

*APUNTES PRELIMINARES PARA EL ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN  
DEL CONCEPTO DE FACTOR "G" EN C.E. SPEARMAN (1863-1945)*

MORA MÉRIDA, J.A., AGUILERA SÁNCHEZ, E.  
*Universidad Autónoma de Málaga*

RESUMEN

El intento de establecer un nítido inventario de toda la producción intelectual de C.E. Spearman nos exigió una revisión exhaustiva de fondos bibliográficos provenientes fundamentalmente de las fuentes documentales de tres Bibliotecas británicas:

1) La misma Biblioteca Central de University College London, en cuyo Departamento de Psicología se iniciara como Profesor de Psicología Experimental el mismo Spearman (1907).

2) Los fondos editoriales de la New British Library (Londres), que ejerce funciones análogas a las de Biblioteca Nacional de otros países.

3) La Biblioteca especializada en Historia de la Medicina y sus ciencias afines (entre las que se encuentra la misma Psicología) del Wellcome Trust, también en Londres.

La revisión total de los trabajos producidos por Spearman, desgajando de entre ellos los relativos directamente con el tema del Factor G, nos arrojaría una productividad no menor de 31 trabajos, cuya tipología sería la siguiente: 22 artículos, 4 libros y 5 capítulos de libro directamente dedicados al mismo.

Llama poderosamente la atención que a pesar de la amplia producción intelectual de Spearman, no se le haya dedicado una investigación global, desde el punto de vista psicológico, a su concepción del Factor "G", pionero en los posteriores avatares de la Psicología de la Inteligencia, bien en el

sentido de descubrir su originalidad, si es que la tuvo, sus raíces históricas, y su evolución dentro de estas concepciones, si es que se ha producido, salvo algún ensayo de corte fundamentalmente filosófico como el de Luis Felipe García de Onrubia (Buenos Aires, 1949).

Las hipótesis historiográficas entre las que nos movemos serían fundamentalmente tres.

Primera: Si sus concepciones se mantienen como inalterables con el paso de los años, tratándose tan sólo de retoques y/o matizaciones, bien metodológicas y/o puntuales, que no modificaron fundamentalmente su concepción del Factor G, expresada ya nitidamente en 1904

Segunda: Si hubo o no una fuerte modificación de las concepciones en torno al Factor G, a lo largo de los años, como pudiera sustentarse de una revisión directa de sus materiales.

Tercera: Si manteniéndose un tronco común, se fue produciendo una *pau-latina evolución*, conforme variaban también sus trabajos experimentales en torno al mismo.

Revisados en profundidad cuatro trabajos de Spearman de diferentes momentos de su vida intelectual (1904, 1914, 1930, 1946), nos inclinamos por la primera de las hipótesis planteadas.

**Palabras clave:** C. E. Spearman, Factor g, Inteligencia, Historia de las teorías de la Inteligencia.

#### ABSTRACT

In order to establish all the intellectual production of C.E. Spearman, was necessary, as first action, realize an exhaustive revision at three British libraries of documental production concerning this author:

1) Central Library at University College London, in which Psychology's Department was Professor of Experimental Psychology the same Spearman (1907).

2) Editorial founds of New British Library, similar to different National Libraries at others countries.

3) At Wellcome Trust Library, specialized in History of Medicine, included History of Psychology, as part of this science, also placed at London.

All the production, specially referred to Factor G, was at less not inferior to 31 works, which typology detailed would be: 22 Articles, 4 books, 5 chapter's books.

Is surprising not was appear any research devoted to global evolution of Factor G, against the important production of this author, pioneer concerning

all the posterior theories of Intelligence, so in order to discover the originality or well known the historical roots and internal evolution of his conceptions, except some philosophical essay as it written by Luis Felipe Garcia de Onrubia (Buenos Aires, 1949).

Our historiographic hypothesis are specially three: First: If his conceptions remained as unalterable, suffering only retouch and shade, specially methodological point of view, but not modifying his conception of Factor G.

Second: If suffer or not an strong modification concerning his conception of Factor G, as can supported by the direct analysis of his intellectual production.

Third: If sustained by common trunk, appear a gradual evolution similar and provoked by his experimental research.

**Key words:** C. E. Spearman, Factor g, Intelligence, History of theories of Intelligence.

### SURGIMIENTO DE "G"

En una de sus primeras obras, el artículo (1904) *General Intelligence objectively determined and measured*, Spearman formularia ya su concepción de la "La inteligencia general", como la idea de una *función cognoscitiva común*, y sentaría las bases del artefacto estadístico más adecuado para su medición, el *análisis factorial*. Tendríamos pues ya presentes en esta primera obra de elaboración conceptual los dos aspectos por los que Spearman ha pasado a la posteridad.

Buscando raíces históricas a sus planteamientos intelectuales, Spearman los encontraría en la doctrina de las facultades, que ya estaba presente en la constitución de la psicología científica más clásica. Las más antiguas y fundamentales, de acuerdo con esta doctrina, habían sido el sentido/juicio, el intelecto, la memoria y la imaginación. Posteriormente se ampliaría esta lista de facultades, y se fueron proponiendo muchas más (Spearman 1904), y, aunque posteriormente los psicólogos condenaran las facultades, la mayoría de ellos no hacían sino mantener, en opinión de Spearman (1930), las mismas ideas, pero con otros epítetos.

Pero las cosas empezaron a equivocarse, en opinión de Spearman (1904, 1930), tan pronto como los *experimentalistas* modernos procedieron a medir tales facultades, asumiendo para ello que un miembro de la clase podría representar al resto. De ahí que a los miembros no se les tratara únicamente como *semejantes*, sino que se consideraba que estaban perfectamente *correlacionados*.

Como protesta contra esto surgió la teoría de los factores. Si el problema había estado en asumir sin evidencia que diferentes habilidades estaban o no perfectamente correlacionadas, el remedio natural para dicho problema estaría en idear y emplear un método mediante el cual se pudiera medir dicha correlación.

Siguiendo a Pearson, quien junto a Galton y M.R. Weldon habían fundado la Revista *Biométrica* (1901) para publicar investigaciones matemáticas en Biología y en Psicología, donde aparecieron ya trabajos que empleaban la técnica estadística del análisis de correlaciones, Spearman (1904, 1914) emplearía el *coeficiente de correlación* para medir la *comunalidad* entre unos tests de discriminación sensorial y distintas evaluaciones de la inteligencia, encontrando esta comunalidad casi perfecta entre funciones tan dispares como la inteligencia escolar, el sentido común fuera de la escuela, la discriminación sensorial, y el talento musical, "*lo que le lleva a considerar que los exámenes de las distintas facultades sensoriales, escolares o de otro tipo, son estimaciones independientes de una gran función intelectual común*" (1904, p.203).

Esta unidad universal de la función intelectual nos explicaría también la llamada *jerarquía de las inteligencias específicas*: las pruebas que ocupan los primeros puestos de la jerarquía tendrían una saturación más elevada en el factor "inteligencia general", frente a las otras pruebas que miden los últimos puestos, en relación a la misma.

### CONFIRMACIÓN EXPERIMENTAL DE LA TEORÍA

La publicación de la investigación de Simpson "*Correlaciones de las habilidades mentales*", realizada en el laboratorio dirigido por Thorndike, y basada en los tests mentales y coeficientes de correlación, que apareció casi simultáneamente a la del Dr. Hart y Spearman, tal como este nos lo relata (1914), por lo que ninguno pudo beneficiarse del otro, desafortunadamente, porque las dos investigaciones forman complementos esenciales mutuos: el principal valor del trabajo de Simpson está en los hechos empíricos elicitados, y el de Spearman en un método mejorado de tratar tales hechos. En el trabajo de Simpson había un defecto que dañaba el método de correlación: la tabla por ellos presentada, y que no había sido corregida de *atenuación*. Debido a las dificultades de método que Simpson y Thorndike tuvieron que combatir, su valioso trabajo había sido privado de una interpretación válida. Esta valoración la consideraría el propio Spearman (1914), como crucial para el mantenimiento del Factor g.

El método mejorado, sucintamente, consistiría en lo siguiente:

- Si tenemos cuatro tests mentales,  $a$ ,  $b$ ,  $p$ , y  $q$  y  $g$  es el fondo general de energía,  $rap$  es la correlación entre  $a$  y  $p$  y  $rap.g$  es la correlación que  $a$

tendría con  $p$  si la influencia de las variaciones de  $g$  fueran eliminadas. Entonces, según la fórmula de Yule de "coeficientes parciales", tendríamos:

$$ap.g = \frac{rap - rag.rbg}{1 - r2ag - r2bg}$$

Pero, por la teoría, la correlación entre  $a$  y  $p$  se debe completamente a  $g$ , de manera que cuando se libera a  $rap$  de la influencia de  $g$ , el valor  $rap.g$  resultante debe ser igual a 0. Así se llega a la siguiente ecuación:

$$\frac{rap}{rag} = \frac{rbp}{rbq}$$

Aquí, la cantidad hipotética  $g$ , se ha eliminado. Como puede apreciarse, esta ecuación es ya claramente coincidente con el criterio de *jerarquía*, crucial en la concepción de la inteligencia de Spearman (1930, 1946).

El siguiente paso en la mejora sería (siendo a priori excluida, por los errores de muestra y quizás por la correlación causal), el cumplimiento exacto de la ecuación, e idear medios para medir la tendencia general que satisfaga la ecuación. Se trataría de compensar la influencia de los errores de muestra. El valor tomado por  $rab$ , una vez compensado, se llamaría  $R' ab$ .

Cualquier coeficiente de correlación individual, considerado en sí mismo, tiene muy poco significado científico, pues tal correlación admite numerosas interpretaciones. Para corregir este aspecto y penetrar en las verdades subyacentes, toda correlación tiene que observarse a la luz de todas las demás. Las correlaciones individuales no son el asunto vital, sino sus interrelaciones.

Una de las hipótesis más antiguas y ampliamente sostenidas de la Psicología anterior, afirmaría Spearman es que "*toda la actividad intelectual de cualquier persona, depende en algún grado de un único y mismo fondo de energía mental*" (1904, p. 291-2). La teoría de los dos factores surgiría así al observar que el éxito de cualquier rendimiento intelectual depende de la energía general solamente en algún grado. Debería, por lo tanto, existir un segundo factor en el éxito de la persona relativa a la tarea: su capacidad específica para dicha tarea concreta.

Esta doble relación la encontraría también Spearman (1904, 1914) buscando lo que posteriormente se denominaría *las bases psicobiológicas de la conducta*, indicando claramente que, cuando nos expresamos fisiológicamente, de acuerdo con la comúnmente aceptada teoría de la localización cerebral de las funciones, toda tarea mental implica la actividad de algún grupo particular

de neuronas corticales. A esto, la teoría de los dos factores añadiría que el grupo particular de neuronas necesita un refuerzo de la energía del cortex completo. Por lo tanto, se podría distinguir claramente los dos factores a distintos niveles de explicación: por un lado, estaría el grupo particular de neuronas, su desarrollo y organización, y por otro, el cortex completo; al primero se le puede llamar el factor *específico*, pues es concreto y específicamente dirigido a esa tarea particular, y al segundo factor *general*, pues es necesario para todas las tareas.

Cuando todas las diferencias reales de grupos de cuatro tienden a cero, entonces y solamente entonces, la calificación de cada persona en cada test tiende a ser resoluble en dos partes: una parte depende de un elemento o factor que será siempre el mismo en todas las habilidades del mismo individuo, y la otra parte depende de un segundo factor que, incluso en el mismo individuo difiere de una habilidad a otra. Al primer factor se le ha llamado *inteligencia general* o *habilidad general*, pero estos nombres parecían ir más allá de la evidencia hasta entonces disponible, pues tal evidencia situaba únicamente el factor estadísticamente, y no lo definían todavía psicológicamente.

La prudencia, nos relata Spearman (1930, p. 302) recomendó que los nombres de *inteligencia general* o *habilidad general* fueran sustituidos por la letra "G". Otra razón para preferir esta letra era que dichos términos sugerían alguna energía mental separada, capaz de existir por su propia cuenta, mientras que, en realidad, tal *habilidad general* no se ha encontrado nunca como algo aparte de alguna *habilidad especial*, que constituye el otro factor, y ha sido llamado "S". La explicación preferida de Spearman de G y S, es que el cerebro (o gran parte de él), posee alguna característica cuantitativa que funciona como si hubiera una salida constante de energía que se distribuye a los diferentes componentes del cerebro en variadas proporciones. Cuando hablamos de energía, ésta tiene que proceder de unos *motores*. En lo que respecta al cerebro, esta energía sería suministrada por sus diferentes partes o componentes, que tienen funciones especiales. En términos de la teoría de los dos factores, estos motores constituirían o formarían parte de S.

La plasticidad, por lo tanto, en el funcionamiento de nuestro cerebro se convierte en otro argumento fundante para la Teoría de los dos factores, de acuerdo con la información fisiológica disponible en este momento, como puede rastrearse en alguna de sus obras (Spearman, 1930, cap. 3º).

## ESTRUCTURA DE LA TEORÍA

Ya hemos comentado el papel crucial que para los derroteros de la Teoría de los dos Factores tendría todo el artefacto estadístico del cálculo de correlaciones, tal como se venía haciendo en la Revista *Biométrica*. Hasta

entonces, la división de la calificación de una persona en un test, en las dos partes antes mencionadas, había sido sólo teóricamente posible. Entonces se ideó un método para llevar a cabo dicha división, incluso en la práctica. Dicho método consistía en hacer pruebas sobre diferentes habilidades que podían incluso ser seleccionadas al azar, y calcular la media de todos los resultados.

Un año después de que Spearman (1904) propusiera su procedimiento de medida de "G", éste fue puesto en práctica por Binet y Simon (1905) en *L'Echelle metrique de l'intelligence*, quienes llamaron *nivel intelectual* de una persona a la media de los resultados de los tests. Su única adición, aunque de gran valor, a este procedimiento de medida de la teoría de los dos factores, fue la estandarización de ese nivel por edades.

Se puede decir, por tanto, que los pilares fundacionales de la teoría general de los dos factores serían:

- Coeficiente de correlación.
- Desviaciones de cero de las diferencias de los grupos de cuatro.
- Observación de esas desviaciones.
- Prueba de los dos factores.
- Sus pesos relativos en las habilidades.
- Sus medidas reales en los individuos.

La Teoría de los dos Factores no limita su significado a las diferencias individuales en habilidad, no pretende quedarse en una formulación estrictamente psicométrica, sino que llega al corazón de todos los grandes problemas de la Psicología: atención, asociacionismo, fatiga, transferencia de entrenamiento, y crecimiento mental, etc.. Sus orientaciones no están siquiera limitadas a los aspectos cognitivos de la mente, sino que extiende sus ramificaciones también en los aspectos conativos y afectivos (Mora y Ruiz, 1999), que sería ampliados por Spearman en sus últimas obras de elaboración teórica, como el caso de *Psychology down the Ages* (1937).

Otra de las ideas generales complementarias de la Teoría de los dos Factores, en relación al estudio de las habilidades humanas, sería su concepción de la *noegénesis*, presente especialmente en las obras finales de elaboración teórica (Spearman, 1930, 1937). Con este término designamos el colectivo para las tres leyes siguientes, que también pueden ser explicadas como procesos:

- a) Una persona tiene más o menos poder de observar lo que ocurre en su propia mente.
- b) Cuando una persona tiene en mente dos o más ideas, tiene poder de traer a la mente cualquier relación que esencialmente haya entre ellas.
- c) Cuando una persona tiene en mente una idea junto con una relación, tiene más o menos poder de sacar a la mente la idea correlativa.

La primera condición para la aparición de G en cualquier habilidad, estaría en la cualidad de los procesos cognitivos involucrados. G ocurre solamente cuando las habilidades implicadas sean *noegenéticas*. Parece que la habilidad "intelectual", "abstracta" o "verbal" es la única que aparece en el test de "inteligencia general" (G), pero el propio G ha sido descubierto tanto en la percepción sensorial como en el pensamiento "intelectual". La presencia de G parece caracterizar procesos eductivos de manera universal.

Para medir el grado en que G está presente en una habilidad necesitamos la correlación entre dicha habilidad y G. En esta correlación tenemos una medida precisa de cuánto coinciden esa habilidad y G, indicando, por tanto, lo que se ha dado en llamar la "saturación" de la habilidad con "G".

Las influencias que disminuyen la saturación con G son de tres categorías principalmente, en dependencia de los tests: a) los **órganos sensoriales** (pej. un test tendería a tener poca correlación con G si éste fuera dado oralmente en un tono muy bajo de voz, de manera que el éxito en el test dependería mucho de la agudeza de oído de la persona que lo estuviera recibiendo). b) los **órganos motores**: un test llegará a diagnosticar menos a G cuanto más dependa el éxito en éste de la fortaleza muscular, velocidad, e incluso destreza, c) **poder de retentiva** (la memoria, en definitiva) (Spearman, 1930, 1946).

Después de eliminar las influencias sensoriales, motoras y retentivas, y también, por supuesto, todas las perturbaciones meramente accidentales, la correlación de toda habilidad eductiva con G llega a ser casi perfecta. El corolario sería que todas las funciones localizadas en el cerebro, o cortex, en una palabra, todos los *motores* manejarían la sensación, el movimiento y la retentiva.

Sin embargo, las leyes *noegenéticas* representan solamente la mitad de cualquier esquema de cognición. Son puramente *cualitativas*, e indican qué clase de procesos noegenéticos pueden ocurrir; como suplemento indispensable requieren leyes cuantitativas que indiquen bajo qué condiciones ocurren tales procesos.

Las leyes generales que prescriben las condiciones por las cuales se regula la cantidad cognitiva, serían en opinión de Spearman (1930, pp.315-320):

1. Toda mente tiende a mantener su salida simultánea constante en cantidad, variando, sin embargo, en calidad. La cantidad de salida, en esencia, no es más que la cantidad de claridad. La claridad se puede subdividir en intensidad y extensión. Según las observaciones, G se manifiesta tanto en la extensión como en la intensidad.

2. Al producirse los eventos cognitivos, establecen disposiciones que facilitan su recurrencia. Los eventos mentales que se acompañan el uno al



otro en una ocasión, adquieren la tendencia de hacerlo así de nuevo más adelante; en una palabra, forman "asociaciones". La práctica y la retentiva pueden mejorar enormemente S, pero no pueden, en general, causar ningún incremento en G. La cantidad de G y la retentiva parecen pues variar independientemente.

3. Los procesos cognitivos siempre aparecen y cesan más gradualmente de lo que hacen sus causas (aparentes). La inercia y G son también independientes.

4. La ocurrencia de cualquier evento cognitivo produce después una tendencia opuesta a su ocurrencia. Después de un trabajo largo y continuo tendemos a hacer éste más lentamente y peor. La fatiga parece influenciar tanto a G como a S, sin embargo, sorprendentemente, hay independencia entre G y fatiga.

5. La intensidad de la cognición está controlada por la conación. ¿Hasta qué punto la medida de G obtenida por una persona depende del esfuerzo realizado por ésta?. Una alta calificación en G no dependería de la intensidad del esfuerzo realizado.

6. Cualquier manifestación de las cuatro leyes cuantitativas precedentes tendría como base principal cierta influencia puramente fisiológica. La edad, salud, herencia, etc., influyen donde la psicología pura alcanza sus últimos límites. Si hemos de dar una explicación causal, ésta debe provenir únicamente de la psicofisiología.

Ampliando la presentación de la teoría, Spearman (1930, p.340) hablaría de un segundo factor general, al que llamaría P; para explicarlo, podemos decir que G representaría el grado de energía disponible para utilizarse en cualquiera de los motores, y P su inercia en la transferencia de un motor a otro.

Por otro lado, Spearman observaría que la cantidad de salida mental de cualquier persona, aunque tiende a mantener un nivel constante, está continuamente oscilando, y que esta oscilación mostraba no ser completamente debida a los cambios en la dificultad del trabajo y que solamente podría explicarse por los cambios en la eficacia del trabajador. De esta forma, Spearman llega a un tercer factor general, al que se le ha llamado O; y para explicarlo, volvemos al concepto de energía: así G nos daría la cantidad, P su inercia, O la inestabilidad de su suministro.

## BALANCE INTELECTUAL

Debemos a C.E. Spearman el esfuerzo intelectual de saltar a la teoría, desde el instrumento novedoso que significaban en su momento histórico *los tests mentales*. Igualmente, para poder demostrar experimentalmente su teoría desarrollaría todo el artefacto estadístico del análisis factorial y de

los estudios de correlación, que resultarían ser los más utilizados en la Psicología posterior.

Queda claro que la psicología individual se beneficia de los factores, como se aprecia en sus últimas obras donde pretende encajar inteligencia y personalidad (1937), pero no realizando una teoría psicológica individualista sino encajándola en concepciones genéricas sobre el funcionamiento del psiquismo humano.

En cuanto a la controversia sobre qué signifique la *inteligencia* Spearman consideraba que siempre que dicho concepto continuara representando solamente una clase, seguiría siendo equívoco, por la simple razón de que la clasificación se podría realizar de una variedad ilimitada de formas. Pero, tan pronto como los conceptos meramente clasificadores de la psicología se sustituyeran por unidades funcionales localizadas, tal y como recomendaba él mismo (1937, 1946) entonces la primera fuente de discordia entre las escuelas llegaría automáticamente a su fin, por lo que tendría sentido plantearse la superación de las disputas entre las diversas escuela psicológicas. Esto hizo, por ejemplo, que uno de sus títulos más queridos fuese el de *G and after- a School to end the Schools* (1930).

En opinión de Spearman, los choques y oposiciones de las escuelas de psicología deberían transformarse en una cooperación mutuamente tolerante. Tal sería la política del *análisis funcional* que él propugnaba como método fundamental para la Psicología, y la *noogénesis*; con el carácter fundamental que daba a su propia teoría, siendo su principal deseo el aboír las frecuentes disputas entre las diversas escuelas psicológicas, que podrían acabar con la joven ciencia psicológica, dado que no son cooperativas en absoluto y pueden convertirnos en estéril la investigación en la naciente Psicología (1930, 1946).

En relación a nuestra pregunta inicial, tras el análisis de los cuatro trabajos analizados, la hipótesis que se sostiene es la primera de ellas, dado que en el primero de ellos (1904) están ya expresadas las ideas fundamentales que se va a ir paulatinamente enriqueciendo (1914, 1930), dado que el trabajo final (1946) es una especie de testamento intelectual donde se recopila el camino y la investigación realizados.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Binet, A. y Simon, T. (1905). *L'Echelle metrique de L'Intelligence*. Paris: Alcan  
García de Onrubia, L.F. (1949). *Ensayo sobre la Teoría de la Inteligencia de Spearman*. Buenos Aires: Instituto de Psicología.  
Mora, J.A. (1995). Inteligencia Humana. En J.A. Mora (Edit.) *Psicología Básica-III*. Málaga: Edinford.

- Mora, J.A. y Ruiz, R. (1999). Algunos aspectos emocionales en la obra de C.E. Spearman (1863-1945). *Revista de Historia de la Psicología*, 20, 2-3, 429-436.
- Spearman, C.E. (1904). General Intelligence objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*, 15, 201-293.
- Spearman, C.E. (1914). The Theory of Two Factors *Psychological Review*, 21(2), 101-115.
- Spearman, C.E. (1930). "G" and after- a School to End Schools. En C. Murchison (Edit.) *Psychologies of 1930*, (cap. 18, pp. 339-366). Worcester, MA : Clark University Press
- Spearman, C.E. (1937). *Psychology down the Ages*. London, UK: McMillan.
- Spearman, C.E. (1946). Theory of General Factor. *British Journal of Psychology*, 36, 117-131.