

# LA REVISIÓN DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN: EL META-ANÁLISIS<sup>1</sup>

JULIO SÁNCHEZ MECA  
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA BÁSICA Y METODOLOGÍA  
UNIVERSIDAD DE MURCIA

## RESUMEN

El meta-análisis se ha convertido en los últimos 20 años en una metodología de investigación imprescindible en cualquier ciencia empírica para integrar cuantitativamente los resultados de las investigaciones sobre un determinado problema. Las ciencias económicas y empresariales no han sido ajenas al uso de esta metodología y hoy día se cuentan por cientos los estudios meta-analíticos publicados en este ámbito. El propósito de este trabajo es presentar las líneas generales de esta metodología, sus fases de realización, las técnicas de análisis estadístico desarrolladas al efecto, todo ello a través de un ejemplo real. Finalmente, se discuten sus ventajas y sus limitaciones.

## PALABRAS CLAVE:

Meta-análisis, tamaño del efecto, resultados de investigación, revisión cuantitativa

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante la segunda mitad del siglo pasado se ha producido una explosión de información que ha provocado la necesidad de desarrollar métodos objetivos y sistemáticos para la acumulación del conocimiento científico en cualquier ámbito de investigación. El meta-análisis ha surgido, pues, como una metodología capaz de integrar cuantitativamente los resultados de las investigaciones sobre un determinado tema para poder establecer qué es lo que la evidencia empírica, hasta ese momento, ha demostrado. La revisión cuantitativa de la investigación se ha convertido en una tarea imprescindible entre el quehacer científico del pasado y del futuro, para orientar y dirigir nuevas investigaciones.

La realización de un meta-análisis es un proceso de investigación que requiere el cumplimiento de las normas propias del método científico: objetividad, sistematización y replicabilidad. Frente a las revisiones tradicionales de la investigación, también denominadas revisiones cualitativas o narrativas, el meta-análisis propugna el mismo rigor científico que se exige en las investigaciones primarias. En un meta-análisis no se prejuzgan los resultados de las investigaciones, sino que se cuantifican y se analizan conjuntamente. Así mismo, un meta-análisis tiene que ser replicable por otro investigador, por lo que todas las decisiones en el proceso de revisión cuantitativa tienen que hacerse explícitas.

Pero la característica que mejor identifica al meta-análisis es el uso de los métodos estadísticos para integrar cuantitativamente los resultados de los estudios. Para ello, se requiere definir una medida de los resultados que sea homogénea a lo largo de todos los estudios. El índice conocido como «tamaño del efecto» representa la magnitud en que se manifiesta el fenómeno en cuestión en cada estudio empírico (Glass, McGaw y Smith, 1981). Hoy día existen numerosos textos que exponen cómo llevar a cabo estudios meta-analíticos, cómo calcular el tamaño del efecto de cada estudio y cómo aplicar técnicas de análisis estadístico específicamente diseñadas para ser aplicadas en meta-análisis (Cooper, 1998; Cooper y Hedges, 1994; Farley y Lehmann, 1986; Flovax, Nijkamp y Willis, 2000; Hunter y Schmidt, 1990; Lipsey y Wilson, 2001; Rosenthal, 1991; van den Bergh, Button, Nijkamp y Pepping, 1997).

## 2. FASES DE UN META-ANÁLISIS

A lo largo del proceso de realización de un meta-análisis se suceden varias etapas, cada una de las cuales

<sup>1</sup> Investigación financiada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y los Fondos FEDER (Proyecto N° BSO2001-0491).

pretende aportar objetividad y sistematización al proceso de revisión. Las principales fases de un meta-análisis pueden resumirse en (Sánchez-Meca, 1999): (a) formulación del problema, (b) búsqueda de la literatura, (c) codificación de los estudios, (d) análisis estadístico y (e) publicación del estudio.

1° *Formulación del problema.* El primer paso que debe dar el meta-analista es definir el objeto del meta-análisis, que generalmente será estudiar la magnitud y sentido de la relación entre dos (o más) variables o conceptos. Por ejemplo, la relación entre el compromiso organizacional y el volumen de ventas de los empleados, entre el rendimiento en el trabajo y el absentismo laboral, la efectividad de la publicidad comparativa y la no comparativa, la validez de las entrevistas de empleo, las diferencias de género en el estrés laboral o la relación entre las cinco grandes dimensiones de la personalidad con el rendimiento laboral.

En esta fase se precisa definir los conceptos no sólo de forma teórica, sino también las variables que se aceptarán como operativizaciones de ellas (por ejemplo, cómo se va a medir el rendimiento laboral). Así mismo, hay que distinguir entre las variables fundamentales de la investigación (aquellas cuya relación se pretende estudiar) y variables potencialmente moderadoras de tal relación. En esta fase deben también plantearse las hipótesis que se pretenden poner a prueba.

2° *Búsqueda de la literatura.* Una vez formulado el problema de investigación, el paso siguiente consiste en realizar una búsqueda de la literatura lo más completa y exhaustiva posible. Para ello, es preciso especificar los criterios que deben cumplir los estudios empíricos para que sean incluidos en el meta-análisis, tales como el rango temporal en el que se realizaron o publicaron o el tipo de información estadística que deben aportar para poder realizar posteriormente los cálculos del tamaño del efecto.

En esta fase se recomienda utilizar tanto procedimientos formales como informales de búsqueda. Dentro de los procedimientos formales destacan las búsquedas por computador, que permiten acceder con gran economía de tiempo y recursos a las bases de datos informatizadas mediante el uso de palabras clave y otros descriptores. Pero estos procedimientos formales deben completarse con el uso de otros sistemas de búsqueda no sistemáticos que permiten localizar la literatura «fugitiva», es decir, trabajos no publicados o de muy reducida difusión, pero que pueden aportar datos relevantes al meta-análisis.

Por muy completa que sea la búsqueda de los estudios siempre cabe la posibilidad de que no seamos capaces de recoger todos los existentes, en especial aquéllos que no han sido publicados, con la consiguiente amenaza que el sesgo de publicación contra los resultados nulos puede ejercer en el meta-análisis. Siempre es recomendable, pues, realizar un estudio de la tolerancia a los resultados nulos para poder desechar el sesgo de publicación como una posible amenaza contra la validez de las conclusiones del meta-análisis.

3° *Codificación de las variables.* Por regla general, la realización de un meta-análisis se justifica por la existencia de resultados contradictorios en un determinado problema de investigación. Para determinar las razones de tales inconsistencias cada estudio seleccionado para el meta-análisis es revisado en profundidad y sometido a un protocolo de registro de aquellas variables que, en teoría, podrían estar afectando a la heterogeneidad encontrada en los resultados de los estudios. Este protocolo incluye variables moderadoras de tres tipos: sustantivas, metodológicas y extrínsecas:

(a) Las variables *sustantivas* son aquellas propias del objeto de investigación y incluyen aspectos tales como las características demográficas de las muestras de sujetos sometidas a estudio, cómo se operativizaron las variables, el contexto social, cultural, geográfico, económico, etc. en el que se hizo la investigación, etc. Por ejemplo, en su meta-análisis sobre los determinantes de la innovación organizacional Damanpour (1991) registró el tipo de organización (industrial o de servicios), el tipo de innovación (administrativa, técnica, radical, incremental), la etapa de adopción de la innovación (en la fase de iniciación, en la fase de implementación) y el alcance de la innovación (alto, bajo).

(b) Por variables *metodológicas* se entienden aquellas que se refieren al método y diseño de la investigación y, por tanto, se repiten en todos los meta-análisis. Son metodológicas características tales como el tamaño de la muestra, la mortalidad experimental, el tipo de diseño o la calidad del diseño de investigación.

(c) Las variables *extrínsecas* se caracterizan por ser externas al propio desarrollo de la investigación, aunque en ocasiones pueden afectar a los resultados de los estudios y poner en evidencia la existencia de deficiencias, sesgos o artefactos en un campo de estudio. Son ejemplos de este tipo de características, el estatus de publicación del estudio (publicado versus no publicado), la filiación de los autores del estudio o el

género de los autores.

Además del registro de las variables moderadoras, es preciso definir y calcular el tamaño del efecto, que es un índice cuantitativo que resume la magnitud de la relación encontrada en cada estudio. Dependiendo de que el tipo de diseño habitual en los estudios integrados en el meta-análisis sea experimental o correlacional, se distinguen dos familias de índices del tamaño del efecto: las familias *d* y *r*.

La familia *d*. Cuando los diseños de los estudios implican asignación de sujetos a diferentes grupos o condiciones experimentales (generalmente, grupos experimental y control), el índice del tamaño del efecto más adecuado es la «diferencia media tipificada», que se define como la diferencia entre las medias de los grupos experimental y control dividida por la desviación típica intra-grupo:

$$d = c(m) \frac{\bar{y}_E - \bar{y}_C}{S}$$

donde  $\bar{y}_E$  y  $\bar{y}_C$  son las medias de los grupos experimental y control, respectivamente;  $S$  es la desviación típica intra-grupo, que se obtiene mediante:

$$S = \sqrt{\frac{(n_E - 1)S_E^2 + (n_C - 1)S_C^2}{n_E + n_C - 2}}$$

siendo  $n_E$  y  $n_C$  los tamaños muestrales de los grupos experimental y control, respectivamente, y  $S_E^2$  y  $S_C^2$  las respectivas varianzas. El factor  $c(m)$  corrige el ligero sesgo positivo para muestras pequeñas mediante:

$$c(m) = 1 - \frac{3}{4(n_E + n_C) - 9}$$

La familia *r*. Cuando los estudios han aplicado un diseño correlacional en el que han medido y/o registrado variables, el índice del tamaño del efecto más adecuado es el coeficiente de correlación de Pearson, *r*, o alguna extensión de éste cuando la variable no es cuantitativa (correlación de Spearman, correlación biserial-puntual, coeficiente *phi*, etc.). Se recomienda utilizar la transformación a *Z* de Fisher de los coeficientes de correlación antes de integrarlos en el meta-análisis, con objeto de homogeneizar sus varianzas:

$$Z_r = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{1+r}{1-r} \right)$$

Tanto con los índices de la familia *d* como *r*, será necesario calcular la varianza debida a error de muestreo de cada índice, ya que las técnicas estadísticas que habitualmente se aplican en meta-análisis ponderan cada estudio en función de su fiabilidad, y ésta es una función, a su vez, de la inversa de la varianza muestral de cada tamaño del efecto. Para el índice *d*, la varianza muestral se estima mediante:

$$V(d) = \frac{n_E + n_C}{n_E n_C} + \frac{d^2}{2(n_E + n_C)}$$

Para el índice *r*, previa transformación a *Z* de Fisher, la varianza es:

$$V(Z) = \frac{1}{N - 3}$$

donde  $N = n_E + n_C$ .

La principal amenaza contra la validez del proceso de registro de las variables moderadoras es la falta de fiabilidad en el proceso de codificación. Es por ello que se recomienda la realización de un estudio de la fiabilidad de este proceso, para lo cual dos (o más) investigadores deben codificar de forma independiente los mismos estudios y, posteriormente, analizar la fiabilidad mediante el cálculo de índices de acuerdo inter-codificadores.

4º *Análisis estadístico.* Una vez que se dispone de una estimación del tamaño del efecto de cada estudio y de las variables moderadoras registradas en cada uno de ellos, el análisis estadístico de estos datos implica tomar el tamaño del efecto como la variable dependiente y las variables moderadoras como potenciales factores explicativos de aquél. Las preguntas a las que puede responder un meta-análisis son:

(a) ¿Cuál es la magnitud del efecto medio? Dado un conjunto de estudios con sus correspondientes tamaños del efecto,  $T_i$ , se obtiene una media ponderada de todos ellos mediante (Sánchez-Meca y Marín-Martínez, 1998b):

$$T_+ = \frac{\sum_i w_i T_i}{\sum_i w_i}$$

donde  $w_i$  es el factor de ponderación definido como la inversa de la varianza de cada tamaño del efecto.

(b) ¿Es estadísticamente significativo el tamaño del efecto medio? Mediante un intervalo de confianza en torno al tamaño del efecto medio,  $T_+$ , es posible determinar su significación estadística:

$$T_+ \pm |z_{\alpha/2}| S_{T_+} \Rightarrow T_p; T_s$$

siendo  $S_{T_+} = 1/(\sum_i w_i)^{1/2}$  el error típico del tamaño del efecto medio; y  $z_{\alpha/2}$  la puntuación de la distribución normal tipificada para el nivel de confianza establecido.

(c) ¿Es el tamaño del efecto medio representativo de todos los estudios individuales? O lo que es lo mismo, ¿existe homogeneidad en torno al tamaño del efecto medio? Es posible responder a esta cuestión aplicando una prueba de homogeneidad del tipo (Sánchez-Meca y Marín-Martínez, 1997):

$$Q = \sum_i w_i (T_i - T_+)^2 \approx \chi_{k-1}^2$$

(d) Si no existe homogeneidad, ¿qué características de los estudios pueden estar moderando el tamaño del efecto? ¿Puede proponerse un modelo explicativo? Las variables potencialmente moderadoras se someten a análisis de varianza (las que son cualitativas) y a análisis de regresión (si son cuantitativas), aplicando métodos de estimación de parámetros por mínimos cuadrados ponderados (Marín-Martínez y Sánchez-Meca, 1998; Sánchez-Meca y Marín-Martínez, 1998a).

Para responder a estas preguntas existen diversos modelos estadísticos específicamente diseñados para su aplicación sobre bases de datos meta-analíticas. De éstos, cabe mencionar los *modelos de efectos fijos* y de *efectos aleatorios* (Hedges, 1994; Hedges y Olkin, 1985; Hedges y Vevea, 1998; Overton, 1998; Raudenbush, 1994). Los modelos de efectos fijos y aleatorios difieren en la concepción de la población de estudios de partida. En el modelo de efectos fijos se asume que los estudios incluidos en el meta-análisis están estimando a un mismo, y único, tamaño del efecto paramétrico,  $\theta$ , por lo que la única variabilidad asumida es la debida a error de muestreo aleatorio,  $Var(T_i)$ , es decir, al hecho de que los estudios utilizan muestras de sujetos diferentes. En el modelo de efectos aleatorios se asume que los estudios estiman a una distribución de tamaños del efecto paramétricos en la población, que sigue una ley normal  $N(\mu_\theta; \sigma_\theta^2)$  por lo que, además de la variabilidad debida al error de muestreo,  $Var(T_i)$ , hay que contemplar también la variabilidad inter-estudios,  $\sigma_\theta^2$ . En consecuencia, mientras que en el modelo de efectos fijos el factor de ponderación de cada índice  $T_i$  viene determinado exclusivamente por la varianza intra-estudio,  $w = 1/Var(T_i)$ , en el de efectos aleatorios el factor de ponderación se define como  $w = 1/[Var(T_i) + \sigma_\theta^2]$ . Las consecuencias de asumir uno u otro modelo afectan al grado de generalización de los resultados del meta-análisis. En el modelo de efectos fijos, la generalización se limita a la población de estudios de características similares a los incluidos en el meta-análisis. En el modelo de efectos aleatorios, por el contrario, los resultados pueden generalizarse a una población mayor de posibles estudios.

5º *Publicación del estudio.* Para lograr el carácter replicable del meta-análisis, es preciso que la publicación del mismo siga las mismas normas que la publicación de investigaciones primarias (Cooper, 1998; Rosenthal, 1995). La presentación de un meta-análisis debe, pues, incluir una introducción en la que se especifique el objetivo del estudio, las definiciones conceptuales y operativas de las variables y las hipótesis que se pretenden probar. En la sección método se incluye el proceso de búsqueda de los estudios incluidos en el meta-análisis, la codificación de las variables y de los tamaños del efecto y la especificación de las técnicas estadísticas que se han aplicado. En la sección de resultados se presentan y discuten los resultados de los estadísticos y contrastes aplicados, finalizando con las conclusiones, que deben incorporar directrices para la investigación futura. En la publicación debe ofrecerse al lector todas las facilidades para disponer de toda la base de datos meta-analítica, con objeto de posibilitar su replicación por otros investigadores.

### 3. UN EJEMPLO

Como ejemplo de aplicación utilizaremos el meta-análisis realizado por Mullen, Johnson y Salas (1991) de la eficacia de la técnica del "torbellino de ideas", o "brainstorming", sobre la productividad de los trabajadores. La hipótesis que pretendían demostrar los meta-analistas era que la utilización del "torbellino de ideas" conlleva una pérdida de productividad, en comparación con los grupos de control, donde los sujetos trabajan de forma individual y sin interacción. Para ello, integraron los resultados de 43 estudios independientes utilizando como índice del tamaño del efecto la diferencia media tipificada,  $d$ .

La figura 1 presenta el tamaño del efecto medio, su intervalo de confianza, su prueba de significación estadística y la prueba de homogeneidad, tanto desde el modelo de efectos fijos como desde el de efectos aleatorios. El valor positivo del tamaño del efecto medio obtenido con ambos modelos ( $d_+ = 0.802$  y  $d_+ = 1.281$ , para los modelos de efectos fijos y aleatorios, respectivamente) indica un resultado favorable a la hipótesis de los meta-analistas, es decir, a la existencia de una reducción del rendimiento de los trabajadores cuando se encuentran bajo la condición de brainstorming; un resultado que además alcanzó la significación estadística, como lo indican los intervalos de confianza y las pruebas  $z$  respectivas. No obstante, este tamaño del efecto medio no es representativo de todo el conjunto de estudios, ya que las dos pruebas de homogeneidad resultaron significativas. Por tanto, se hace preciso realizar análisis adicionales para detectar variables moderadoras de los resultados.

Figura 1

Estadístico	Modelo de Efectos Fijos	Modelo de Efectos Aleatorios
$k$	43	43
TE medio	0.802	1.281
Error típico	0.059	0.190
I. C. al 95%	0.687; 0.917	0.908; 1.654
Significac. estad.	$z = 13.639, p < .0001$	$z = 6.723, p < .0001$
Homogeneidad	$Q(42) = 390.698, p < .0001$	$Q(42) = 79.600, p = .0004$

$k$ : nº de estudios. TE: tamaño del efecto. I. C.: intervalo de confianza.

Como ejemplo del influjo que puede ejercer en la heterogeneidad de los resultados, hemos seleccionado de este meta-análisis una variable sustantiva, el tipo de "torbellino de ideas", distinguiendo entre "brainstorming real" y "variante de brainstorming". Los resultados del análisis de varianza ponderado aplicado sobre esta variable se muestran en la figura 2, tanto para el modelo de efectos fijos como para el de efectos aleatorios. En ambos casos se alcanzaron diferencias significativas entre los dos tipos de brainstorming, siendo dramáticas las diferencias, ya que con "brainstorming real" se cumple la hipótesis de los meta-analistas de una pérdida de productividad de los trabajadores ( $d_+ = 1.088$  y  $d_+ = 1.604$ , para los modelos de efectos fijos y aleatorios, respectivamente), mientras que con "variante de brainstorming" se produce el efecto contrario a dicha hipótesis ( $d_+ = -0.343$  y  $d_+ = -1.121$ , para ambos modelos).

Figura 2

Categoría	k	Modelo de Efectos Fijos		Modelo de Efectos Aleatorios			
		d <sub>+</sub>	I. C. al 95%		d <sub>+</sub>	I. C. al 95%	
			Li	Ls		Li	Ls
Brainstorming real	35	1.088	0.959	1.218	1.604	1.233	1.976
Variante de brainst.	8	-0.343	-0.645	-0.041	-0.253	-1.121	0.615
Resultados del ANOVA		Q <sub>B</sub> (1) = 100.452, p < .0001 Q <sub>W</sub> (41) = 290.247, p < .0001 Q <sub>T</sub> (42) = 390.698, p < .0001 R <sup>2</sup> = 0.257		Q <sub>B</sub> (1) = 20.500, p < .0001 Q <sub>W</sub> (41) = 75.698, p = .0008 Q <sub>T</sub> (42) = 96.196, p < .0001 R <sup>2</sup> = 0.213			

k: n° de estudios. d<sub>+</sub>: tamaño del efecto medio. Li y Ls: límites confidenciales del intervalo de confianza al 95%. Q<sub>B</sub>: prueba de significación del modelo. Q<sub>W</sub>: prueba de especificación del modelo. Q<sub>T</sub>: prueba global de homogeneidad. p: nivel crítico de probabilidad. R<sup>2</sup>: coeficiente de determinación.

Como ejemplo de variable moderadora cuantitativa, los autores analizaron el influjo que podía ejercer en los resultados de los estudios el tamaño del grupo de brainstorming. Los resultados de este análisis de regresión ponderado se muestran en la figura 3. Tanto con el modelo de efectos fijos como de efectos aleatorios, se observa un efecto significativo en el sentido de que a mayor tamaño del grupo de brainstorming mayor es el efecto perjudicial que esta técnica ejerce sobre la productividad de los trabajadores. No obstante, las dos pruebas de especificación del modelo son también significativas, por lo que deben existir otras variables moderadoras de los resultados.

Figura 3

Estadístico	Modelo de Efectos Fijos	Modelo de Efectos Aleatorios
k	43	43
Coef. regresión	0.553	0.809
Significac. del modelo	Q <sub>R</sub> (1) = 100.827, p < .0001	Q <sub>R</sub> (1) = 35.794, p < .0001
Especificac. del modelo	Q <sub>E</sub> (41) = 289.871, p < .0001	Q <sub>E</sub> (41) = 60.477, p = .025
Coef. de determinación	R <sup>2</sup> = 0.258	R <sup>2</sup> = 0.372

k: n° de estudios. Q<sub>R</sub>: prueba de significación del modelo. Q<sub>E</sub>: prueba de especificación del modelo. p: nivel crítico de probabilidad. R<sup>2</sup>: coeficiente de determinación.

El análisis individual de las variables moderadoras debe siempre finalizar con la propuesta de un modelo más complejo en el que se incluyan aquellas características de los estudios que, conjuntamente, sean capaces de explicar un considerable porcentaje de la varianza de los tamaños del efecto. Para ello, pueden aplicarse técnicas de regresión múltiple por mínimos cuadrados ponderados. Como ejemplo, proponemos un modelo explicativo con tres variables moderadoras: el tipo de brainstorming (1: brainstorming real; 0: variante de brainstorming), el tamaño del grupo de brainstorming y la fecha de publicación del estudio. Dado que, desde un punto de vista conceptual, el tipo de brainstorming es la variable moderadora más relevante, decidimos introducirla en el modelo de regresión jerárquica en último lugar, para comprobar su influjo una vez parcializado el de las otras dos variables, la fecha de publicación del estudio (que entra en primer lugar en el modelo) y el tamaño del grupo (que entra en segundo lugar). Aplicamos en este caso el modelo de efectos fijos únicamente.

En la figura 4 se presentan, en primer lugar, los análisis de regresión simples de cada variable moderadora con el tamaño del efecto como variable dependiente, para observar su potencia explicativa individual. Los tres predictores por separado presentan un efecto significativo sobre los tamaños del efecto.

Figura 4

Variable	k	B	Q <sub>R</sub>	p	Q <sub>E</sub>	p	R <sup>2</sup>
Fecha del estudio	43	-0.041	46.978	< .0001	343.572	< .0001	0.120
Tamaño del grupo	43	0.553	100.827	< .0001	289.723	< .0001	0.258
Tipo de brainst.	43	1.431	100.427	< .0001	290.123	< .0001	0.257

k: n° de estudios. B: coeficiente de regresión no estandarizado. Q<sub>R</sub>: prueba de significación del modelo. Q<sub>E</sub>: prueba de especificación del modelo. p: nivel crítico de probabilidad. R<sup>2</sup>: coeficiente de determinación.

Los resultados del análisis de regresión jerárquico se presentan en la figura 5, siendo el orden de introducción de las variables: la fecha del estudio, el tamaño del grupo y el tipo de brainstorming. Se observa cómo la introducción sucesiva de los predictores, una vez parcializado el influjo de los anteriores va añadiendo significación estadística e incrementando el porcentaje de varianza explicada hasta llegar al 41.9%. Así mismo, la variable conceptualmente más relevante, el tipo de brainstorming, sigue ejerciendo un influjo estadísticamente significativo una vez controlado el influjo de la fecha del estudio y del tamaño del grupo, con un 14.4% de varianza explicada adicional.

Figura 5

Variable introducida	Q <sub>Racum</sub>	GL	p	Q <sub>Rparcial</sub>	GL	p	R <sup>2</sup> <sub>acum</sub>	R <sup>2</sup> <sub>parc</sub>
Fecha del estudio	46.978	1	< .0001	46.978	1	< .0001	0.120	0.120
Tamaño del grupo	107.349	2	< .0001	60.371	1	< .0001	0.275	0.155
Tipo de brainstorm.	163.474	3	< .0001	56.125	1	< .0001	0.419	0.144

Q<sub>Racum</sub>: Prueba del modelo acumulado. GL: grados de libertad. p: nivel crítico de probabilidad. Q<sub>Rparcial</sub>: prueba del modelo parcializado. R<sup>2</sup><sub>acum</sub>: coeficiente de determinación acumulado. R<sup>2</sup><sub>parc</sub>: coeficiente de determinación parcializado.

Finalmente, la figura 6 presenta los resultados del análisis de regresión múltiple con los tres predictores. Se observa cómo, a excepción de la fecha de publicación del estudio, los otros dos predictores, tamaño del grupo y tipo de brainstorming, resultaron estadísticamente significativos.

Figura 6

Variable	B	E.T.	z	p
Intercepción	23.453	13.482	1.740	.082
Fecha del estudio	-0.0125	0.0066	-1.885	.060
Tamaño del grupo	0.391	0.063	6.207	< .0001
Tipo de brainstorming	1.112	0.148	7.495	< .0001

B: coeficiente de regresión no estandarizado. E.T.: error típico. z: prueba z de significación parcializada. p: nivel crítico de probabilidad.

## 6. VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL META-ANÁLISIS

No cabe duda de que el meta-análisis se ha convertido en una herramienta metodológica de gran utilidad para ayudar a acumular el conocimiento científico en un determinado campo de investigación de una forma objetiva, sistemática y rigurosa. Entre sus ventajas cabe destacar las siguientes (Sánchez-Meca y Ato, 1989):

(a) *Eficiencia*. El meta-análisis tiene una mayor capacidad para tratar grandes cantidades de información que las revisiones narrativas, gracias a sus posibilidades de cuantificar y de codificar objetivamente las variables implicadas en los resultados de los estudios.

(b) *Rigor científico*. El meta-análisis cumple con las normas de rigor científico que se exigen en las investigaciones primarias, posibilitando la replicación del proceso.

(c) *Detección de efectos pequeños*. Al centrarse en la magnitud de los efectos en lugar de en los resultados de las pruebas de significación estadística, el meta-análisis tiene una mayor capacidad para detectar efectos pequeños que, sin embargo, pueden tener relevancia práctica o real. Las revisiones narrativas tienen más dificultades para detectar estos efectos que, precisamente, son los más habituales en las ciencias empíricas en general.

(d) *Potencia estadística*. Al acumular los tamaños muestrales de los diferentes estudios integrados los procedimientos de análisis estadístico propios del meta-análisis tienen mayor potencia estadística para detectar los efectos y las relaciones entre las variables implicadas.

(e) *Énfasis en el tamaño del efecto*. Otra de las grandes aportaciones del meta-análisis al proceso de investigación es el gran énfasis que pone en el tamaño del efecto, relegando las pruebas de significación estadística a un segundo plano.

(f) *Aprovechamiento de resultados contradictorios*. El meta-análisis dispone actualmente de procedimientos estadísticos que permiten detectar variables moderadoras responsables de los resultados heterogéneos y contradictorios que pueden encontrarse en un determinado campo de investigación.

(g) *Seguridad*. Al basarse en una metodología sistemática, objetiva y rigurosa, las conclusiones a las que se llegan con los meta-análisis son más fiables y seguras que las alcanzadas en revisiones cualitativas o narrativas de la investigación.

No obstante, el meta-análisis tiene también limitaciones que es preciso conocer para aplicarlo correctamente:

(a) *Propensión a cometer errores*. Datos e información defectuosa en los estudios primarios pueden afectar a la calidad de los datos meta-analíticos y, en consecuencia, a la fiabilidad de sus conclusiones. El meta-análisis está, pues, limitado por las propias deficiencias de los estudios primarios. Si no es posible obtener datos exactos de sus resultados, es preferible no hacer el meta-análisis.

(b) *Heterogeneidad*. Estudios muy heterogéneos entre sí no deberían ser integrados, ya que los resultados globales serían poco informativos. Es por ello que se recomienda actualmente realizar estudios meta-analíticos con unos objetivos claramente focalizados, para garantizar que las conclusiones tendrán relevancia práctica.

(c) *Calidad de los datos*. La mezcla de estudios de buena calidad metodológica con estudios de baja calidad puede dar lugar a estimaciones de los efectos sesgadas. Se recomienda codificar como una variable moderadora más la calidad del diseño del estudio y analizar su posible relación con los tamaños del efecto; o bien, fijar desde el principio normas estrictas de calidad metodológica que deben cumplir los estudios para ser incluidos en el meta-análisis.

(d) *Representatividad*. Por muy exhaustiva que sea la búsqueda de la literatura, nunca será posible localizar todos los estudios seleccionables. Si, además, no se dispone de estudios no publicados, el sesgo de publicación puede ser una seria amenaza contra la validez de los resultados del meta-análisis. La inclusión de estudios no publicados es muy recomendable y, en cualquier caso, realizar un análisis del sesgo de publicación mediante el cálculo de índices de tolerancia a los resultados nulos, para valorar la robustez del meta-análisis frente a esta amenaza.

(e) *Dependencia*. La inclusión de más de un índice del tamaño del efecto calculado sobre la misma muestra de sujetos atenta contra el supuesto de independencia de los datos que asumen las técnicas meta-

analíticas de análisis estadístico. Se recomienda obtener un promedio de los tamaños del efecto correspondientes a un mismo estudio para evitar problemas de dependencia estadística (Marín-Martínez y Sánchez-Meca, 1999).

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cooper, H. (1998): *Integrating research: A guide for literature reviews* (3ª ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cooper, H. y Hedges, L. V. (Eds.) (1994): *The handbook of research synthesis*. Nueva York: Sage.
- Damanpour, F. (1991): "Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators". *Academy of Management Journal*, 34, 555-590.
- Farley, J. U. y Lehmann, D. (1986): *Meta-analysis in marketing: Generalization of response models*. Lexington, MA: Lexington Books.
- Flovax, R., Nijkamp, P. y Willis, K. (Eds.) (2000): *Meta-analysis and research synthesis in environmental economics*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Glass, G. V., McGaw, B. y Smith, M. L. (1981): *Meta-analysis in social research*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Hedges, L. V. (1994): Fixed effects models. En H. Cooper y L. V. Hedges (Eds.), *The handbook of research synthesis* (pp. 285-299). Nueva York: Sage.
- Hedges, L. V. y Olkin, I. (1985): *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando, FL: Academic Press.
- Hedges, L. V. y Vevea, J. L. (1998): "Fixed- and random-effects models in meta-analysis", *Psychological Methods*, 3, 486-504.
- Hunter, J. E. y Schmidt, F. L. (1990): *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Lipsey, M. W. y Wilson, D. B. (2001): *Practical meta-analysis*. Nueva York: Sage.
- Marín-Martínez, F. y Sánchez-Meca, J. (1998): "Testing dichotomous moderators in meta-analysis", *Journal of Experimental Education*, 67, 69-81.
- Marín-Martínez, F. y Sánchez-Meca, J. (1999): "Averaging dependent effect sizes in meta-analysis: A cautionary note about procedures", *Spanish Journal of Psychology*, 2, 32-38.
- Mullen, B., Johnson, C. y Salas, E. (1991): "Productivity loss in brainstorming groups: A meta-analytic integration", *Basic & Applied Social Psychology*, 12, 3-23.
- Overton, R. C. (1998): "A comparison of fixed-effects and mixed-effects (random-effects) models for meta-analysis tests of moderator variable effects", *Psychological Methods*, 3, 357-379.
- Raudenbush, S. W. (1994): Random effects models. En H. Cooper y L. V. Hedges (Eds.), *The handbook of research synthesis* (pp. 301-321). Nueva York: Sage.
- Rosenthal, R. (1991): *Meta-analytic procedures for social research* (ed. rev.). Newbury Park, CA: Sage.
- Rosenthal, R. (1995): "Writing meta-analytic reviews", *Psychological Bulletin*, 118, 183-192.
- Sánchez-Meca, J. (1999): Meta-análisis para la investigación científica. En F. J. Sarabia (Coord.), *Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas* (pp. 171-198). Madrid: Pirámide.
- Sánchez-Meca, J. y Ato, M. (1989): Meta-análisis: Una alternativa metodológica a las revisiones tradicionales de la investigación. En J. Arnau y H. Carpintero (Eds.), *Tratado de psicología general I: Historia, teoría y método* (pp. 617-669). Madrid: Alhambra.

- Sánchez-Meca, J. y Marín-Martínez, F. (1997): "Homogeneity tests in meta-analysis: A Monte Carlo comparison of statistical power and Type I error", *Quality & Quantity*, 31, 385-399.
- Sánchez-Meca, J. y Marín-Martínez, F. (1998a): "Testing continuous moderators in meta-analysis: A comparison of procedures", *British Journal of Mathematical & Statistical Psychology*, 51, 311-326.
- Sánchez-Meca, J. y Marín-Martínez, F. (1998b): "Weighting by inverse-variance or by sample size in meta-analysis: A simulation study", *Educational & Psychological Measurement*, 58, 211-220.
- Van den Bergh, J. C. J. M., Button, K. J., Nijkamp, P. y Pepping, G. C. (1997): *Meta-analysis in environmental economics*. Dordrecht: Kluwer.

## DE LA CIENCIA CLÁSICA AL PENSAMIENTO DE LA COMPLEJIDAD. PRESENTACIÓN

MARCIAL-JESÚS LÓPEZ MORENO  
 CATEDRÁTICO EMÉRITO DE ECONOMÍA DE LA EMPRESA  
 FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES  
 UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

En el origen de los Talleres de ACEDE, la epistemología habría de ocupar un buen espacio, necesariamente. El conocimiento se orienta, deseablemente, hacia la superación de algunos enigmas y, es por ello, por lo que se crean un gran número de investigaciones relevantes.

Para esta sección, de nuestro VIII Taller, propuse una reflexión sobre un tema de mucha actualidad, en mi opinión, que, por su naturaleza, bien pudiera mantenerse en sucesivas ediciones. Lo denominé DE LA CIENCIA CLÁSICA AL PENSAMIENTO COMPLEJO y, realmente, se trata de un fenómeno que exige un crecido número de consideraciones. La de hoy se concreta en la ponencia LA COMPLEJIDAD: NUEVOS DESAFÍOS Y NUEVAS OPORTUNIDADES DE INVESTIGACIÓN a cargo del Prof. Dr. D. Rafael María García Rodríguez, Catedrático de Organización de Empresas en la Universidad de La Coruña. Sus excelencias universitarias, entre otras, son muy destacables en la actividad investigadora. Dedicación de continuado y exigente rigor. Al amparo de unos filtros de probada severidad y de modesta, a la vez que profunda, interrogación.

En la sociología universitaria, los compañeros surgen y se vinculan mediante unas generosas y abiertas señales de amistad. En nuestro caso, mi relación personal con el Prof. García Rodríguez se explica en los objetivos comunes: indagar acerca de la posible y deseable luz que hable desde las zonas -grandes zonas- repletas de incertidumbre e inagotables fuentes de emergencias. Naturalmente, en nuestro caso, con el fin de orientar una racionalidad útil al servicio de la *Economía de la Empresa*.

La ciencia se ha venido desenvolviendo a través de una diversidad de cambios, pero sin que se hayan alterado los principios que la fundamentan. Así aconteció a lo largo de los siglos XVIII y XIX, con persistencias muy localizables en el XX y en los actuales comienzos del XXI. Es el proceso epistemológico por el que se construye la ciencia denominada clásica. Con ella hemos acumulado conocimientos, hemos aprendido sobre los muy variados fenómenos insertos en el mundo que nos rodea, ya real o bien conceptual. Hemos de reconocer los saberes aportados: por las tecnologías liberadas y por los estímulos recibidos que soportan la observación de nuevas ideas, ya con inconfundibles señales en el siglo XX.

La ciencia clásica se ha desarrollado a partir de un principio esencial, en el que encuentra su fundamentación: el reduccionismo que permita identificar y, al mismo tiempo, determinar el comportamiento que resultase atribuido a cada uno de los componentes o elementos del fenómeno o acontecimiento considerado. Se trata, pues, de un reduccionismo excluyente que no admite otras opciones que las ya preestablecidas y, de tal manera, que el acontecimiento se desenvolverá, a partir de todos sus componentes, al dictado de un *maquinismo* evidente. Esta *racionalidad maquinista* está amparada por el paradigma de la simplificación.

Las influencias de este paradigma en la *Economía de la Empresa* son, igualmente, notorias. Separación, diversificación, al considerar los diferentes fenómenos, con sus respectivos ámbitos, que han facilitado reglas al servicio de la organización, de la dirección y la gestión, frente a objetivos predeterminados. La estrategia desde un plan o programa, para diseñar una adaptación sabia de antemano, contiene otro ejemplo trascendente.

La simplificación, desde sus ambientes de *certidumbre* y *predecibilidad*, impone la ley presidida por el orden. De tal manera, instala supuestos, entre otros, como los del equilibrio, la estabilidad o la casualidad lineal y, siempre, haciendo el camino necesario para enunciar una ley general.

El *reduccionismo* empobrece, simplifica y estrecha los campos no investigados deseablemente, tal como son, con sus dificultades reales o conceptuales. El entorno delimitado por el *reduccionismo* impide que amplias zonas, más allá de sus fronteras, permanezcan en la carencia impuesta, eliminación de observaciones iluminadoras que trabajen con los fenómenos/acontecimientos que allí puedan existir.

ENFOQUES, PROBLEMAS Y  
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN EN  
ECONOMÍA Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

Actas del VIII Taller de Metodología de ACEDE

TOMO I

*CAMISÓN, C.; OLTRA, M. J.; FLOR, M. L. (EDS.)*

E  
MÉT  
ECONOM

Act

Cz

I.S.B.N. (Obra completa): **84 - 607 - 8744 - 3**  
I.S.B.N. Tomo I: **84 - 607 - 8746 - X**  
Depósito Legal: CS - 319 - 2003  
Editan: ACEDE / Fundació Universitat Jaume I - Empresa, Castellón  
Imprime: PrintCas, s.l. · Pl. Notario Mas, 14 bajo · 12001 Castellón

# ÍNDICE

## TOMO I

### Presentación

Saber, opinión y ciencia en administración de empresas: los problemas de definición como disciplina científica. Dr. D. César Camisón Zornoza (Universitat Jaume I) ..... 7

### El entorno de la investigación: reconocimiento y asociación en el ámbito investigador

Asociaciones científicas en el campo de la organización y dirección de empresas. Dr. D. Esteban García Canal (Universidad de Oviedo) ..... 43

Asociaciones y congresos de economía financiera. Dra. D<sup>a</sup> Silvia Gómez Ansón (Universidad de Oviedo). ..... 51

El entorno de la investigación en marketing: el panorama de asociaciones y congresos nacionales e internacionales. Dr. D. J. Enrique Bigné Alcañiz (Universitat de Valencia) ..... 57

### Concepción de trabajos de investigación

La selección del enfoque teórico. Una aplicación en el campo de la Dirección Estratégica. Dr. D. José Joaquín Céspedes Lorente (Universidad de Almería) ..... 75

La revisión del estado de la cuestión: el meta-análisis. Dr. D. Julio Sánchez-Meca (Universidad de Murcia) ..... 101

De la ciencia clásica al pensamiento de la complejidad. Dr. Dr. Marcial-Jesús López Moreno (Universidad Complutense de Madrid) ..... 111

La complejidad: nuevos desafíos y nuevas oportunidades para la investigación. Dr. D. Rafael M<sup>a</sup> García Rodríguez (Universidad de La Coruña) ..... 113

### Diseño metodológico de trabajos de investigación: enlazando conceptos y datos

Desarrollo y validación de escalas de medición objetivas y subjetivas para variables complejas: un ejemplo relativo al constructo desempeño organizativo. Dra. D<sup>a</sup> Sonia Cruz Ros (Universitat de Valencia) ..... 131

La construcción de escalas de medición de constructos latentes y agregados: aplicación al caso de los constructos "competencias distintivas" y "dirección de calidad". Dra. D<sup>a</sup> Ana Belén Escrig Tena (Universitat Jaume I) ..... 151

### Técnicas de obtención y análisis de datos en la investigación cuantitativa

Modelos de análisis inferencial para el estudio de los factores determinantes de la flexibilidad en la estructura organizativa y sus efectos en los resultados. Dra. D<sup>a</sup> Candelaria Ruiz Santos y Dra. D<sup>a</sup> Josefa Ruiz Mercader (Universidad de Murcia) ..... 165

Desarrollo de una investigación basada en modelos de ecuaciones estructurales. Una comparación del análisis basado en variables latentes con el análisis "path". Dr. D. Javier Sánchez García y Dr. D. Miguel A. Moliner Tena (Universitat Jaume I) ..... 191

El estudio del problema de endogeneidad y circularidad en la relación reputación-creación de valor aplicando modelos de ecuaciones simultáneas. Dr. D. Manuel de la Fuente Sabaté y Dra. D<sup>a</sup> Esther de Quevedo Puente (Universidad de Burgos) ..... 209

Tratamiento metodológico de las variables moderadoras mediante efectos de interacción: Aplicación a la relación estrategia entre la estrategia de innovación tecnológica y desempeño internacional. Dra. D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Luisa Flor Peris y Dra. D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> José Oltra Mestre (Universitat Jaume I) ..... 225

## TOMO II

### Técnicas de obtención y análisis de datos en la investigación cualitativa

El análisis de redes sociales a partir de datos relacionales. Dr. D. Cristóbal Casanueva Rocha y Dr. D. José Luis Galán González (Universidad de Sevilla) .....	245
El estudio de casos explicativo: una aplicación a la relación entre el aprendizaje organizativo y la gestión del diseño del producto. Dr. D. Ricardo Chiva Gómez (Universitat Jaume I) .....	269
Tell me how you look at language and I'll tell you how you view culture – Methodological considerations of assuming a performative view of language. Dra. D <sup>a</sup> Ester Barinaga Martín (Stockholm School of Economics) .....	279
Perspectivas constructoras de teoría en el análisis cualitativo de datos: aplicación del “grounded theory” al estudio de acciones de innovación radical. Dra. D <sup>a</sup> Virginia Carrero Planes (Universitat Jaume I) .....	289

### Técnicas de obtención y análisis de datos en el análisis longitudinal

El análisis dinámico de redes sociales mediante la introducción de retardos: un estudio de las implicaciones del capital social sobre la ventaja competitiva. Dr. D. Jaume Guàrdia Julve (Universitat de Girona) .....	295
Modelización de la varianza en series temporales con problemas de heterocedasticidad. Dr. D. Vicente Aragón Manzana y Dra. D <sup>a</sup> Angeles Fernández Izquierdo (Universitat Jaume I) .....	313
Differentiation and similarity: a panel of urban hotels. Dra. D <sup>a</sup> Ainoa Urtaun Alonso (Universidad Pública de Navarra) y Dra. D <sup>a</sup> Isabel Gutiérrez Calderón (Universidad Carlos III de Madrid) .....	321
Strategic heterogeneity and industry performance: evidence from Spanish manufacturing. Dr. D. Eduardo González Fidalgo y Dr. D. Juan Ventura Victoria (Universidad de Oviedo) .....	339
Modelos de ecuaciones estructurales para datos longitudinales: una aplicación al estudio de la rentabilidad empresarial. Dr. D. Juan Carlos Bou Llusar (Universitat Jaume I) y Dr. D. Albert Satorra (Universitat Pompeu Fabra) .....	355

### Dirección de equipos y proyectos de investigación

El perfil y la labor del investigador principal de equipos de investigación. Dr. D. Juan Manuel de la Fuente Sabaté (Universidad de Burgos) .....	369
Diseños organizativos de en las universidades que favorezcan la relación con el entorno. Dr. D. Francisco Solé Parellada (Universidad Politècnica de Catalunya) .....	373
La transferencia de resultados de investigación a las empresas. Elementos para un debate. Ismael Rodrigo, Cristina Villarrolla y Pilar Sinisterra (OCIT Universitat Jaume I) .....	381

### Comunicación y difusión de la investigación

La publicación de artículos científicos en revistas internacionales del área de Organización de empresas. Dra. D <sup>a</sup> María Ripollés Meliá y Dr. D. Juan Carlos Palmer Silveira (Universitat Jaume I) .....	387
Orientaciones para la publicación de trabajos científicos en revistas internacionales: un estudio exploratorio en el área de Comercialización e Investigación de Mercados. Dr. D. Andreu Blesa Pérez y Dra. D <sup>a</sup> Inmaculada Fortanet Gómez (Universitat Jaume I) .....	405

Listado de autores .....	419
--------------------------	-----