

**APLICACION DE UN METODO DE ANALISIS  
PARA LA COLABORACIÓN CIENTIFICA.  
APLICACION A LA OBRA CIENTIFICA  
DE J.C. BRENGELMANN**

**CRISTINA CIVERA**

*Dpto. Psicología Básica*

**TOMÁS MARTÍNEZ**

*Dpto. Psicología Evolutiva y de la Educación*

*Fac. Psicología*

*Universitat de Valencia*

**RESUMEN**

En este estudio se aplica un procedimiento estadístico para el estudio de la colaboración científica, basado en el análisis de la confirmación de los autores, con el fin de detectar las relaciones científicas existentes entre ellos. Además, se presentan los resultados de un ejemplo (el caso de Brengelmann) y se discuten los resultados obtenidos que muestran claramente las agrupaciones entre autores.

**ABSTRACT**

A statistical procedure is applied to study scientific collaboration. This procedure intends to find scientific relationships between authors. Furthermore, we present results about an instance (the Brengelmann case). This results are discused to determine author's groups.

## INTRODUCCIÓN

La bibliometría y las nuevas técnicas de tratamiento informático de la documentación han abierto nuevas posibilidades para abordar el estudio de la producción científica que existe en un área de investigación. No se puede olvidar que cuando se pretende analizar un área de estudio, el problema no es la carencia de información sino más bien su exceso. Ningún investigador puede pretender en la actualidad conocer toda la producción científica que se realiza en su área, y menos si pretende incluir los estudios colindantes a su trabajo. Esto ha obligado a hacer uso de técnicas que permitan obtener una idea clara y rápida del panorama que existe en ese campo: autores más importantes, en que revistas publican, cómo se relacionan entre ellos, etc., facilitando la selección de la documentación a estudiar en profundidad.

Si bien son muchos los problemas que se puede solucionar con las técnicas actualmente existentes, son otros muchos los que quedan por resolver. Problemas que han de ser tratados desde una doble perspectiva estadístico-documental, ya que si bien la estadística es imprescindible en estos nuevos enfoques, no lo es menos conocer las características de las variables a estudiar, y lo que es más importante conocer los tipos de estudios útiles, y su interpretación y aplicación al campo de la documentación. Resultando por lo tanto vital la colaboración entre ambos grupos de científicos, de tal manera que los estudios tengan una aplicabilidad real, a la vez que muestran una eficaz metodología.

En este estudio se ha realizado una aproximación al estudio de la colaboración científica de uno de los autores más prolífico en la actualidad dentro del campo de la terapia de conducta -J.C. Brengelmann-.

El análisis estructural de su curriculum, con vistas a determinar su «colegio invisible» se ha realizado mediante «Análisis de clusters». Tal y como se explicará a continuación. El «Cluster Analysis» permite la clasificación del conjunto de sus trabajos y una vez obtenida la matriz de datos original se analiza a través del programa SPSS Release 4.0 Inc. para Macintosh, a través del cual se obtuvo la graficación (dendograma) de los resultados entre la colaboración de los diferentes sujetos.

Los resultados mostraron la existencia de una serie de grupos de colaboración, con una temática específica.

## METODOLOGÍA

Se ha señalado en numerosas ocasiones que el *Índice de colaboración*, muestra cómo la ciencia moderna, por lo general, es el producto de un trabajo en equipo, en colaboración (Carpintero y Peiró, 1981). Existen múltiples indicadores de las relaciones entre autores, como son los contactos directos, las relaciones maestro-discípulo, y otras que a partir de la firma conjunta, tratan de recoger las relaciones entre los distintos autores y que la colaboración permite a los autores más productivos realizar más trabajo del que individualmente podrían hacer, además de fomentar la aparición de pequeños o esporádicos autores que de otro modo no llegarían a publicar (Price, 1963).

Por otra parte los datos obtenidos de diversas investigaciones muestran que el índice de colaboración tiende hacia un progresivo aumento en las últimas décadas; de la misma manera se ha detectado una mayor tendencia a la colaboración entre los autores de trabajos técnicos, metodológicos y experimentales que en aquéllos de tipo históricos y humanísticos (Peiró, 1981).

Cuando tomamos un artículo de J.C. Brengelmann, como unidad molecular de análisis, algunos de sus elementos parecen aptos para la cuantificación y la medida, al tiempo que son factores significativos para la comprensión profunda de la evolución de un campo científico. Un segundo grupo de cuestiones hace referencia al contenido, a las materias y/o temas científicos. Todo este tipo de información puede clarificar los núcleos de interés en un segmento cronológico determinado, la evolución de los contenidos a lo largo del tiempo y cómo han cambiado los intereses durante un intervalo concreto.

En este estudio se ha realizado una aproximación al estudio de la colaboración científica de uno de los autores más prolífico en la actualidad dentro del campo de la terapia de conducta -J.C. Brengelmann-.

Son muchos los trabajos que se podrían encontrar en la actualidad en los que se incluiría algún tipo de estudio de la relación entre científicos de un campo. Estos estudios se han llevado a cabo normalmente a través de técnicas sociométricas y/o gráficas. A la vez son muchos los índices empleados en la detección de la organización social de los grupos científicos, cómo son la relación maestro-discípulo, revistas en que publican, el enlace bibliográfico, cocitación, cofirmación, etc.

La consideración de la cofirmación en este estudio se debe a dos motivos fundamentales, por un lado se nos ofrece como un indicador claro

y preciso de que existe trabajo conjunto y contacto real entre autores, y por otro existe un procedimiento fiable de análisis y la gran ventaja de su tratamiento informático.

Los procedimientos más importantes de análisis de la confirmación han seguido las siguientes aproximaciones:

1. *Procedimientos de tipo gráfico*: Las técnicas de tipo gráfico han sido de las más utilizadas. Han sido relativamente útiles cuando el conjunto de autores no es extenso, sobre todo porque muestra fácilmente relaciones de tipo jerárquico o en estrella. Sus problemas fundamentales comienzan a aparecer cuando las relaciones subyacentes entre autores comienzan a hacerse más complejas o adquieren estructuras arborescentes de múltiples ramas. A ello hay que añadir la carencia de indicadores cuánticos o métricos que permita hacer comparaciones precisas.

2. *Procedimientos sociométricos*: Los procedimientos sociométricos también han sido utilizados con profusión, pero solo cuando el conjunto de autores es relativamente pequeño. En la medida que aumenta el conjunto y su complejidad de relaciones, estas técnicas se transforman en inútiles. A ello hay que añadir la confusión que la profusión de diversos índices produce. Además, éstos índices cuánticos tienen un sustrato métrico y estadístico poco desarrollado.

3. *Técnicas multivariadas* entre las que tendríamos que distinguir entre:

a) Las «*Técnicas de reducción de dimensionalidad*» tan profusamente utilizadas en ciencias biológicas y sociales, y que apenas se han utilizado. Entre otras cosas, el problema fundamental ha sido doble; a) por un lado, los datos de partida en forma de presencias y ausencias (datos binarios) de las matrices de trabajos, b) por otro lado, si las técnicas tienden a una reducción de dimensionalidad importante, pretendiendo obtener soluciones en función de pocos componentes principales, se alejan, en definitiva, de los objetivos inherentes al problema. Esto es, se escapa el objetivo de intentar reflejar el entramado de relaciones múltiples y diversas que se le supone a la colaboración científica. Ya que el resultado que obtendríamos sería una relación de factores en los cuales pesan distintos grupos de autores, estos resultados dificultarían enormemente el análisis ya que sería muy difícil de interpretar la aparición de sujetos en varios factores, así como la ausencia de algunos autores con un peso específico fuerte en ningún factor. En resumen el objetivo de este tipo de técnicas es reducir el número de variables con el fin de una mayor parsimonia científica, mientras que el objetivo que se debe perseguir a la

hora de detectar grupos de colaboración en ver como se agrupan la totalidad de las variables, la relación que existe entre los miembros de un grupo, la relación entre miembros de distintos grupos, y la relación por tanto que se produce entre esos distintos grupos.

b) *Técnicas de aglomeración (cluster analysis)*: clásicas en muchas áreas científicas, tanto básicas como aplicadas, pero que sin embargo no han sido usadas en el desarrollo bibliométrico. Posiblemente la causa estriba más en problemas de tipo técnico, que en el desconocimiento por parte de los investigadores que se han ocupado del tema. Bien cierto es, que generar inmensas matrices de ceros y unos es una tarea tediosa. Además ha sido últimamente cuando se han implementado cálculos de similitudes para datos binarios en los procedimientos de análisis cluster incluidos en los paquetes estadísticos, así como los algoritmos de agregación más adecuados para este tipo de problemas. El uso de este tipo de técnicas constituye uno de los objetivos principales de este estudio, por lo tanto a continuación describiremos la metodología utilizada

A partir del fichero original, obtenido de la Base de Datos elaborada a partir de los trabajos recopilados de J.C. Brengelmann entre 1945 y 1990 (ver Civera, 1994a, 1994b), se debe obtener una matriz de datos de trabajos por autores, es decir las columnas representaran a los distintos autores encontrados en el fichero, mientras que las filas representan el conjunto de autores de cada uno de los trabajos. De tal forma existirá un «1» en aquella celdilla en que el autor representado por la fila aparezca como firmante del trabajo de la columna, en caso contrario el valor de ese elemento de la matriz será «0». Veamos un pequeño ejemplo con 5 trabajos ficticios:

Trabajo 1: Autores: A, B y C

Trabajo 2: Autores: D, C y E

Trabajo 3: Autores: A, E y C

Trabajo 4: Autores: F, G y D

Trabajo 5: Autores: H y G

A partir de estos trabajos obtendríamos la siguiente matriz de datos de 5x8, ya que existen 5 trabajos, y 8 autores diferentes, ahora se mostrará como quedaría la citada matriz. Utilizaremos los nombres de las filas y las columnas de forma que quede mas claro el concepto.

	A	B	C	D	E	F	G	H
A-B-C	1	1	1	0	0	0	0	0
D-C-E	0	0	1	1	1	0	0	0
A-E-C	1	0	1	0	1	0	0	0
F-G-D	0	0	0	1	0	1	1	0
HG	0	0	0	0	0	0	1	1

Como se observa en la tabla, las columnas están representados por cada uno de los autores existentes, apareciendo un «1» en su fila si el autor aparece como firmante del trabajo correspondiente a la fila.

Este tipo de tablas resulta fácil de hacer con conjuntos muy reducidos de trabajos, en el caso de que éste aumente se convertiría en una tarea tediosa y difícil, ya que si imaginamos un análisis de 500 trabajos y más de 800 autores diferentes, el tamaño de la matriz haría muy difícil su realización de forma manual. Por este motivo hemos decidido utilizar un programa informático, «*Clustertab 1.1*» (elaborado por Martínez, T., Sanmartín, J. y Valero P.) el cual realiza esta matriz de datos a partir de nuestro fichero original, conservando una codificación de los autores en la primera fila de la matriz, obteniendo un fichero legible por cualquier paquete estadístico. La codificación de los autores en var1, var2, var3....varX, es debida a que algunos paquetes estadísticos no aceptan nombres de las variables con mas de 8 caracteres, limite fácilmente revisable por los nombres de los autores. El programa «*Clustertab 1.1*» nos da un fichero de texto el nombre de codificado de cada autor con el fin de poder efectuar la posterior transcripción.

La matriz obtenida, como se comentaba, es directamente analizable por un programa estadístico. En nuestro caso utilizamos el «*SPSS Versión 4.0*» para Macintosh. El fichero INPUT, en el cual se describen las operaciones que tiene que ejecutar el programa, fue el siguiente.

#### INPUT SPSS 4.0

```
GET TRANSLATE /FILE «path:name» /TYPE TAB /
FIELDNAMES.
```

```
PROXIMITIES ALL/VIEW VARIABLE/MEASURE JACCARD /
MATRIX OUT(*).
```

```
CLUSTER /MATRIX IN(*) /PLOT DENDROGRAM /PRINT
NONE.
```

La instrucción GET indica al programa que lea el fichero de datos denominado 'name', que sería una tabla donde las filas se encuentran separadas por tabuladores (TYPE TAB), y la primera de ellas contiene el nombre de las variables (FIELDNAMES). Esta instrucción como vemos no hace nada más que leer la matriz de datos obtenida a través del programa «*Clustertab 1.1*»

El comando PROXIMITIES elabora la matriz de similitudes que posteriormente se utilizará en el cluster (MATRIX OUT(\*)), esta matriz es similar a una matriz de correlaciones entre todas las variables del estudio (ALL), pero la similitud, el valor de cada celdilla viene dado por el índice de similitud de Jaccard (MEASURE JACCARD). Más adelante se comentará con detalle dicho índice.

La siguiente línea ejecutaría el CLUSTER, propiamente dicho, a partir de la matriz de similitudes obtenida en la línea anterior (MATRIX IN(\*)). También se solicita en esta línea que la forma de presentación de los resultados debe ser el dendograma (PLOT DENDOGRAM/PRINT NONE.)

Como vemos en el INPUT del programa estadístico aplicado (SPSS), la técnica utilizada para la agrupación de autores fue el análisis cluster que, puede ser considerada como una técnica de reducción de la dimensionalidad, en la cual los elementos se van agrupando en una serie de 'cluster' o agrupamientos, de tal manera que los elementos que residen en un mismo 'cluster' son en las variables medidas, más semejantes entre sí que los elementos pertenecientes a otros grupos. A partir de este método se obtienen subgrupos mutuamente excluyentes, debido a que un mismo elemento sólo puede pertenecer a uno de los 'cluster', dentro de los cuales los elementos de un mismo grupo son relativamente más parecidos entre sí que los elementos de diferentes grupos.

El análisis cluster fue inicialmente utilizado en biología para la clasificación de plantas y animales. Actualmente esta técnica es ampliamente utilizada en numerosas disciplinas científicas. Concretamente en el campo de la psicología tradicionalmente fue utilizado con el fin de encontrar diferentes tipologías de individuos (como por ejemplo en el caso de pacientes diagnosticados como depresivos, se podrían encontrar varios grupos con distintos tipos de depresión).

El nombre de análisis cluster se refiere a un conjunto de técnicas multivariadas fundamentalmente y, de tipo algorítmico, que en función de la proximidad existente entre los elementos serán colapsados en un número inferior de grupos. La proximidad, es un índice que expresa la

semejanza que existe entre los distintos elementos o variables estudiados, estas proximidades pueden ser medidas en función de la *distancia* o *similitud* entre los elementos medidos. Matemáticamente recibe el nombre de distancia  $d$  entre los puntos  $A$  y  $B$ , a toda medida que verifique los tres axiomas siguientes; a)  $d_{ij} \geq 0$  y  $d_{ii} = 0$ , b)  $d_{ij} = d_{ji}$ , y c)  $d_{ab} \leq d_{ac} + d_{cb}$ . La distancia euclídea sería un claro ejemplo de este tipo de distancias. El valor de una medida de distancia es mayor cuanto más alejados estén los individuos, sin embargo, en las similitudes el valor es mayor cuando los objetos son más semejantes entre sí, los coeficientes de correlación son un claro ejemplo de índices de similitud entre variables. Existen diversos tipos de medidas de proximidad a partir de los cuales se pueda realizar un análisis cluster, la elección de una u otra dependerá de las características de los objetos que intentamos clasificar y del tipo de variables en que fueron medidos para la realización de la clasificación.

La elección de esta medida de proximidad se debe a las características de la matriz de datos original, que representa por un lado la muestra de autores seleccionados y por otro un muestra de trabajos. En este caso consideramos como objetos a clasificar los autores y como variables los distintos trabajos o referencias. En este caso se dan las siguientes particularidades:

1. Nos encontramos ante una matriz de datos de presencia/ausencia de tipo «matching» (que codificaremos como (0,1)). De tal forma que en cada variable (referencia) tendremos tantos (1) como autores co-firman el trabajo; para cada objeto (autor) tendremos tantos (1) como trabajos ha firmado.

2. Las variables pueden considerarse homogéneas, debido a que tienen en principio la misma métrica.

3. La información relevante está implícita más en las firmas (presencia,(1)) que en las no-firmas (ausencia,(0)), Además, las presencias serán mucho menores que las ausencias.

4. Las ausencias dependerán fundamentalmente de la amplitud de la muestra de autores considerada. Las presencias dependerán de la amplitud de publicación del autor.

Por lo tanto a la hora de determinar qué índice de similaridad se debe utilizar para clasificar los autores, se consideran los índices propuestos para variables dicotómicas de tipo matching. Teniendo en cuenta que la información fundamental son las presencias conjuntas (número de trabajos confirmados por los autores). También es importante el número de



trabajos que ambos autores no firman juntos. De hecho, los trabajos no firmados (ausencia en uno, presencia en el otro) nos permiten relativizar adecuadamente el total de trabajos conjuntos. Por otro lado la inclusión de las ausencias conjuntas añadiría información inadecuada que convertiría -falsamente similares- a los objetos (Cuadras, 1981).

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones se llega a la conclusión de que el índice de JACCARD es el más adecuado al cumplir los anteriores requisitos, además de ser uno de los índices más utilizados para datos de este tipo (Everitt, 1980). El índice de JACCARD se define de la siguiente manera:

$$\text{similaridad} = \frac{a}{a + b + c}$$

		<i>presencia</i>	<i>ausencia</i>
donde,	<i>presencia</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
	<i>ausencia</i>	<i>c</i>	<i>d</i>

o lo que es lo mismo

$$\text{similaridad} = \frac{\text{intersección de firmas}}{\text{unión de firmas}}$$

La realización adecuada de un análisis cluster dependerá de tres fases fundamentales:

1. Elección de las variables relevantes. Para poder clasificar los diferentes grupos o tipologías existentes debemos definir qué variables son las más adecuadas para describir esos objetos. En nuestro estudio, como se expuso anteriormente se optó por adoptar el criterio de que la cofirmación constituye una buena forma de medir la colaboración científica.

2. El tipo de variables seleccionadas determinará también la medida de proximidad más adecuada, ya que diferentes medidas de proximidad arrojan resultados diferentes. Es conveniente conocer las características y posibilidades de cada una de las medidas de proximidad. Como también se ha visto anteriormente el índice de proximidad considerado como más adecuado, para este tipo de matrices compuestas por «0» y «1» ha sido el índice de JACCARD.

3. Elección del criterio de agrupación. Con el nombre genérico de 'análisis cluster' nos referimos a un conjunto de técnicas diferentes cuya finalidad es la clasificación de los objetos en función de sus semejanzas. El método utilizado en este estudio podemos clasificarlo como *jerárquico aglomerativo*:

*Jerárquico/No-jerárquico*: La diferencia fundamental entre los dos tipos es el modelo de clasificación. En la clasificación No-jerárquica se forman grupos homogéneos sin establecer relaciones entre éstos. Por el contrario, en la Jerárquica los grupos se van fusionando progresivamente, mientras decrece la homogeneidad entre éstos, permitiendo la creación de un dendograma, que permite visualizar los resultados.

*Aglomerativo/Divisivo*: En la clasificación aglomerativa se parte inicialmente de los objetos que van progresivamente fusionándose para formar particiones sucesivas. En las divisivas, por el contrario, se parte del conjunto total y se subdivide progresivamente hasta alcanzar un grado aceptable de subdivisión.

Para el problema al que nos enfrentamos, parece más apropiada la utilización de una estrategia aglomerativa partiendo de la propia unidad, cada autor, para ir comprobando cómo, a través de las firmas conjuntas, se van configurando un conjunto de relaciones que se van extendiendo. De hecho no se puede partir de la hipótesis, o del objetivo según se mire, de que realmente existen grupos homogéneos y disjuntos entre sí. Además, lo que nos interesa mostrar es el conjunto de relaciones con un cierto nivel de riqueza, más que un claro reduccionismo clasificatorio.

En este caso, queda bastante claro que la problemática que plantea la firma conjunta de trabajos, puede representarse mejor si la aglomeración es progresiva y con relaciones a distintos niveles, que pueden ser fruto de la evolución temporal y la progresión de relaciones que puede venir asociada.

En cuanto al algoritmo de cálculo utilizado, se ha considerado más razonable descartar aquellos que maximizan criterios extremos; ya sea considerando los dos puntos más próximos del cluster (single linkage o nearest neighbour) o los dos más alejados (complete linkage o furthest neighbour). Esto nos lleva a utilizar aquellos que parten de agrupamientos en función de distancias promedio. En este sentido, el SPSS (Norusis, 1990) ofrece dos de los más utilizados

a) El método de agrupación que se basa en el promedio entre grupos (*UPGMA: unweighted pair-group method using arithmetic averages*). Este procedimiento parte de calcular la distancia entre dos

grupos a través del promedio de distancias entre todos los pares de casos, de tal forma que cada miembro del par corresponde a un grupo

b) El método de agrupación basado en el promedio dentro del grupo. En dicho procedimiento se calcula el promedio de distancias entre casos de tal forma que éste sea lo menor posible para la nueva agrupación que se forme.

La diferencia, pues, estriba en que en el segundo caso, en el cálculo del promedio de distancias (o similitudes) entran también las distancias entre los miembros que pertenecen al mismo grupo. En el primer caso estas distancias (o similitudes) no entran, con lo que el promedio resulta siempre menor (puesto que si ya estaban agrupados esos casos era porque entre sí ya tenían distancias menores, o similitudes mayores).

Esto conlleva a que el UPGMA no se vea tan afectado por el mayor «tirón» o peso asociativo de los grupos ya formados y pendientes de agrupación posterior. De esta forma el UPGMA agrupa dos grupos anteriores en función de la distancia entre ellas sin ser perturbada por las distancias internas de cada grupo.

La elección de UPGMA parece adecuada debido a que evita el efecto de agrupaciones sucesivas de casos individuales sobre grupos altamente cohesionados (al no influir la cohesión interna del grupo inicial). Este efecto es especialmente delicado a la hora de obtener un dendograma suficientemente claro, en el que es especialmente importante minimizar la «fuerza cohesiva» de las grandes ramas, favoreciendo, por el contrario las ramas pequeñas.

Por si esto no fuera suficiente, la comparación entre 15 algoritmos de aglomeración realizada por Milligan (1980), muestra claramente como el UPGM es uno de los más robustos de cara a soportar distintas distorsiones sobre los datos. Según este estudio, se encuentra entre los más potentes, sino el que más, excepto para distorsiones producidas por outliers, en la que tampoco quedaría en mala posición (cuarto y sexto lugar).

A pesar de la razonable justificación presentada, respecto de la adecuación de la técnica, puede encontrarse una revisión completa y actualizada de los últimos avances en el tema (muchos de ellos no accesibles de momento por no disponer de éstos en los paquetes estadísticos) en el trabajo de Arabie y Hubert (1992).

### APLICACIÓN A UN CASO CONCRETO: EL CASO DE J. C. BRENGELMANN

Como se ha venido utilizando tradicionalmente el cálculo del índice de productividad de los científicos es el logaritmo del número de sus trabajos publicados en un espacio de tiempo. Una consecuencia de la utilización de este índice es que si el crecimiento de la ciencia sigue una ley exponencial, el logaritmo del número de publicaciones por autor crece linealmente con el tiempo (Price, 1973). Utilizaremos lo que Price llamó «solidez de un autor», es decir, el logaritmo del número de trabajos publicados, que en el caso de J.C. Brengelmann es de 397 por lo que su índice de productividad global es de 2,5987. Sin embargo, no es nuestro principal objetivo estudiar las 397 publicaciones de J.C. Brengelmann (entre 1945 y 1990). Cabe hacer notar de todas formas, que en la «laboriosa reconstrucción» de su *curriculum*, (realizado con la base de datos Filemaker II para Macintosh) localizamos un total de 410 trabajos diferentes pero hemos desestimado los trabajos en los que no ha sido posible averiguar la fecha de publicación, y porque al ser un total de tan sólo 13 trabajos que suponían 21 firmas no modificaría en manera alguna los resultados globales de productividad.

En los 45 años estudiados, sin incluir los 13 artículos de los que no hemos localizado la fecha (un 3,27%), este autor produjo 397 obras diferentes, cubiertas por las 661 firmas; en consecuencia, el índice de colaboración global resultante es de 1,6649:

Será este último indicador, reflejado cuantitativamente en el índice de firmas/artículos (F/A), el seleccionado como instrumento para abordar, en la medida que supere el valor de la unidad, de forma objetiva y empírica el nivel de colaboración que aparece entre los autores que publican junto a J.C. Brengelmann.

Los artículos firmados en colaboración por 2 autores son 70 (un 17,63% del total de trabajos) y suponen un 21,18% del total de las firmas. La colaboración de 3 autores es ya considerablemente inferior; se da tan sólo en 30 artículos (un 7,56% del total) y cubren 90 firmas (un 13,61% del total). Los 27 trabajos (un 6,80% del total) de 4 firmas cubren a su vez 108 firmas (un 16,33% del total de firmas); 6 trabajos (1,52%) con 5 firmas que cubren con sus 30 firmas un 4,54% del total. Finalmente encontramos 3 artículos con 6 firmas, otros 2 con 7 firmantes y un único trabajo realizado por 8 personas, que suponen, en su conjunto, un 1,25% del total de trabajos y un 5,16% de las firmas.

En resumen, son 138 trabajos los realizados en colaboración (un 36,74% del total), que suponen 402 firmas frente a los 259 trabajos en solitario (un 63,26% del total), y un total de 98 autores diferentes lo que compondría su estructura colaboradora.

Así pues, parece que la colaboración es importante en la obra de J.C. Brengelmann ya que explica el 60,82% de las firmas (casi dos tercios del total), y aproximadamente un tercio de los trabajos totales.

Pese a lo señalado, hay que reconocer que el índice firmas/trabajos hallado para toda la obra de este autor, 1,6649, se encuentra un poco por debajo de los señalados por diversos autores para la ciencia en general (Keenan, 1964; Clarke, 1964; Price y Beaver, 1966; Hirsch y Singleton, 1965). Sin embargo, se puede concluir que el nivel de colaboración, en la obra de J.C. Brengelmann, parece ser bastante alto y refleja una tónica de incremento con el decurso de los años.

Iniciando la aplicación de la metodología a este caso práctico del conjunto de clusters que se han formado, se resaltarán los que más similitudes presenten.

Si nos fijamos en el dendograma (**ver gráfico 1**), se puede observar los principales clusters. Se comentarán los formados por tres o más autores.

Hay autores que firman un número muy elevado de veces juntos y con J.C. Brengelmann, pero que sin embargo no se relacionan con otros autores. Se dan dos casos, en primer lugar que firmen conjuntamente 2 autores (éste es el caso de Jung y Wengle, con un índice de similitud del 1,00000), o bien que sea uno sólo el que firma con J.C. Brengelmann, ya sea un número elevado de veces o no, como muestran los índices de similitud de la matriz (éste sería el caso de Fish o J.L. Pinillos, los Ullrich, etc.). Estos se colocan al final del dendograma con la unión del cluster a la derecha, es decir, únicamente con J.C. Brengelmann.

Se comenta a continuación los principales resultados del dendograma:

**Un cluster de 14 autores** formado por F. Silva, J.L. Benedicto, C. Lopez, G. Henrich, M.C. Martorell, K. Hahlweg, L. Schindler, D. Revenstorf, H. Pohl, A. Wagner, W. Feil, M. Kohn, Peterander, F. e Innehofer, P.

Podemos destacar que la temática que impregna al grupo, es en esta ocasión el estudio de perfiles de socialización. La elaboración de instrumentos para la evaluación de diversos programas para menores delin-



precisamente a través de este último autor y a través de C. López-Altschwager cuando se conecta otro subgrupo de autores formado por Pohl, Wagner, Feil y Kohn, autores que desarrollaron un proyecto de investigación sobre el alcoholismo y los problemas de la bebida.

A través de F. Silva se relaciona el grupo formado por Hahlweg, Schindler y Revenstorf, con temas relacionados con la Terapia de Conducta y la relación del paciente con el terapeuta por un lado y, con temas sobre la terapia matrimonial y de parejas, por otro, como viene atestigüado por el estudio que realizaron en la ciudad de Múnich referente a esta problemática y que, posteriormente, saldría publicado en el libro editado por Hahlweg y Jacobson en el año 1984.

Cuatro de los catorce autores que forman el cluster principal son españoles, pertenecientes al mundo académico y de los cuales J.L. Benedicto sería el único que no pertenece, pero que tiene justificada su presencia al dirigir el Colegio Nuestra Señora de Uba, donde se realizaron las pruebas de menores delincuentes. Los otros tres españoles son F. Silva, C. López y M<sup>a</sup>.C. Martorell.

### **Dos Clusters de 7 autores**

El primero formado por : G. Bühringer, M. Richter, U. Jockusch, H. Schattner, S. Kraemer, R.E. Vogler y R. Ferstl.

El primero de ellos formado por estos siete autores, todos ellos de procedencia alemana. Su conexión viene dada por la temática tratada y referente al alcoholismo y la Terapia de Conducta en Obesidad (problemas de sobrepeso). Bühringer conecta con el otro grupo de autores, formado por Vogler, Kraemer y Ferstl, quienes trabajaron, sobre todo, en temas relacionados específicamente con la terapia de aversión en los tratamientos con sujetos alcohólicos severos. Publicaron una serie de trabajos relacionados con el tema anterior y, además, específicamente publicarían trabajos como «Aversion conditioning with severe alcoholics» (en Brengelmann & Tunner (1973) 'Behavior Therapy. Verhalstherapie') y diversos trabajos en el «Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry».

Este cluster de autores justifica su presencia bajo un mismo tema general (alcoholismo) y específicamente Ferstl con trabajos en problemas de sobrepeso, conectaría con Jockusch, que ya se encontraba trabajando estos temas junto a Bühringer y Richter.

**El segundo cluster de siete autores estaría compuesto por G. Bruns, L. von Rosenstiel, J.C. Berres, H.D. Rieder, Q. Krauthan, A. Wagner y H. Olszewski.**

Grupo que sigue la misma dirección que el anterior. Todos ellos son alemanes y publican en común sobre temas relacionados con el estrés (por ejemplo, el estudio llevado a cabo por Krauthan, Wagner y Olszewski) (ver Civera, 1994).

Más concretamente Berres y Rieder conectan con el cluster principal con trabajos relacionados con el problema de estrés en las organizaciones, y temas relacionados con las nuevas perspectivas del estudio de la personalidad.

**El siguiente cluster estaría formado por 6 autores:** A. Reig, J. Guerra, V. Pelechano, M. Maass, E. Hohenberger, G. Müller.

Clasificado como el «grupo de estrés», Reig, Guerra y Pelechano profundizan en el tema a través de trabajos como por ejemplo «Diagnóstico del estrés y ansiedad a través de la medición en cuestionarios» y específicamente, Reig y Guerra estudiarán las relaciones entre la dimensión de la personalidad y estrés, trabajos que conectarían con un autor alemán, Müller, gestando entre los tres «El modelo valenciano de estrés» (1992). Müller relacionaría a los anteriores con dos colegas suyos, Maass y Hohenberger, con estudios sobre el diagnóstico del estrés a través de escalas y cuestionarios. Posteriormente, Abilio Reig cofirmaría trabajos con Müller en temas de personalidad, stress y hábitos de fumar.

Han realizado innumerables proyectos de investigación en el estudio del estrés. El más importante de ellos es el Proyecto Internacional STRESA, que se realizó conjuntamente con varios países europeos.

**Un Cluster de 5 autores formado por:** I. Gil, P. Sánchez, J.L. Fdez-Trespalcios, R. Ortega, G. Grzib.

Este es el grupo que el propio Brengelmann denomina el «grupo español de hipertensión». Serían G. Grzib y J.L. Fdez-Trespalcios los que mantuvieron un cercano contacto con J.C. Brengelmann. Todos los temas están relacionados por temas referentes a pacientes con trastornos psicosomáticos y sus posibles soluciones, tras las terapias. No hay mucho que decir de este grupo a nivel de formación del cluster puesto que suelen oparticipar (firmar) todos juntos todos los trabajos.

**Un Cluster de 4 autores formado por:** P. Fitzgerald, E. Ibañez, A.M<sup>ª</sup> Rosbund, P. Herschbach.

La temática que envuelve a este grupo sería los aspectos psicológicos del cáncer y el conocimiento y estudio de los posibles tratamientos, y ejemplo de ello sería la tesis doctoral que E. Ibañez dirigió a A.M.



Rosbund en el año 1989, titulada «Los correlatos psicosociales». Herschbach volverá a firmar con Rosbund en trabajos relacionados con los problemas psicológicos de los pacientes con cáncer, de manera que conecta a este autor con el grupo anterior.

Finalmente se encuentran **dos últimos cluster formados por 3 autores**. El primero de éstos estaría compuesto por F.J. Feldhege, J. Schneider y R. De Jong. Feldhege y De Jong analizaron en profundidad temas relacionados con jóvenes drogadictos. Schneider trabajó en temas relacionados con las funciones nerviosas y psicóticas en compañía de J.C. Brengelmann en el Max-Planck Institut, y se conectaría con el subgrupo anterior a través de Feldhege gracias a la cofirmación de trabajos que analizaban el concepto de servicio ambulatorio en clientes con alto riesgo de drogadicción. La formación del Segundo cluster (N. Mai, H. Oberberger y F.H. Kanfer). Se explicaría por una serie de publicaciones originadas a raíz de diversos proyectos de investigación subvencionados y desarrollados sobre el tema de planificación e institucionalización de la terapia de conducta en el entorno industrial que sucesivamente iban generando informes que posteriormente se publicarían.

Como se ve, los principales grupos que se forman en torno a Brengelmann denotan un índice de colaboración (3,7419) muy superior al de su obra en general (1,6649) y también, superior al calculado para la colaboración exclusivamente en lengua castellana (1,83).

En todo caso, y como es claramente apreciable, lo que podríamos denominar la variable «vinculación al Max Planck en algún momento del periodo formativo» es clave para explicar la estructura del colegio invisible. (Para una mayor información remitirse a Civera 1994a y b). Sin embargo si es significativo que en cada periodo temporal J,C, Brengelmann trab ajo en temáticas determinadas que se reflejan en las distintas colaboraciones y en los distintos autores.

## BIBLIOGRAFÍA:

- Arabie, P. y Hubert, L.J. (1992) Combinatorial data analysis. *Annual Review of Psychology*, 43: 169-203.
- Bisquerra, R. (1989). Introducción conceptual al análisis multivariable. PPU, S.A..
- Bregelmann J.C. y Tunner, W. (1973)(Eds.): Behavior therapy-Verhaltenstherapie. München: Urban & Schwarzenberg.
- Carpintero, H. y Peiró, J.M. (1981): Una perspectiva bibliométrica sobre la Modificación de Conducta. En H. Carpintero y J. Peiro (Dir.): *Psicología Contemporánea. Teoría y Métodos cuantitativos para el estudio de su literatura científica*. Valencia: Ed. Alfaplús.
- Civera, C. (1994b): La influencia de la Psicología alemana en la psicología española actual. El caso de Bregelmann y la terapia de conducta. Tesis Doctoral. Universitat de Valencia. Dir. F. Tortosa y J.J. Miguel-Tobal
- Civera, C. y Tortosa, F. (1994a): El Papel de J.C. Bregelmann en la conformación de la psicología científica contemporánea. *Revista de Historia de la Psicología*, nº1-2 vol.15, 1994
- Clarke, B.L. (1974): Multiple authorship trends in scientific paper. *Science*. 143, 822-24.
- Crane, D (1969). Social structure in a group of scientists: A test of the «invisible college» hypothesis. *Amer. Sociol. Rev.*
- Cuadras, C.M. (1981). Métodos de análisis multivariante. Eunibar. Barcelona
- Everitt, B.S. (1980) Cluster Analysis. Heineman, London.
- Hirsch, W. y Singleton, J.F. (1965): Research Support, multiple authorship and publication in sociological journals 1934-64.
- Keenan, S. y Atherton, P. (1964): The journal literature of physics. N.Y. American Institute of Physics.
- López Piñero, J.M.(1972). El análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica, Valencia. Centro de Documentación e Informática Médica.
- Martínez, T. (1993): Tesina de Licenciatura. Dir. J. Sanmartín Arce
- Martínez, T.; Canet, F. (1994): Estudio comparativo de dos métodos estadísticos para el análisis de confirmaciones: Problemas asociados y presentación de un ejemplo de aplicación. *Revista de Historia de la Psicología*, nº3-4 vol.15, pp. 357-368.
- Milligan, G.W. (1980). An examination of the effect of six types of error perturbation on fifteen clustering algorithms. *Psychometrika*, 45, 325-342
- Mullins, N. C. (1968). The distribution of social and cultural properties in informal communication networks among biological scientists. *American Sociol. Rev.*, 33.
- Norusis, M.J. (1990) SPSS® Base System User's Guide. SPSS Inc. Chicago.
- Peiró, J.M. (1981): Colegios invisibles en Psicología. En: H. Carpintero, y J.M. Peiró: *Psicología Contemporánea*. Ed. Alfaplús. Valencia.
- Price, D.J. (1963). Little Science, big Science. New York. Columbia V.P., reimp. 1971.

- Price, D.J. (1973): *Hacia una ciencia de la ciencia*. Barcelona, Ariel.
- Price, D.J. y Beaver, D. (1966): Collaboration in an invisible college. *American Psychologist*, 21, 1011.
- Rosbund, A. M. (1989): Los correlatos psicosociales del cáncer de mama y genitales en la mujer : un estudio transcultural, España vs. Alemania. Dir. IBÁÑEZ GUERRA, E.
- SPSS Inc. (1990) *SPSS Categories*.