorrectivo del conocimiento dentro del contexto de la lógica y de los hechos. La ciencia es algo más que lógica y hechos, pero la lógica y los hechos constituyen su núcleo fundamental... El pensamiento creador del psicólogo, que acontece siempre en unas determinadas condiciones sociales e históricas, elabora esbozos libres, formula cuestiones y preguntas, dirige su observación hacia ciertas regularidades, selecciona aspectos que describe y cuyo significado capta

o conjetura, idea explicaciones hipotéticas y construye teorías. La lógica es la herramienta más poderosa para coordinar, sin contradicciones o inconsistencias, las cuestiones las descripciones, las hipótesis y las teorías. Los sistemas teóricos coherentes tienen implicaciones lógicas y conexiones de sentido que conducen al investigador a buscar ciertos hechos y sucesos en ciertas condiciones. Estos hechos, sucesos y condiciones no son independientes de la teoría. Si no fuera por ella no se buscarían. Pero esto no quiere decir que los hechos y sucesos carezcan de importancia para la ciencia. Son, por el contrario, lo que la ciencia busca y el fundamento más firme en que se apoya. Unas veces los halla y otras no. Desde luego, los hechos y sucesos no están ahí hablando en voz alta para que los escuchemos. Sólo hablan cuando se les pregunta y sus contestaciones dependen de las preguntas que les hacemos. Pero, finalmente, responden a ellas con un sí, un no o un quizás, tal vez siempre, como dije, provisionales. La ciencia es un método de indagación interminable. Pero es también una empresa autocorrectiva.

Es la historia la que aconseja cuándo, por la acumulación de hechos y sucesos observados, confirmados y esclarecidos, es pertinente mantener y acrecentar este o aquel sistema de leyes empíricas y teorías, y cuando, por la acumulación de fallas, ambigüedades y contradicciones, no lo es. Los resultados históricamente reiterados y fecundos proceden no sólo de su valor pragmático, sino también de la interacción entre el pensamiento y la intuición inventivos, la coherencia lógica, los hechos observables y los sucesos descriptibles. Este modo de proceder, que se apoya finalmente en la comprobación empírica o estrictamente experimental, hace posible, aunque no necesariamente seguro, el progreso autocorrectivo de la ciencia, mediante lo que recientemente viene llamándose *programas de indagación* (Lakatos, 1970; Kendler, 1981), *desarrollo de disciplinas, dominios y campos* (Toulmin, 1972; Shapere, 1977; Darden, 1976) y *competición de paradigmas conmensurables* (Kuhn, 1970, 1977)... Yo considero que la metodología de la ciencia psicológica consiste en un programa de investigación que, a través de procedimientos múltiples, comprensivos de significado y explicativos de hechos, recibe su sanción última en la comprobación empírica y la experimentación. Confío, asimismo, en que de entre tal tipo de programas irá predominando el que resulte históricamente más abarcador, fecundo y autocorrectivo. Esta metodología no tiene por qué suponerse incompatible con otros modos de estudiar al hombre y de explorar la realidad y la historia. Quizás existen cuestiones insoslayables sobre el sentido último de la conducta y de la autorrealización solidaria del hombre con los otros. Yo creo que existen. No acierto a ver, sin embargo, como cuestiones de esta índole pueden abordarse con la metodología que aquí he llamado científica. No pidamos a la ciencia lo que la ciencia no puede dar. No confundamos lo que en el curso de la historia se ha venido a llamar ciencia con otros posibles modos de conocer. Si lo confundimos, sólo obtendremos confusión" (Yela, 1989, pags. 86-87). En definitiva, y como también señalara Mayor (1989), con todas las limitaciones que se quiera, pero por ahora no hay propuestas generalmente aceptadas que sustituyan con ventaja al paradigma experimental, aunque aproximaciones como la estructural, la fenomenológica, la hermenéutica o la dialéctica, estén siempre dispuestas a ocupar los barbechos que necesariamente va dejando temporalmente el método científico-positivo. Eso sí, como dejaron escrito en su clásico libro Campbell y Stanley (1973), hay que armarse de paciencia, pues por cada experimento exitoso habrá muchos más fracasados, y sólo la persistencia, la repetición y las validaciones cruzadas irán depurando los datos hasta convertirlos fiables y susceptibles de una interpretación teórica segura.

Este bagaje epistemológico tan sólido y articulado alejan a Yela de aquellos metodólogos al uso que saben su doctrina y adoptan un decálogo tecnológico para hacer ciencia por prescripción. Sin este marco general sobre la actividad científica no se entenderían las aportaciones de Yela en campos más técnicos de la Psicometría y la Psicología Matemática, que se analizan más adelante, ni el lugar de estas tecnologías formales en su obra científica. La obra de Yela

es ancha y profunda, y ha versado sobre los temas más diversos, pudiendo decirse, como ya hiciéramos en otro lugar (Muñiz, 1995), que nada de lo psicológico le fue ajeno, pero tal vez convenga recordar que llegado el momento de optar por un área de conocimiento no dudó Yela en adscribirse a la de *Metodología de las ciencias del comportamiento*. Él se sentía metodólogo, pero metodólogo en el sentido profundo, no meramente tecnólogo, que se ha apuntado más arriba, ligado a los problemas epistemológicos generales, más que a los puramente técnicos, que según él solían ser sencillos de solucionar, aunque a veces llevasen tiempo y fuesen engorrosos. Lo fácil son las matemáticas, solía decir, lo difícil es la psicología, entender a los humanos. Puede decirse, que uno de sus legados a los que nos formamos a su lado, fue esa preocupación general de ir más allá de la tecnología en la que se nos supone especialistas a los metodólogos, tratando, en suma, que las técnicas no nos oculten el método, evitando, por ejemplo, podar el objeto psicológico de estudio hasta desvirtuarlo, sólo para hacerlo así accesible al rigor inútil, o huyendo de enmascarar a base de artillería metodológica pesada objetivos irrelevantes, pues si los huevos psicológicos son de gorrión, no saldrán águilas por más que se incuben a la última moda metodológica. Lo importante es una interacción fecunda entre lo formal y lo sustantivo, entre lo metodológico y lo psicológico, lo cual quiere decir que hay que aprovechar las grandes ventajas que ofrece la tecnología disponible para potenciar las hipótesis, los análisis y los resultados (Jáñez, 1989), a la vez que aprovechar los impulsos de los problemas sustantivos para la generación de nuevos métodos, como ha sido el caso paradigmático del Análisis Factorial, potenciado inicialmente por las investigaciones sobre la Inteligencia.

## b. Psicometría

Siguiendo el tópico, puede decirse que Yela estuvo en el lugar adecuado (Chicago), en el momento adecuado (1946-48), y con la persona adecuada (Thurstone), para convertirse en el introductor privilegiado en España de la Psicometría y en general de la aplicación de los métodos matemáticos a la Psicología. En Chicago conocerá Yela a lo más granado de la Psicometría de entonces: Gulliksen, Tucker, Coombs, Cronbach, Cattell, Bechtoldt y Rimoldi. Parece increíble, pero estaban allí todos los grandes, y era una época de efervescencia y gran creatividad productiva en el campo de la psicometría, a la que se unió Yela con el entusiasmo y la energía que le caracterizaban. Cuando Yela llegó a Chicago en Junio de 1946 puede decirse que desconocía todo acerca de la psicología americana y de la psicometría, salvo las enseñanzas previas de Thomas Moore sobre análisis factorial en la Universidad de Washington, pero rápidamente se introdujo en ambas, y así en 1946 publica en la *Revista de Filosofía* un informe sobre el congreso celebrado por la sociedad psicológica americana en Filadelfia, en 1947 en la *Revista de Psicología General y Aplicada*, recién creada por Germain, publica otro informe sobre los servicios psicológicos de la Universidad de Chicago, además de informar para la *Revista de Filosofía* de las actividades psicológicas en los Estados Unidos y Canadá durante el año 1946. Informes que continuará en 1948 en la misma revista, y que no cesará de hacer en años sucesivos, poniendo de manifiesto su interés general por la psicología, al lado de su especialización psicométrica. Me lo imagino observando como podrían ser en el futuro ambas cosas en España, la Psicología y la Psicometría. En cuanto a ésta última, ya en 1947, recién llegado a Chicago, lleva a cabo bajo la dirección de Thurstone, el trabajo matemático y factorial del libro de W. C. Halstead, *Brain and Intelligence*. Y en 1948 en un trabajo pionero aplica el principio de la estructura simple a los datos de Alexander, que *Psychometrika* publicará en 1949. Y a partir de estos inicios tan rápidos y brillantes, la docencia, las publicaciones y los trabajos de Yela en el campo psicométrico no cesarán. Merece la pena

reproducir las propias palabras de Yela sobre su estancia en Chicago. "Allí, por primera vez, saboreé el gozo de la investigación positiva. Mi gran maestro fue Thurstone. En su laboratorio de Psicometría, donde ví brotar bastantes ramas de la psicología matemática actual, pasé muchos días y algunas noches de intenso trabajo, al frente de las viejas máquinas Friden y la multiplicadora de matrices que acababa de inventar Tucker. Allí conocí a Gulliksen, Coombs, Cronbach, Cattell, Tucker, Bechtoldt y Rimoldi, con quienes he mantenido desde entonces una intermitente relación amistosa, y, en el caso de Rimoldi, fraternal" (Yela, 1983, pag. 7).

Si esas eran las personas, no está de más recordar cuáles eran las ideas dominantes y el ambiente encontrado por Yela en Chicago y que se encargará de introducir y continuar en España. En el campo más estrictamente psicométrico de la Teoría de los Tests, la Teoría Clásica propuesta originariamente por Spearman (1904, 1907, 1913) se había desarrollado y estaba en su apogeo. Guilford (1936) hacía años que había publicado su manual sintético sobre las escalas y los tests, campos que empezaban a separarse debido a su especificidad, aunque buena parte de su problemática era común. De hecho, salvo la nueva edición del libro de Guilford en 1954, ya no se hicieron textos comprensivos de ambas líneas, tests y escalas van a discurrir por caminos propios. Thurstone había hecho contribuciones vitales tanto a la teoría de los tests (Thurstone, 1931), como a las escalas (Thurstone, 1927, 1928a y b; Thurstone y Chave, 1929). Por estos años se da también la institucionalización, fundándose en 1936 la sociedad psicométrica americana con Thurstone a la cabeza y la revista *Psychometrika* como órgano de expresión. Para ocuparse de aspectos más aplicados aparece en 1941 *Educational and Psychological Measurement*, y en Europa inicia su andadura la *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology* (1948). Yela tuvo el privilegio de estar justo allí cuando salió el libro clásico de Thurstone (1947) sobre el *Análisis Factorial Múltiple*, un año después que Stevens (1946) hubiese publicado su revolucionaria propuesta sobre las escalas de medida. Poco después Gulliksen (1950) hace la síntesis más clásica de la Teoría de los tests, y Torgerson (1958) hace lo propio para las escalas, pudiendo decirse que para esas fechas quedaba establecido el *corpus* de lo que hoy llamamos Teoría Clásica, tanto en lo referente a los tests como a las escalas. Sin entrar en cuestiones técnicas, no es este el lugar, el enfoque clásico dispone de la tecnología del análisis factorial para analizar la dimensionalidad, los tests se consideraban bien fundados para escalar sujetos, y las escalas psicológicas y psicofísicas hacían lo propio con los objetos. La psicología es optimista sobre sus posibilidades de medir sus variables, la ciencia racional y empírica que quería Thurstone parece asequible. A nivel más aplicado, el análisis factorial parecía haber proporcionado una solución empírica sólida y parsimoniosa sobre el número y naturaleza de las aptitudes mentales primarias (Thurstone, 1938, Thurstone y Thurstone, 1941) explicativas del funcionamiento intelectual de los humanos. Ese era el ambiente a grandes rasgos que Yela intentará trasplantar al páramo español de aquellos años, que por no tener no tenía todavía la psicología reconocida como estudios universitarios. Desde entonces hasta hoy, Yela no ha dejado de publicar trabajos metodológicos, especialmente en el campo psicométrico. Lo hizo tanto desde la vertiente académica y técnica como desde la aplicada, pues entre propios y adaptados de otros autores dió a la imprenta más de doscientos tests.

Sus trabajos relacionados con el análisis factorial comienzan en 1949 (Yela, 1949a y b) y ya no los abandonará nunca, dirigiéndose unas veces a aspectos teóricos y técnicos y otras a aplicaciones prácticas; listarlos aquí sería muy prolijo, una buena exposición puede consultarse en Ponsoda, San Martín y Seisdedos (1995), y una relación completa puede verse, por ejemplo, en Yela (1983). Sí cabe destacar dos libros, que introducen al lector español de un modo sistemático en la técnica del análisis factorial (si bien Yela (1949b) ya había publicado una excelente introducción en la entonces bisoña *Revista de Psicología General y Aplicada*) me refiero a *Psicología de las aptitudes. El análisis factorial y las funciones del alma* (Yela, 1956) y *La*

*técnica del análisis factorial, un nuevo método de investigación en psicología y pedagogía* (Yela, 1957), que colocan a España por esas fechas a la cabeza de esta metodología en Europa, no en vano Yela será llamado posteriormente a la Cátedra Franqui de Lovaina para formar allí un grupo de trabajo en psicomatemática. Todo lo relativo al Análisis Factorial ha evolucionado mucho y rápidamente, sobre todo, debido a las facilidades informáticas, nótese que en la época de Thurstone un equipo de cuarenta personas podía tardar un mes o dos en hacer un análisis que hoy un estudiante realiza en segundos con un ordenador personal. Ese coste tal vez explica el rigor de entonces al hipotetizar, frente a la ligereza con la que algunas veces se hace ahora, trivializando la técnica. El libro de 1957 expone con suma claridad lo fundamental de la técnica tal como entonces se conocía, y que en lo esencial aún permanece, por él aprendimos generaciones de psicólogos españoles lo fundamental del análisis factorial, alejados de los temores del Padre Barbado de si esta técnica era o no compatible con el pensamiento escolástico oficial sobre la mente humana. Así entró el método de los factores múltiples de Thurstone en España, multiplicándose su utilización en los diversos ámbitos aplicados, tales como educación, psicología industrial o clínica, destacando en especial el análisis diferencial de las aptitudes de todo tipo, mecánicas, verbales, motoras, etc., en lo que Yela fue sin duda el líder (Yela, 1951, 1954, 1955a, b y c, 1956, 1961, 1962a y b, 1963, 1964, 1965a y b, 1966a, 1967, 1968a, b, c, y d, 1969a, 1976, 1982). La invariante que subyace a todos los trabajos citados es el uso riguroso de una metodología para solucionar un problema psicológico relevante claramente formulado, propio de quien conocía a fondo la técnica, sus posibilidades y límites. Pocas herramientas en Psicología han sido tan profusa e impropriamente utilizadas como el análisis factorial, leer hoy retrospectivamente los ponderados trabajos de Yela al respecto constituye una buena lección póstuma. En la tercera parte de esta reseña, se ofrecerán algunos de los resultados más importantes de sus investigaciones bajo esta óptica en el campo de la inteligencia. Ha progresado y cambiado la tecnología, existen todo tipo de facilidades informáticas, ha emergido con fuerza el análisis factorial confirmatorio y el no lineal, y nuevas y potentes técnicas multivariadas complementan los análisis factoriales; pero el problema básico a resolver, esto es, dar cuenta, explicar, de un modo parsimonioso las correlaciones entre las variables sigue siendo el objetivo a alcanzar, y para ello las cuatro fases centrales de un análisis (Preparación, Factorización, Rotación e Interpretación), que Yela expusiera como nadie, siguen siendo los problemas a resolver. No conviene que las técnicas nos oculten el método.

Pero si grande fue la huella de sus trabajos sobre el análisis factorial, más aún lo fueron sus enseñanzas y escritos sobre Psicometría y Estadística, y especialmente las relativas a Teoría de los Tests. Disperso por varios trabajos monográficos y en la construcción de tests de todo tipo (más de 200), lo esencial fue recogido en una obra cuyo título inicial fue "Psicometría, Estadística y Métodos de investigación", que le ayudara a elaborar su amigo, discípulo y colega Marcelo Pascual para los alumnos de la Escuela de Psicología y Psicotecnia de la Complutense. Estoy seguro que la mayoría de los que lean estas líneas, salvo los muy jóvenes, se iniciaron en los arcanos del análisis de varianza, la curva normal o la fiabilidad y validez de los tests, mediante estos "apuntes" de Yela. Luego se transformaron en *Introducción a la Teoría de los Tests*, pero en realidad siempre fueron para todos nosotros los "Apuntes" de Yela, que entre ediciones legales en España y "adaptaciones" en el ultramar de habla hispana sabe dios las tiradas que habrán llegado a publicarse, acaso el Sr. Carrillo y el Sr. Toni, bedeles de la Facultad de Psicología de Somosaguas y verdaderos distribuidores, guarden en su memoria una idea aproximada. Todavía recientemente, el eminente economista asturiano Alvaro Cuervo, Doctor *Honoris Causa* como Yela por la Universidad de Oviedo, me comentaba que él había perdido el miedo a las matemáticas gracias a los "apuntes" de Yela. Fueron evolucionando los "apuntes", y una vez que Jesús Amón, discípulo de Yela y experto estadístico, publicó sus excelentes

textos de Estadística para Psicólogos (Amón, 1978, 1980), los “apuntes” se centraron en la teoría de los tests. Pero no era extraño que a veces para entender las rigurosas formulaciones de Amón hubiese que acudir a las explicaciones más verbales de los pioneros apuntes de Yela, constituyendo así una combinación perfecta. Sería injusto no decir que gracias a Paquita, la secretaria del departamento de Metodología, se pudo hacer una última y cuidada edición de los “apuntes” en una máquina IBM de aquéllas de cabeza esférica, prodigio de la técnica previa a la llegada de los procesadores de textos. Yela traía los originales a mano y Paquita lo iba descifrando con la ayuda ocasional de los que por allí andábamos, Marcelo Pascual, Elena García Alcañiz, Charo Martínez Arias, Carmen Santisteban, Maribel Barbero, Eduardo García Cueto, Rafael Simón, María Dolores Paz, José Muñiz, y algunos otros que de paso por el transitado antedespacho de Yela daban su opinión sobre si allí ponía “equis sub i, sub jota, o simplemente xy”. Hay que reconocer que los clásicos como Gulliksen (1950), y, sobre todo, el fundamental aunque áspero texto de Lord y Novick (1968), resultaban mucho más digeribles para los que se iniciaban una vez pasados por el tamiz clarificador de los “apuntes”.

En la *Introducción a la teoría de los tests* (Yela, 1984b) se recoge lo fundamental del *corpus* clásico de la teoría de los tests de modo difícilmente igualable en rigor y claridad. Tras un tema inicial sintomáticamente titulado “Los tests: noción, historia, clasificación”, se atacaban los grandes bloques clásicos: Fiabilidad, Validez, Tipificación, Análisis de los elementos y Manual del Test. Todo lo fundamental estaba allí, cuando llegaron los nuevos y potentes desarrollos psicométricos de los años 80, especialmente todo lo relacionado con la Teoría de Respuesta a los Items, Yela no los quiso incorporar, decía que esa era nuestra época y que apechugáramos con ello; algunos de nosotros, todos provenientes de la factoría psicométrica de Yela, lo intentamos (García Cueto, 1993; Martínez Arias, 1994; Muñiz, 1990, 1992; Santisteban, 1990), y pudimos comprobar lo alto que había colocado Don Mariano el listón.

Como ya se ha señalado más arriba, Yela ha tenido la rara virtud de compaginar esta obra de corte más teórico y académico con una labor inmensa en la construcción y adaptación de algunos de los tests más importantes de que disponemos en nuestro país. Es como si quisiera demostrar empíricamente que lo que escribía en sus textos sobre los tests era trasladable a la práctica, y a fe que bajo su dirección lo era. Esto ha sido de gran importancia para el desarrollo de la Psicología Profesional en España, evitándose sesgos de origen que tantos retrasos y malentendidos sobre el uso de los tests trajo en países de nuestro entorno europeo. Cabe destacar, como no, la adaptación española del PMA de su maestro Thurstone, que realizara en el Departamento de Psicología Experimental del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en el que por entonces estaban también Germain, Pinillos, Secadas, Siguán y Ubeda, que es lo mismo que decir los padres de la Psicología Española actual. Posteriormente, y siempre en colaboración con TEA, Yela confeccionará más de 200 tests entre propios y adaptados, entre los que cabe citar: Otis-Yela, Rotación de figuras macizas, Inteligencia Mecánica, Instrucciones Complejas, Rapidez Motora, Coordinación Visomotora, Coordinación Bimanual, D-48, GCT, DAT, MacQuarrie, Beta, Tablero de Heider, WISC, WPPSI, Trazado de Goquelin, Raven, Toulouse-Pieron, Escala de Alexander, WAIS, Intereses Profesionales, Caras, Formas Idénticas, Percepción de Diferencias, Comprensión Verbal, Fluidez Verbal, etc. Véase la descripción de algunos de ellos en el trabajo de Fernández-Ballesteros en este mismo volumen, también Ponsoda, San Martín y Seisdedos (1995), y Yela (1983) para una relación completa de los tests.

La Psicometría clásica se había escindido ya a partir de los años 30 en tres ramas que funcionaban autónomamente: escalamiento psicofísico, escalamiento psicológico y teoría de los tests. Las tres se desarrollaron vigorosamente y aunque Yela trabajó en ocasionalmente en las dos primeras (Amón y Yela, 1968; Yela, 1955d, 1966b, 1972), su aportación central, como se acaba de señalar, corresponde a la tercera, la teoría de los tests. Tras la síntesis

que había hecho Gulliksen (1950) del *corpus* clásico, pasarán casi 20 años de avances y desarrollos tanto a nivel teórico como aplicado que encontrarán su síntesis, así como nuevos enfoques, en el famoso texto de Lord y Novick (1968). Se había llegado a un punto de gran desarrollo teórico y se habían acumulado numerosas experiencias aplicadas como para saber que el uso de los tests, como el de cualquier otro instrumento científico, ha de hacerse con prudencia y profesionalidad. Ciertamente, los tests no valían para todo, ni eran la panacea, pero bien utilizados constituían instrumentos indispensables para los profesionales de la clínica, industrial o educativa, por citar sólo las áreas más clásicas. Aunque muy sofisticada en lo técnico, a nivel teórico la teoría clásica hallábase limitada por dos problemas importantes, que no obstante vadeaba a base de prolisos rodeos estadísticos. Eran éstos, a) las mediciones no eran invariantes respecto de los instrumentos utilizados, es decir, si a dos sujetos se les evaluaba en la misma variable, la inteligencia, por ejemplo, con dos tests distintos, en puridad no podían ser comparados, los resultados no estaban en la misma escala. Por medio de baremos, grupos normativos y equiparaciones se establecían equivalencias para funcionar en la práctica, pero este estado de cosas no era el más deseable para una ciencia que aspiraba a medir rigurosamente sus variables. b) Los propios instrumentos de medida no resultaban invariantes respecto de los objetos medidos, de los sujetos. Dependiendo de éstos, parámetros como la dificultad de los items o la fiabilidad del test resultaban afectados. También se disponía de solución práctica, que no era otra que calibrar los instrumentos en poblaciones similares a aquéllas en las que se van a utilizar, pero, de nuevo, resultaba teóricamente poco satisfactorio. Los primeros visos de solución tentativa a esos problemas que ya habían sido apuntados, como no, por Thurstone (Thurstone, 1925, 1927, 1928a y b, Thurstone y Ackerson, 1929), aparecen en los años 60 (Rasch, 1960; Lord y Novick, 1968) de la mano de los modelos de *Teoría de Respuesta a los Items*, si bien no se desarrollarán masivamente en la práctica hasta la aparición de los programas informáticos necesarios a partir de los años 70, como BICAL (Wright y Mead, 1976; Wright, Mead y Bell, 1979), LOGIST (Wood, Wingersky y Lord, 1976; Wingersky, Barton y Lord, 1982), BILOG (Mislevy y Bock, 1983), MULTILOG (Thissen, 1983), MICROCAT (Assessment Systems Corporation, 1988), NOHARM (Fraser, 1981), ANCILLES Y OGIVA (Urry, 1977), por citar los más conocidos. La tecnología que permitirá una solución apropiada a esos dos problemas se agrupa bajo la denominación de *Teoría de Respuesta a los Items* (TRI). Su nombre alude a que la unidad de análisis va a ser el item, en vez del test como era habitual en el enfoque clásico. Los items serán los elementos básicos de los bancos de items, de los que se extraerán los tests, que sean los que sean, ofrecerán los resultados todos ellos en la misma escala. El enfoque de la TRI (Hambleton y Swaminathan, 1985; Lord, 1980) supone un cambio importante para la teoría de los tests, y con su corta historia (Muñiz y Hambleton, 1992) ha cambiado la forma de hacer psicometría, ha sustituido el enfoque clásico en numerosas áreas con evidentes ventajas, pero también es cierto que en otras en las cuales la maquinaria pesada de la TRI no maniobra con agilidad, la teoría clásica sigue siendo imprescindible, dándose así una coexistencia y complementariedad muy provechosas. Áreas de la psicometría que con la teoría clásica se hallaban estancadas o sin desarrollo se retoman ahora con fuerza, como los *tests referidos al criterio* (Berk, 1984), *tests a medida* (Wainer, 1990; Renom, 1993), *bancos de items* (Millman y Arter, 1984; Wright y Bell, 1984), *equiparación de puntuaciones* (Angoff, 1984; Holland y Rubin, 1982; Skaggs y Lissitz, 1986), *Sesgo* (Berk, 1982; Reynolds y Brown, 1984; Osterlind, 1983; Holland y Wainer, 1993), *construcción de items* (Brown, 1983; Gronlund, 1988; Mehrens y Lemann, 1984; Osterlind, 1989; Roid, 1984; Roid y Haladyna, 1980, 1982), o *validez* (Wainer y Braun, 1988), por citar las más generales. Aunque seguramente para el no especialista lo más chocante de esta nueva era sea la proliferación de los *tests adaptados al sujeto* o *tests a medida*, posibilitados por los bancos de items y las facilidades informáticas, pudiendo decirse que la época de los tests

personalizados ha comenzado, ya no se aplicará necesariamente el mismo test a todos los sujetos. Asimismo, la clásica medida del error en las medidas expresada mediante un único error típico para toda la muestra toca a su fin, con los nuevos modelos se consigue operativizar algo que siempre se sospechó, a saber, que no todos los sujetos vienen afectados por los mismos errores de medida. El nuevo concepto para calcular la cuantía del error de medida es la *función de información del test*, que permite estimar la precisión de las mediciones del test para los distintos grados de competencia de los sujetos.

Ese tránsito entre la psicometría clásica y los nuevos enfoques de la Teoría de Respuesta a los Items tuvo en España a Yela como mediador ideal, que supo con su profundo conocimiento y postura ponderada salvaguardar lo que de positivo poseían ambos enfoques, sin dejarse deslumbrar a la primera por los novedosos desarrollos, como ocurre con tanta frecuencia cuando las raíces del saber son superficiales.

### c. **Aplicación de la Metodología: Teoría del continuo heterogéneo y jerárquico**

Yela siempre estuvo especialmente interesado en comprobar que la metodología no era un juego formal, sino que funcionaba en la práctica y permitía resolver problemas psicológicos reales. Así como valiéndose de la metodología psicométrica construyó y adaptó en España los mejores tests del momento, mostrando así su validez y eficacia práctica; con el Análisis Factorial hizo otro tanto.

Tras treinta años de trabajos empíricos en el campo de la Inteligencia, publica un libro sintético con las aportaciones de su equipo de investigación (Yela, 1987a). En el capítulo primero titulado "Psicología de la Inteligencia: un ensayo de síntesis", realiza, a mi modo de ver, una de las síntesis más lúcidas que se puede encontrar en la literatura sobre el tema. Es la visión panorámica que sólo puede hacer quien tras décadas de trabajo empírico diario se para a reflexionar sobre el estado de la cuestión.

Analiza los tres grandes enfoques clásicos sobre el estudio de la Inteligencia, el Diferencial, el General, el Evolutivo, de un modo unitario, convergente, para tratar de entender el fenómeno de la inteligencia en su conjunto. Ningún dato riguroso se excluye, venga de donde venga. Estas tres ópticas no sólo no se contraponen, sino que Yela subraya su necesaria complementariedad. Esto ilustra de nuevo lo que era su espíritu científico, reconocer sin sectarismos las aportaciones que hicieran progresar la ciencia psicológica, vinieran de donde vinieran. Parece natural, pero desgraciadamente no suele ser la disposición más frecuente de los investigadores, embelesados con su particular enfoque, para ello se necesita, aparte de un talante abierto, un interés científico genuino, como el de Yela, que neutralice los personalismos.

El segundo capítulo se centra en el enfoque diferencial, y en él expone Yela su *Teoría del continuo heterogéneo y jerárquico*. Es el resultado global de los miles de análisis y trabajos empíricos llevados a cabo factorialmente por él y su equipo durante más de 30 años. Los escurridizos datos en el campo del estudio diferencial de la inteligencia, permiten a Yela elaborar una teoría general que los trasciende, el método ha posibilitado el avance de la teoría. Esa, creo yo, fue siempre la pretensión metodológica de Yela. Los datos que había ido observando reiteradamente como más consistentes le permiten formular su teoría general. ¿Cuáles eran esos datos? Básicamente observa que las diferencias individuales en inteligencia covarían sistemáticamente de forma *continua*. Esta covariación continua se manifiesta en a) las correlaciones generalmente positivas, b) la complejidad de factores y tests, que tienden a subdividirse factorialmente, c) la interconexión entre los factores, d) la indeterminación empírica de los factores.

Ahora bien, este continuo no es *absoluto*, la continuidad es relativa, pues en ciertas zonas las correlaciones pueden ser no significativas, ni es *homogéneo*, hay zonas de covariación intensa y zonas de baja covariación. En sus propias palabras, "...la estructura diferencial de la Inteligencia consiste en un continuo de covariación heterogéneo y jerarquizado. Es una estructura relativamente unitaria, en cuanto se articula en un continuo relativo de covariación en el que se manifiesta universalmente una tendencia general a la integración abstracta, relacionante e innovadora. Es una tendencia múltiple, en cuanto opera a través de la constitución universal de subestructuras lógicas, verbales y técnicas, y éstas, a su vez, se constituyen y diferencian mediante múltiples aptitudes, en número y carácter prácticamente ilimitados, en función de las potencialidades genéticas y las condiciones variables de la experiencia y la cultura. Es una estructura prefijada en ciertas propiedades generales, que son comunes, en diferentes matices y cuantía, a todos los hombres y grupos y, a la vez, abierta a la inventiva y al aprendizaje peculiares de las distintas edades, grupos, culturas y niveles históricos. El conjunto de rasgos diferenciales, comunes o diversos, tiende característicamente a organizarse en forma jerarquizada, desde el rasgo general, que se expresa en casi todo comportamiento inteligente, a los rasgos específicos, tantos como comportamientos, pasando por un número indefinido de niveles intermedios" (Yela, 1987a, pag. 58).

Los datos para la elaboración de esta teoría provienen casi en su totalidad de la metodología correlacional, pero su validación exigirá una verificación extrafactorial, como el propio Yela señala, "la admisión de un factor gana peso y garantía en la medida en que se confirma mediante la comprobación sistemática de sus relaciones con otras variables y condiciones en estudios empíricos y experimentales de tipo teórico y práctico, general, evolutivo, psicofisiológico, patológico, etc. En la medida en que un factor se verifica intra y extrafactorialmente, se convalida su validez científica como rasgo diferencial definido por los comportamientos covariantes y por el conjunto de funciones comprobadas que le relacionan con los demás fenómenos de conducta (Yela, 1987a, págs. 45-46).

En suma, la *Teoría del continuo heterogéneo y jerárquico* constituye un ejemplo perfecto de interacción fecunda entre método y teoría, y de cómo una metodología utilizada adecuadamente, conociendo sus posibilidades y límites, puede potenciar el avance de un campo sustantivo, en este caso el de la Inteligencia.

## Referencias

- Amón, J. (1978). *Estadística para psicólogos. Estadística descriptiva*. Madrid: Pirámide.
- Amón, J. (1980). *Estadística para psicólogos. Probabilidad y estadística inferencial*. Madrid: Pirámide.
- Amón, J. y Yela, M. (1968). Las dimensiones de la religiosidad. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 95, 989-993.
- Angoff, W. H. (1984). *Scales, norms and equivalent scores*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Assessment Systems Corporation (1988). *User's manual for the Microcat testing system, version 3*. St. Paul, MN: Author.
- Berk, R. A. (Ed.). (1982). *Handbook of methods for detecting test bias*. Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press.
- Berk, R. A. (Ed.). (1984). *A guide to criterion-referenced test construction*. Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press.
- Brown, F. G. (1983). *Principles of education and psychology testing*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston.
- Campbell, D. y Stanley, J. (1973). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu. (Orig. 1966)
- Darden, L. (1976). Reasoning in scientific change. *Studies in the History and Philosophy of Science*, 7, 127-169.
- Fraser, C. (1981). NOHARM. A Fortran program for non-linear analysis by a robust method for estimating the parameters of 1, 2 and 3 parameter latent trait models. Armidale, Australia: University of New England, Centre for Behavioral Studies in Education.

- García Cueto, E. (1993). *Introducción a la psicometría*. Madrid: Siglo Veintiuno.
- Goethe, J. W. (1993). *Máximas y reflexiones*. Barcelona: Edhasa.
- Gronlund, N. E. (1988). *How to construct achievement tests*. (4ª Ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Guilford, J. P. (1936, 1954). *Psychometric Methods*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Gulliksen, H. (1950). *Theory of mental tests*. Nueva York: Wiley.
- Hambleton, R. K. y Swaminathan, H. (1985). *Item response theory. Principles and applications*. Boston: Kluwer-Nijhoff.
- Holland, P. W. y Rubin, D. R. (Eds.). (1982). *Test equating*. Nueva York: Academic Press.
- Holland, P. W. y Wainer, H. (1993). *Differential item functioning*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Jáñez, L. (1989). *Fundamentos de Psicología Matemática*. Madrid: Pirámide.
- Kendler, H. H. (1981). *Psychology: a science in conflict*. New York: Oxford University Press.
- Kuhn, T. S. (1970). Reflections on my critics. En I. Lakatos y A. Musgrave (Eds.), *Criticism and the growth of knowledge*, 1-23. London: Cambridge University Press.
- Kuhn, T. S. (1977). Secons thoughts on paradigms. En F. Suppe (Ed.), *The structure of scientific theories*, 459-517. Urbana, Ill: University of Illinois Press.
- Lakatos, I. (1970). Falsification and the methodology of research programs. En I. Lakatos y A. Musgrave (Eds.), *Criticism and the growth of knowledge*, 91-196. London: Cambridge University Press.
- Lord, F. M. (1980). *Applications of item response theory to practical testing problems*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Lord, F. M. y Novick, M. R. (1968). *Statistical theories of mental test scores*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Martínez Arias, R. (1994). *Psicometría: teoría de los tests psicológicos y educativos*. Madrid: Síntesis.
- Mayor, J. (1989). El método científico en psicología. En J. Mayor y J. L. Pinillos (Eds.), *Historia, Teoría y Método*, 419-504. Madrid: Alhambra.
- Mehrens, W. A. y Lehmann, I. J. (1984). *Measurement and evaluation in education and psychology*. (3ª Ed.). Nueva York: Holt, Rinehart and Winston.
- Millman, J. y Arter, J. A. (1984). Issues in item banking. *Journal of Educational Measurement*, 21, 315-330.
- Mislevy, R. J. y Bock, R. D. (1983). *BILOG: Item analysis and test scoring with binary logistic models (Computer program)*. Mooresville, IN: Scientific Software, Inc.
- Muñiz, J. (1990). *Teoría de respuesta a los ítems*. Madrid: Pirámide.
- Muñiz, J. (1992). *Teoría clásica de los tests*. Madrid: Pirámide.
- Muñiz, J. (1995). Mariano Yela: una obra diversa y unitaria. *Papeles del Psicólogo*. (en prensa)
- Muñiz, J. y Hambleton, R. K. (1992). Medio siglo de teoría de respuesta a los ítems. *Anuario de Psicología*, 52, 41-66.
- Osterlind, S. J. (1983). *Test item bias*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Osterlind, S. J. (1989). *Constructing test items*. Boston: Kluwer.
- Ponsoda, V., San Martín, R. y Seisededos, N. (1995). Mariano Yela: un comentario sobre sus aportaciones metodológicas en psicología. *Estudios de Psicología*, (en prensa)
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Copenhagen: The Danish Institute for Educational Research.
- Renom, J. (1993). *Tests adaptativos computerizados*. Barcelona: PPU.
- Reynolds, C. R. y Brown, R. T. (Eds.). (1984). *Perspectives on bias in mental testing*. Nueva York: Plenum Press.
- Roid, G. H. (1984). Generating the test items. En R. A. Berk (Ed.), *A guide to criterion-referenced test construction*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Roid, G. H. y Haladyna, T. M. (1980). The emergence of an item-writing technology. *Review of Educational Research*, 50, 293-314.
- Roid, G. H. y Haladyna, T. M. (1982). *A technology for test item writing*. Nueva York: Academic Press.
- Santisteban, C. (1990). *Psicometría*. Madrid: Norma.
- Shapere, D. (1977). Scientific theories and their domains. En F. Suppe (Ed.), *The structure of scientific theories*. 518-565. Urbana, Ill.: University of Illinois Press.
- Skaggs, G. y Lissitz, R. W. (1986). IRT test equating: relevant issues and a review of recent research. *Review of Educational Research*, 56, 495-529.
- Spearman, C. (1904). The proof and measurement of association between two things. *American Journal of Psychology*, 15, 72-101.
- Spearman, C. (1907). Demonstration of formulae for true measurement of correlation. *American Journal of Psychology*, 18, 161-169.
- Spearman, C. (1913). Correlations of sums and differences. *British Journal of Psychology*, 5, 417-426.
- Stevens, S. S. (1946). On the theory of scales of measurement. *Science*, 103, 667-680.
- Thissen, D. M. (1983). *MULTILOG: Item analysis and scoring with multiple category response models*. Chicago, IL: International Educational Services.
- Thurstone, L. L. (1925). A method of scaling psychological and educational tests. *The Journal of Educational Psychology*, 16, 433-451.
- Thurstone, L. L. (1927). The unit of measurement in educational scales. *The Journal of Educational Psychology*, 18, 505-524.
- Thurstone, L. L. (1928a). The absolute zero in intelligence measurement. *The Psychological Review*, 35, 175-197.
- Thurstone, L. L. (1928b). Attitudes can be measured. *American Journal of Sociology*, 33, 529-554.
- Thurstone, L. L. (1931). *The reliability and validity of tests*. Ann Arbor: Edward Brothers.
- Thurstone, L. L. (1937). Psychology as a quantitative rational science. *Science*, 85, 227-232.
- Thurstone, L. L. (1938). Primary Mental Abilities. *Psychometric Monographs*, nº 1.
- Thurstone, L. L. (1947). *Multiple factor analysis*. Chicago: University of Chicago Press.
- Thurstone, L. L. y Ackerson, L. (1929). The mental growth curve for the Binet tests. *The Journal of Educational Psychology*, 20, 569-583.

- Thurstone, L. L. y Chave, E. J. (1929). *The measurement of attitudes*. Chicago: University of Chicago Press.
- Thurstone, L. L. y Thurstone, T. G. (1941). Factorial studies of intelligence. *Psychometric Monographs*, nº 2.
- Torgerson, W. S. (1958). *Theory and methods of scaling*. Nueva York: Wiley.
- Toulmin, S. (1972). *Human understanding*. Princeton: Princeton University Press.
- Urry, V. W. (1977). Tailored testing: a successful application of latent trait theory. *Journal of Educational Measurement*, 14, 181-196.
- Wainer, H. (Ed.). (1990). *Computerized adaptive testing: a primer*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Wainer, H. y Braun, H. I. (Eds.). (1988). *Test validity*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Wingersky, M. S., Barton, M. A. y Lord, F. M. (1982). LOGIST 5.0, version 1.0 user's guide. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Wood, R., Wingersky, M. S. y Lord, F. M. (1976). *LOGIST: a computer program for estimating examinee ability and item characteristic curve parameters*. (Research Report 76-6). Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Wright, B. D. y Bell, S. R. (1984). Item banks: what, why how. *Journal of Educational Measurement*, 21, 331-346.
- Wright, B. D., Mead, R. J. (1976). *BICAL. Calibrating rating scales with the Rasch model* (Research memorandum nº 23). Chicago: Statistical Laboratory, Department of Education, University of Chicago.
- Wright, B. D., Mead, R. J. y Bell, S. R. (1979). *BICAL: a Rasch program for the analysis of dichotomous data*. Chicago: MESA Press.
- Yela, M. (1949a). The application of the principle of simple structure to Alexander's data. *Psychometrika*, 2, 121-135.
- Yela, M. (1949b). La técnica del análisis factorial. I: Los conceptos fundamentales. II: Las ecuaciones fundamentales. III: Un ejemplo sencillo. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 9, 121-140; 10, 317-24; 11, 543-60; 12, 763-80.
- Yela, M. (1951). El análisis factorial como fundamentación científica de la orientación y selección profesional. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 17, 75-84.
- Yela, M. (1954). Estudio experimental y factorial de la aptitud mecánica. *Memoria del Patronato Juan de la Cierva*. Madrid: CSIC.
- Yela, M. (1955a). Un test de rapidez motora. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 33, 137-148.
- Yela (1955b). Un test de coordinación visomotora. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 34, 409-421.
- Yela, M. (1955c). A factor analysis of mechanical ability. *Actas del Congreso Internacional de Psicotecnia*. Londres.
- Yela, M. (1955d). El método de las comparaciones binarias. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 36, 909-916.
- Yela, M. (1956). La signification psychologique de l'analyse factorielle comme méthode de recherche. *L'analyse factorielle et ses applications*. Paris: CNRS.
- Yela, M. (1957). *La técnica del análisis factorial, un nuevo método de investigación en psicología y pedagogía*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Yela, M. (1961). Los tests y el análisis factorial. En B. Székeli (Dir.), *Los tests*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Yela, M. (1962a). La portée psychologique de l'analyse factorielle. En *La mesure en Psychologie*. Paris: PUF.
- Yela, M. (1962b). L'analyse factorielle et la psychologie des facultés humaines. *Revue Philosophique de Louvain*, 60, 254-270.
- Yela, M. (1963). Los factores de orden superior en la estructura de la inteligencia. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 18, 68/69, 1075-1092.
- Yela, M. (1964). *Introduction a l'analyse factorielle*. Institut de Psychologie, Universidad de Lovaina.
- Yela, M. (1965a). Les modèles factoriels de la personnalité. En *Les modèles de la personnalité en psychologie*. Paris: PUF.
- Yela, M. (1965b). La jerarquía de factores. Formalización matemática y aplicación al estudio de las aptitudes atléticas. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 78, 425.
- Yela, M. (1966a). Jerarquías factoriales ortogonales y oblicuas. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 82/83, 405-416.
- Yela, M. (1966b). La ley de juicios comparativos y la construcción de escalas psicológicas. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 84, 660-690.
- Yela, M. (1967). El factor espacial en la estructura de la inteligencia técnica. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 88/89, 609-635.
- Yela, M. (1968a). La significación estadística de la estructura simple en el análisis factorial. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 92, 313-323.
- Yela, M. (1968b). La significación estadística de la estructura simple. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 95, 1047-49.
- Yela, M. (1968c). La estructura de las aptitudes mecánicas. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 95, 1050-53.
- Yela, M. (1968d). Les aptitudes sportives: un exemple d'analyse factorielle hierarchique. *Bulletin de Psychologie*, 22, 613-617.
- Yela, M. (1969). Analyse factorielle. En la *Encyclopædia Universalis*. París.
- Yela, M. (1972). Psychophysique. En la *Encyclopædia Universalis*. Paris.
- Yela, M. (1973). *Psicometría y estadística*. Madrid: Escuela de Psicología y Psicotecnia, Universidad Complutense de Madrid.
- Yela, M. (1974). *La estructura de la conducta. Estímulo, situación y conciencia*. Real Academia de Ciencias Morales y Políticas. Madrid.
- Yela, M. (1975). Comportamiento animal y conducta humana. *Revista de la Universidad Complutense*, Vol. XXIV, Nº 96, 325-352.
- Yela, M. (1976). La estructura diferencial de la inteligencia. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 31, 591-605.
- Yela, M. (1980). La evolución del conductismo. *Interdisciplinaria*, 1, 43-65, Buenos Aires.

- Yela, M. (1982). Inteligencia, estructuras ontogenéticas y dimensiones factoriales. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 37, 215-227.
- Yela, M. (1983). Autobiografía. *Anthropos*, 23, 4-23.
- Yela, M. (1984a). La estructura de la conducta: el sujeto y la respuesta. En *Homenaje a Julián Marías*, pags. 759-770. Madrid: Espasa Calpe.
- Yela, M. (1984b). *Introducción a la teoría de los tests*. Madrid: Facultad de Psicología, Universidad Complutense.
- Yela, M. (1987a). *Estudios sobre inteligencia y lenguaje*. Madrid: Pirámide.
- Yela, M. (1987b). Toward a unified psychological science: the meaning of behavior. En A. W. Staats y L. P. Mos (Eds.), *Annals of theoretical psychology*. Nueva York: Plenum Press.
- Yela, M. (1989). Unidad y diversidad de la psicología. En J. Mayor y J. L. Pinillos (Eds.), *Tratado de psicología general. Historia, teoría y método*. Madrid: Alhambra. pags. 71-92.
- Yela, M. (1994). El problema del método científico en Psicología. *Anuario de Psicología*, 60, 3-12.
- Yourcenar, M. (1986). *Memorias de Adriano*. Barcelona: Edhasa.