



Educación XX1

ISSN: 1139-613X

educacionxx1@edu.uned.es

Universidad Nacional de Educación a

Distancia

España

López-Gómez, Ernesto
EL MÉTODO DELPHI EN LA INVESTIGACIÓN ACTUAL EN EDUCACIÓN: UNA
REVISIÓN TEÓRICA Y METODOLÓGICA
Educación XX1, vol. 21, núm. 1, 2018, pp. 17-40
Universidad Nacional de Educación a Distancia
Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70653466002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

1

EL MÉTODO DELPHI EN LA INVESTIGACIÓN ACTUAL EN EDUCACIÓN: UNA REVISIÓN TEÓRICA Y METODOLÓGICA

(THE DELPHI METHOD IN CURRENT EDUCATIONAL RESEARCH: A THEORETICAL AND METHODOLOGICAL REVIEW)

Ernesto López-Gómez
UNED

DOI: 10.5944/educXX1.15536

Cómo referenciar este artículo/How to reference this article:

López Gómez, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. *Educación XX1*, 21(1), 17-40, doi: 10.5944/educXX1.15536

López Gómez, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. [The Delphi method in current educational research: a theoretical and methodological review]. *Educación XX1*, 21(1), 17-40, doi: 10.5944/educXX1.15536

RESUMEN

El método Delphi se ha desarrollado en diversas áreas de la investigación científica, lo que avala de alguna manera su vigencia social y metodológica. A este desarrollo metodológico no han sido ajenas las Ciencias de la Educación. En efecto, son diversas las investigaciones que han incorporado diseños y desarrollos Delphi, si bien, en ocasiones se ha denominado método Delphi a otras iniciativas que no cumplían los elementos claves de esta metodología. Esta realidad pone de manifiesto la necesidad de clarificar los parámetros fundamentales de este método.

En este contexto, el propósito de este artículo es doble. En primer lugar, pretende analizar y discutir los fundamentos metodológicos del Delphi. Tras una revisión de la literatura se constata que aunque son plurales los modos de conducir procesos Delphi, se han de tener en cuenta algunos parámetros metodológicos comunes, a saber: selección y conformación del panel de expertos, número de expertos, calidad del panel, proceso iterativo en rondas y criterios a considerar para la finalización del proceso. En segundo lugar, este artículo explora las aplicaciones y usos del Delphi en la investigación actual en educación. Para ello, se analizan un total de 15 investigaciones seleccio-

nadas tras una revisión de la literatura en perspectiva internacional para el intervalo temporal 2012-2015.

El artículo aporta un conocimiento metodológico del Delphi, a la vez que ilustra su uso y aplicación actual en la investigación educativa. Se discuten sus potencialidades y dificultades, así como las aportaciones de la tecnología a su desarrollo. Además, a lo largo del manuscrito se ofrecen orientaciones que apoyan la toma de decisiones en investigaciones que incorporen el desarrollo del método Delphi.

PALABRAS CLAVE

Técnica Delphi; método; investigación educativa; toma de decisiones.

ABSTRACT

The Delphi method has been developed in different areas of scientific research, which somehow supports its social and methodological validity. This methodological development has not been foreign to the Educational Sciences. There are several research studies that develop the Delphi method, although sometimes the label «Delphi method» has been applied to other methodological proposals which did not integrate some key elements that the Delphi method requires. This situation reveals the need to clarify the basic parameters of this method.

The aim of the current article is twofold. First, to analyze and discuss the methodological foundations of Delphi. After reviewing the literature, it has been found that, although there are various ways to develop Delphi processes, some common methodological parameters must be taken into account; namely: the selection of panel experts, the number of experts, the quality of the panel, the iterative process in rounds, and the criteria that must be considered in order to complete the process. Secondly, the article explores the applications and uses of Delphi in current research in education. To do this, a total of 15 research studies have been selected and analyzed after a review of the literature with an international perspective, over the period 2012-2015.

The paper provides a methodological knowledge of Delphi, while illustrating, at the same time, its current use and application in educational research. Its potential and the difficulties it poses, as well as the contributions of technology to its development, are discussed. In addition, the article is intended to be a guide which will help the decision-making in those investigations that want to develop the Delphi method.

KEYWORDS

Delphi technique; method; educational research; decision making.

INTRODUCCIÓN

Es de sobra conocido que el Oráculo de Delfos, además de ser un espacio sagrado dedicado al dios Apolo, era un lugar al que los griegos acudían en busca de respuestas sobre cuestiones inquietantes. Cabría preguntarse, con Marchais-Roubelat y Roubelat (2011), si el método Delphi es solo un homónimo moderno o tiene sentido su conexión con el antiguo Oráculo de Delfos.

El método Delphi comenzó a emplearse a partir de 1950, si bien la difusión de las primeras investigaciones fue posterior (Dalkey y Helmer, 1963; Helmer, 1966; Helmer, 1967; Dalkey, 1969). El primer artículo del que se tiene constancia ilustra una investigación que pretende obtener consenso entre diversas opiniones de un grupo de expertos que se someten a una serie de cuestionarios en profundidad, intercalados con retroalimentación controlada de sus opiniones (Dalkey y Helmer, 1963). Aunque los autores iniciadores —Olaf Helmer y Norman Dalkey— no han explicado el origen del término, un análisis de sus elementos esenciales permite afirmar que el Delphi moderno está muy relacionado con su homónimo griego (Listone y Turoff, 1975; Marchais-Roubelat y Roubelat, 2011, p. 1491).

La literatura ha reconocido que los trabajos de Dalkey y Helmer, en el entorno de la *RAND Corporation*, sentaron las bases de una forma nueva de dar sentido a realidades complejas en una perspectiva de futuro (Hsu y Sandford, 2007; Weaver, 1971, Listone y Turoff, 1975; Ludwig 1997; Landeta, 1999; Landeta y Barrutia, 2011). Ahora bien, el método Delphi se ha desarrollado desde sus comienzos hasta la actualidad, donde Rieger (1986) propone cinco etapas que explican su evolución:

- *Secrecy and obscurity*. Etapa inicial en la que el Delphi fue desarrollado por las fuerzas armadas, durante los años 1950 hasta inicios de los 1960 (Dalkey y Helmer, 1963).
- *Novelty*. Esta etapa se prolongó durante el lustro 1965-1970, años en los que el Delphi fue utilizado por los planificadores corporativos como una herramienta de previsión para la industria y los servicios humanos (Helmer, 1966, 1967; Dalkey, 1969).
- *Popularity*. En esta etapa (1960-1975) el método Delphi tuvo gran aceptación, difundiéndose durante este periodo 389 artículos, documentos e informes que aplicaban este método (Listone y Turoff, 1975).
- *Scrutiny*. Se examinó y revisó el sentido del método, ya muy difundido por aquel entonces. Prueba de ello es la crítica de Sackman

(1975), quien expone que el Delphi no estaba a la altura de los estándares psicométricos de la influyente *American Psychological Association*. Esta crítica fue discutida por autores como Coates (1975) y Scheele (1975), tras la que se aceptó el valor científico del Delphi ponderando sus dificultades y limitaciones.

- *Continuity*. Esta etapa significó su consolidación. Como señala Rieger (1986) en su revisión, se desarrollaron 158 investigaciones que utilizaban el Delphi entre 1975-1979 y 441 trabajos durante los años 1980-1984.

Otros trabajos de revisión como los de Meyrick (2003), Landeta *et al.* (2002) y Landeta (2006) constatan que entre 1997-2000 se llevaron a cabo procesos Delphi en 152 tesis doctorales, tomando como referencia la base de datos *Dissertation Abstracts*. Por otra parte, para un periodo de tiempo entre 1998 y 2000, la base de datos *Abi/Inform Global Edition* incluye, al menos, 14 artículos publicados en diversas revistas internacionales sobre economía que han utilizado el método Delphi, mientras que *Psycinfo* muestra 29 artículos y *Medline* incluye 168 artículos en los campos de la psicología y la medicina respectivamente. De igual forma, para el contexto español, una búsqueda exploratoria en las bases de datos *Teseo* y *Tesis Doctorales en Red (TDR)* a fecha de enero de 2016 identifica más de 80 tesis que han llevado a cabo desarrollos Delphi.

Estos datos ponen de manifiesto el uso y aplicación del Delphi en distintas áreas de conocimiento, sin ser la investigación educativa ajena a esta realidad. Así se constata tras una búsqueda desarrollada en enero de 2016 en la *Web Of Science™*, en la que se obtienen, para el área *Education & Educational Research* durante los años 2011-2015, del orden de 260 artículos con el descriptor «*delphi technique*». Con todo, se encuentran argumentos para avalar, de alguna manera, la vigencia social y metodológica del Delphi.

OBJETIVO Y MÉTODO

En este contexto, el propósito de este artículo es doble. En primer lugar, pretende analizar y discutir los fundamentos metodológicos del Delphi. Para ello, se desarrolla una revisión de la literatura que permite evidenciar que aunque son plurales los modos de conducir dicho método, se han de tener en cuenta algunos parámetros metodológicos comunes, a saber: selección y conformación del panel de expertos, número de expertos, calidad del panel, proceso iterativo en rondas y criterios a considerar para la finalización del proceso.

El segundo objetivo de este trabajo es explorar las aplicaciones y usos del método Delphi en la investigación actual en educación. Para el logro de tal pretensión, se ha llevado a cabo una revisión de la literatura con los siguientes atributos: (1) *no sistemática*, dado que no se contemplan parámetros exhaustivos en la búsqueda; (2) tiene en cuenta el *intervalo temporal* de 2012-2015, ya que se pretenden analizar usos actuales y no tanto tendencias de uso y aplicación en el tiempo; (3) el *tipo de documento* son artículos publicados en inglés o español; (4) que refieran a contextos *internacionales*, para contemplar distintos escenarios de uso y aplicación; (5) que aborden temáticas de investigación educativa que excluyan la educación médica, área de mayor uso y difusión. Con todo, se seleccionaron un total de 15 documentos¹ para su análisis en este trabajo.

FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DEL DELPHI

El método Delphi permite estructurar un proceso comunicativo de diversos expertos organizados en grupo-panel con vistas a aportar luz en torno a un problema de investigación. Su desarrollo tiene que garantizar el anonimato, establecer un proceso iterativo a través del *feedback* y se orienta hacia una medida estadística de la respuesta de grupo. La revisión llevada a cabo evidencia los parámetros metodológicos fundamentales a considerar, que se desarrollan en lo que sigue, a saber:

- Selección y conformación del panel de expertos.
- Número de expertos.
- Calidad del panel.
- Proceso iterativo en rondas.
- Criterios a considerar para la finalización del proceso: consenso y estabilidad.

Selección y conformación del panel de expertos

La conformación del panel de expertos es punto referencial de los estudios Delphi, dado que la calidad del proceso y de sus resultados está condicionada por la adecuada selección de los expertos. Como paso previo a la selección, el investigador ha de identificar a los expertos potenciales bajo criterios de inclusión, dado que no es aceptable una selección aleatoria o no fundamentada (Ludwig, 1997). El problema de investigación y la propia naturaleza del estudio condiciona el perfil de experto, especialista, afectado o facilitador así como también su presencia relativa en el panel a conformar (Needham y De Loe, 1990). Para delimitar los atributos del posible experto, Pill (1971) considera requisitos básicos en los expertos tener antecedentes y

experiencia afín a la cuestión a investigar, así como estar dispuestos a revisar su juicio inicial en el desarrollo del estudio. Así, *antecedentes*, *experiencia* y *disposición* son las condiciones imprescindibles del candidato experto.

En relación a los *antecedentes* y la *experiencia*, diversos autores justifican el interés de seleccionar a los expertos del panel tras una revisión de la literatura científica con la pretensión de identificar autores relevantes. Concretamente, Steurer (2011, p. 960) propone nominar como expertos a quienes cuenten con más de «cinco publicaciones sobre el tema elegido en un par de revistas durante los últimos tres años». No obstante, autores como Kennedy (2004) y Price (2005) consideran problemático definir a un experto solo como un especialista en su campo, por lo que conviene tener en cuenta también el conocimiento basado en la práctica y la experiencia actualizada.

Respecto a la *disposición*, Hung, Altschuld y Lee (2008, p. 197) consideran necesario «contactar con los expertos más interesados en el tema y establecer una relación con ellos», lo que garantiza que estén automotivados e ilusionados con la investigación. De hecho, Brooks (1979) incluye como paso previo al comienzo del procedimiento la evaluación de la disposición de los miembros del panel potencial para participar en el estudio. Si coincide el interés de los expertos con el tema de estudio que aborda el Delphi, su participación será significativa y sostenida en el tiempo (Ludwig, 1997). Al ser un método que cuenta con expertos motivados hacia el tema, por sus antecedentes y experiencia, el hecho de formar parte del panel puede ser considerado por los expertos como una oportunidad formativa.

Por otro lado, el desarrollo del Delphi exige que el experto domine ciertas habilidades de comunicación escrita, al fundamentarse el proceso en ese tipo de comunicación, por lo que no debe utilizarse con grupos con dificultades en lectura o escritura (Gustafson *et al.*, 1973; Ludwig, 1997). Si bien, es razonable pensar que un experto tenga adecuadas habilidades de comunicación escrita.

En el proceso de conformación del panel, los expertos que se comprometen a participar pueden proponer a otros posibles expertos con los que mantienen algún vínculo. Esta es una buena oportunidad, que permite que aumenten las posibilidades de éxito del Delphi, pero a su vez puede provocar un sesgo de selección, debido a que los expertos —probablemente— nominan a colegas que comparten sus puntos de vista (Steurer, 2011).

En síntesis, conformar el panel de expertos implica llevar a cabo un *proceso nominativo* a partir de una propuesta formal a expertos reconocidos y relevantes en el tema de investigación, ya sea por sus conocimientos

y/o experiencia, junto a su disposición a participar. Esta propuesta formal debe incluir una breve descripción del proyecto, los objetivos que persigue, el número previsto de rondas y el tiempo estimado del proceso (Gordon, 1994). En este sentido, el plazo para el primer contacto con los expertos es de dos semanas, en las que los expertos potenciales muestran su disposición y aceptan el compromiso (Delbecq *et al.*, 1975).

Número de expertos

El método Delphi no exige una muestra de expertos representativa de una población determinada, es decir, no hay normas específicas respecto al número de participantes (Steurer, 2011). Ante esta aparente indefinición, la revisión llevada a cabo ofrece algunas propuestas en torno al número deseable de expertos del panel.

En primer lugar, podría pensarse que cuantos más expertos mayor será la fiabilidad del estudio. Esta posición fue defendida por autores como Dalkey *et al.* (1972), en los inicios del método, quienes indican que existe un aumento definido y constante en la fiabilidad de las respuestas si el tamaño del grupo es mayor. Con el desarrollo posterior del método, se ha investigado acerca del número óptimo de expertos, sin llegar a resultados concluyentes que fueran útiles para todas las aplicaciones y usos del Delphi (Galanc y Mikus, 1986).

En este sentido, el trabajo de Powell (2003) justifica que el número de expertos podrá variar atendiendo a dos criterios, a saber: el *problema de investigación* y los *recursos* a disposición de los investigadores. En efecto, el tamaño del panel depende del objeto y los objetivos que se pretendan alcanzar y de los recursos disponibles, dado que las muestras grandes implican mayor complejidad en su desarrollo y un mayor coste en términos de recursos. También el número de expertos está condicionado por la naturaleza del panel; así mientras que un grupo homogéneo necesita una muestra más pequeña, de entre 10 y 15 expertos, los grupos heterogéneos —estudios internacionales o en los que participan distintos perfiles de expertos— pueden requerir hasta varios cientos de sujetos (Skulmoski *et al.*, 2007).

Otras propuestas como las de Delbecq *et al.* (1975) sugieren que podría bastar entre 10 y 15 expertos, mientras que Gordon (1994) propone un número algo mayor, entre 15 y 35 participantes. Por su parte, Witkin y Altschuld (1995) señalan que el tamaño aproximado de un panel de Delphi es generalmente inferior a 50. El trabajo de revisión de Ludwig (1997, p. 2) concluye que la mayoría de los estudios Delphi han utilizado entre 15 y 20 expertos a la vez que Landeta (1999) propone entre 7 y 30 participantes.

La revisión llevada a cabo permite concluir que aunque las muestras de expertos son heterogéneas, el panel no suele ser inferior a una decena. Es una cifra que representa un compromiso entre la fiabilidad de los resultados y el mayor costo de tiempo de los expertos (Akins, Tolson y Cole, 2005). Si el número de expertos fuera *demasiado* pequeño —inferior a 7— no se puede considerar que la información ofrecida sea representativa, mientras que si el tamaño del panel es *demasiado* grande es más probable que aparezcan algunos inconvenientes derivados del mayor tiempo que implica para los expertos y el investigador (Hsu y Sandford, 2007; Novakowski y Wellar, 2008).

En consecuencia, estimar el número óptimo del panel precisa de una *aproximación contingente* (Landeta, 1999), que tenga en cuenta la naturaleza de la investigación y los objetivos que se tratan de alcanzar; el alcance geográfico y los recursos a disposición del investigador.

Calidad del panel

La calidad del panel se justifica a partir de los criterios aplicados en el proceso de selección y conformación de expertos. Así, los antecedentes del experto como la formación recibida, la investigación desarrollada y la experiencia profesional avalan la calidad del colectivo de expertos que conforman el panel.

Para medir la calidad del panel se pueden emplear distintos procedimientos que permiten estimar el nivel de conocimiento experto (Landeta, 1999; Blasco *et al.*, 2010). Una primera posibilidad tiene en cuenta indicadores indirectos como son las publicaciones sobre el tema, citas recibidas, años de experiencia, formación, puestos ocupados, dedicación y trayectoria profesional, etc. Otra alternativa, con diferencia la más empleada dada su facilidad de uso, es la autovaloración del grado de conocimiento por parte del propio experto, quien al responder a un conjunto de preguntas expresa su grado de conocimiento sobre el objeto de investigación.

En este sentido, se ha propuesto el denominado *índice de Competencia Experta* (K) (Blasco *et al.*, 2010, Cabero y Barroso, 2013; Cabero e Infante, 2014). Para calcular este índice, se emplea el siguiente parámetro: $K = \frac{1}{2} (K_c + K_a)$, donde (K_c) es el «*Coeficiente de conocimiento*» que tiene el experto acerca del tema de investigación y (K_a) es el «*Coeficiente de argumentación*» o fuentes de criterio de cada experto. El primero de ellos (K_c) se calcula a partir de la autovaloración que realiza el propio experto en una escala 0-10, multiplicado por 0,1. En cambio, el (K_a) se obtiene a partir de la autoasignación por parte del experto de puntuaciones a distintas fuentes de argumentación en las que se basa su conocimiento experto (análisis teóricos

sobre la temática, la experiencia profesional, participación en proyectos de investigación, entre otras). El resultado del índice de Competencia Experta es una puntuación en una escala 0-1, donde a partir de 0,8 puntos se considera un valor alto de competencia experta.

Estos procedimientos basados en la autovaloración son los más usuales en la práctica del Delphi. En ellos se da por hecho que los expertos son fiables en sus autovaloraciones, es decir, que el conjunto de autovaloraciones de los expertos estima de modo adecuado el grado de experticia del panel. Además, se asume que los expertos con antecedentes relevantes en el objeto de estudio ofrecerán mejores resultados que aquellos cuyo conocimiento experto es menor, como resultado de sus autovaloraciones.

Los resultados de estos estimadores de calidad del panel permiten al administrador orientar la toma de decisiones, ya sea para descartar la participación de algún experto seleccionado previamente, o bien, si se estima conveniente, establecer distintos subgrupos de expertos en función de sus autovaloraciones.

Proceso iterativo en rondas

El proceso iterativo tiene que ver con el intercambio controlado de información entre el administrador del Delphi y los expertos que conforman el panel. La iteración se organiza en rondas o vueltas, mediante las que se lleva a cabo el estudio a través de una serie de interrogatorios, usualmente en forma de cuestionario. Este proceso inicial exige previamente un adecuado diseño y elaboración del cuestionario, teniendo en cuenta el objeto y los objetivos de la investigación.

Sobre el número de rondas, Worthen y Sanders (1987, p. 312) indican que «el procedimiento de intercambio puede continuar durante varias rondas más, pero los resultados comienzan a disminuir y a estabilizarse rápidamente después de la tercera ronda». En efecto, la revisión llevada a cabo evidencia que la mayoría de aplicaciones del Delphi se desarrollan en dos rondas, usualmente en tres y rara vez en más, en coherencia con el trabajo de Steurer (2011). A partir de la segunda ronda la posición del grupo se determina de modo consistente y los beneficios que pueda aportar una tercera ronda han de ponderarse con la tendencia al abandono en este punto, al aumentar el tiempo de colaboración e implicación del experto (Cabero, 2014). Por ello, es habitual prefijar el número de rondas al comienzo para informar al experto de las dimensiones del estudio y del grado de compromiso que se espera de su colaboración.

Después del cuestionario inicial cada interrogatorio posterior incorpora información sobre las respuestas de la ronda anterior, a la vez que el administrador mantiene las condiciones de anonimato y respuesta individual. Es importante considerar la naturaleza de las preguntas a formular, la integración de las respuestas individuales y el *feedback* en el proceso.

El trabajo de Best (1974) constata que los estudios Delphi en los que los expertos dieron razones y argumentos —además de la mediana y el rango que eliminan posiciones extremas— fueron significativamente más precisos que aquellos que solo proporcionaban estos últimos. También Novakowski y Wellar (2008, p. 1492) apuntan en esa línea, al señalar que «la explicación de los juicios por parte de los expertos puede producir resultados más precisos». De otra parte, Hallowell y Gambatese (2010, p. 103) hacen notar cierta contradicción, dado que otros estudios como el de Rowe y Wright (1999) muestran que los Delphi que apenas incluyeron razones y sí una síntesis estadística conducen a resultados más exactos, debido a la directividad de la iteración.

Es acertada la valoración de Hung *et al.* (2008, p. 197), quienes señalan que «las preguntas abiertas en la primera ronda ofrecen una información rica y valiosa». A partir de ellas y tras un análisis de contenido, se pueden formular los enunciados de la siguiente ronda, que deberían presentarse de tal modo que pudiera desarrollarse un tratamiento estadístico de las mismas (jerarquizar, comparar o estimar). Este intercambio de información cualitativa y cuantitativa en las distintas rondas permite enriquecer el proceso y mejorar la calidad de los resultados. Ahora bien, este enfoque cualitativo puede implicar mayor exigencia para el experto y el administrador, dado que requiere de más tiempo para el análisis, preparación y envío del cuestionario de la segunda ronda.

El proceso iterativo puede animar a reconsiderar y, en su caso, replantear la respuesta anterior a la luz de las respuestas de los otros miembros del panel de expertos. Este proceso iterativo avanza a la vez que se obtienen valores de consenso o acuerdo en los enunciados planteados o, si ello no se produce, se van consolidando posiciones en las que se observan discrepancias manifiestas. Así, tanto el consenso como la discrepancia en diversos enunciados son resultados de gran interés en el proceso investigador (Gordon, 1994). En el Delphi, el último juicio que emita el experto en la última ronda será presumiblemente de mayor calidad que el primero, y la respuesta grupal, consecuentemente, también.

En las primeras aplicaciones del método el proceso de intercambio de información se llevaba a cabo empleando «*lápiz y papel*». Los desarrollos actuales del método se han servido de internet y sus aplicaciones basadas en

la web para la realización de encuestas (Steurer, 2011). Las posibilidades de la tecnología son de gran valor para el Delphi; se agiliza el contacto con el panel, se contempla la posibilidad de implicar a expertos dispersos geográficamente, se maximiza la participación y la velocidad de difusión, se reduce la demora en el tiempo y se optimizan recursos, se facilita la recolección, almacenamiento, procesamiento y análisis de datos, y se abre la posibilidad de una rápida retroalimentación (Witkin y Altschuld, 1995; Eggers y Jones, 1998; Okoli y Pawlowski, 2004; Steurer, 2011; Von der Gracht, 2012).

En relación a este último aspecto, la retroalimentación, se ha desarrollado en la literatura el *Real Time Delphi* (Gordon y Pease, 2006), que tiene como objetivo incrementar la eficiencia del proceso y acotar el tiempo de desarrollo al no desarrollarse a partir de rondas secuenciales. Esta retroalimentación en tiempo real implica un formato alternativo al Delphi convencional, cuyos resultados han sido comparados sin obtener diferencias en cuanto a su fiabilidad y validez (Gnatzy, Warth, Von der Gracht y Darkow, 2011).

Criterios para la finalización del Delphi: consenso y estabilidad

Los criterios para finalizar el Delphi tienen que considerar la medida del consenso y de la estabilidad en las respuestas del panel, que orientan el análisis de datos y la toma de decisiones.

El consenso «responde a la propia filosofía de la técnica, ya que su principal objetivo es, precisamente, la convergencia entre las opiniones de los participantes» (Martínez Piñeiro, 2003, p. 455). Aunque no hay un referente universal, puede entenderse el consenso como «el grado de convergencia de las estimaciones individuales en un mínimo del 80%» (Pozo *et al.*, 2007, p. 355).

Tras la revisión de la literatura desarrollada, se constata que no hay una única manera de estimar el consenso (Arregui *et al.*, 1996; Martínez Piñeiro, 2003; Shah y Kalaian, 2009; Von der Gracht, 2012). De entre las distintas posibilidades, se enumeran las siguientes por ser las más empleadas en la práctica:

- *Mediana*, entendida como medida de tendencia central.
- *Rango intercuartílico*, como medida de dispersión complementaria a la desviación típica. Puede ser de interés el empleo del *Rango Intercuartílico Relativo* (diferencia entre el tercer y primer cuartil dividido por la mediana) como medida del nivel de consenso (Arregui *et al.*, 1996).

- *Coefficiente de variación*, entendido como la desviación típica de las respuestas dadas a la pregunta dividida por la media. Para Shah y Kalaian (2009) el coeficiente de variación es la prueba más adecuada para este tipo de estudios.
- *Intervalo de confianza* de la media.
- *Porcentaje* en categorías de respuestas, si estas son de tipo escalar.
- *Cociente* entre la desviación típica y la desviación típica uniforme.
- Pruebas de *bondad de ajuste* si se establecen previamente frecuencias esperadas o la distribución teórica, lo que «supone definir el consenso en términos de respuesta» (Martínez Piñeiro, 2003, p. 456).
- Si hubiera subgrupos de expertos en el panel podrían compararse las medianas de dichos subgrupos o bien emplear alguna *prueba no paramétrica* (U de Mann-Whitney).
- El *coeficiente de Kendall*, que permite estimar el grado de acuerdo en datos ordinales a partir del grado de varianza de los rangos obtenidos de los diferentes expertos.

El segundo criterio, la *estabilidad* del panel, se «utiliza para decidir la finalización del proceso tras la comparación de las respuestas dadas en una ronda y la anterior» (Martínez Piñeiro, 2003, p. 456). En el decir de Pozo *et al.* (2007, p. 355) la estabilidad, se concibe como «la no variabilidad significativa de las opiniones de los expertos entre las rondas sucesivas, independientemente del grado de convergencia». En efecto, la existencia de estabilidad no implica el consenso del grupo sino la escasa variación en las respuestas dadas por este. Por ello, autores como Landeta (1999) y Von der Gracht (2012) han destacado que la estabilidad es un mejor criterio, o al menos más deseable, que el clásico consenso.

Para estimar la estabilidad del panel pueden emplearse los siguientes procedimientos (Arregui *et al.*, 1996; Martínez Piñeiro, 2003):

- Calcular el grado de variación del *Rango Intercuartílico Relativo*.
- Emplear algún test de contraste como *chi-cuadrado* (no paramétrico).
- Estimar la variación de los coeficientes de dispersión (*t de student* para muestras relacionadas) atendiendo a la media de las dos rondas sucesivas. Si no se cumplieran los supuestos que las pruebas paramétricas exigen puede emplearse el test de *Wilcoxon*.
- Calcular la *proporción de expertos* que modifican su valoración.
- Estimar la diferencia en el índice de *concordancia Kappa de Cohen*.

Aunque son diversas las posibilidades para estimar el consenso y la *estabilidad* entre rondas, la revisión llevada a cabo ha constatado que los artículos que desarrollan procesos Delphi no suelen indicar criterios de fi-

nalización y sí el número de rondas llevadas a cabo, lo que implica que en la práctica se establece de entrada un número de rondas tras las que el proceso finaliza.

Para abordar el análisis de resultados se pueden tener en cuenta dos perspectivas, a saber: *particular-global*, atendiendo a la singularidad de los expertos y del conjunto del panel, y *parcial-final*, basándonos en momentos temporales y etapas del Delphi. Para el análisis de datos, se llevan a cabo los procedimientos estadísticos propios, atendiendo a la naturaleza de la investigación desarrollada (tendencia central, dispersión, contrastes, etc.).

APLICACIONES Y USOS DEL DELPHI EN EDUCACIÓN

Los resultados de la revisión desarrollada de las aplicaciones y usos del Delphi en la investigación actual en educación (2012-2015) se presentan de modo sintético en la Tabla 1, atendiendo a la finalidad del estudio, el uso del método y los resultados alcanzados en las investigaciones incluidas en el estudio.

Tabla 1
Síntesis de aplicaciones del Delphi en Educación (2012-2015)

Referencia	Finalidad del estudio	Uso del Delphi	Resultados
Lee, Altschuld y Lee (2012)	Aborda las posibilidades de transferencia de un modelo de competencias esenciales para los evaluadores de programas a un contexto de diversidad cultural.	Se conformó un panel de 12 expertos que desarrollaron un Delphi de dos rondas.	Se evidencia que algunas competencias se ajustan mientras que otras están asociadas con las normas y valores de la cultura nacional.
García-Aracil y Palomares-Montero (2012)	Validar indicadores para evaluar las instituciones universitarias.	Organizado en dos rondas a partir de un panel con 45 expertos (altos cargos académicos y de gestión en la universidad española con experiencia en temas de evaluación universitaria).	Los hallazgos muestran discrepancias en cuanto a la tipología e importancia de los indicadores, a la vez que se orienta la toma de decisiones sobre los indicadores que deben incluirse en los modelos de evaluación universitaria.
Porta <i>et al.</i> (2012)	Se aborda el modo en el que se utiliza el enfoque <i>Technology Enhanced Learning</i> (TEL) para aumentar las habilidades técnicas en <i>Computer Science</i> (CS).	Se llevó a cabo un proceso Delphi con tres rondas que implicó a 17 expertos de distintos países europeos.	Los resultados del proceso evidenciaron las cinco mejores herramientas para vincular TEL y CS.
Baumfield <i>et al.</i> (2012)	Establecer líneas de trabajo para la <i>Religious Education</i> (RE) en las escuelas de secundaria en el Reino Unido.	Presenta el uso del Delphi para obtener la opinión de 13 expertos.	Este trabajo está auspiciado por dos <i>Research Councils</i> de Reino Unido y sus resultados muestran orientaciones y prioridades para la enseñanza de educación religiosa en escuelas secundarias.
Snelson, Rice y Wyzard (2012)	Obtener consenso acerca de las áreas que más necesitan de la investigación en la tecnología de intercambio de videos (en especial de YouTube).	Los expertos fueron identificados a partir de una revisión exhaustiva de la literatura. Se conformó un panel con 16 expertos en un proceso estructurado en tres rondas.	Los resultados identificaron 7 categorías relevantes clasificadas por orden de prioridad.
Huisman, Boer y Botas (2012)	Predicir los acontecimientos probables y deseables en la educación superior inglesa para el año 2025.	Estudio Delphi con 44 expertos en Educación Superior organizado en dos rondas, en el marco de un proyecto financiado por <i>Leadership Foundation for Higher Education</i> .	Se ofrecen dos escenarios posibles con diferencias en su naturaleza institucional.
Lohse, Kumina y Kunter (2013)	Identificar tópicos importantes sobre psicología educativa en la formación del profesorado.	A partir de dos rondas, se desarrolló el estudio con un panel de expertos heterogéneo (48 participantes).	Se obtuvo una clasificación de temas de la psicología educativa que los expertos seleccionaron como relevantes para enseñar en la universidad a profesores en formación

Referencia	Finalidad del estudio	Uso del Delphi	Resultados
Plesch <i>et al.</i> (2013)	Identificar áreas de tensión en relación al <i>Technology Enhanced Learning</i> (TEL).	Este trabajo presenta un estudio internacional sobre TEL a partir de un estudio Delphi con tres paneles de expertos en TEL con 41, 230 y 569 participantes cada uno a partir de un diseño en cuatro rondas.	En el marco del Proyecto Europeo STELLAR, este trabajo concluye las visiones el futuro del TEL a la vez que identifica algunos puntos de tensión sobre el TEL que podrían impedir una inclusión más amplia de las TIC en los entornos educativos.
Janssen <i>et al.</i> (2013)	Definir y dimensionar la alfabetización digital, acotando las competencias clave de una persona alfabetizada digitalmente.	Se lleva a cabo en dos rondas que combinaron datos cuantitativos y cualitativos, implicando a 95 expertos internacionales.	Los resultados muestran doce áreas de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten definir el constructo de competencia digital.
Cabero (2014)	Identificar los bloques de contenidos que deberían tener una futura acción formativa del profesorado universitario en TIC.	Este trabajo llevó a cabo un proceso Delphi, en dos rondas implicando a 68 expertos.	Se constata la pertinencia del Delphi en el proceso de selección de contenidos formativos tecnológicos que requiere el profesorado universitario.
Shaikh y Khoja, (2014)	Explorar los roles de docentes universitarios y su preparación para una enseñanza centrada en el alumno, impulsada por los entornos personales de aprendizaje (PLE).	Se desarrolló un proceso Delphi en tres rondas que involucró a 34 expertos internacionales que son profesores universitarios (investigadores y desarrolladores de PLE).	Un elenco de roles y tareas docentes categorizados en 5 competencias básicas.
Korkmaz y Erden (2014)	Identificar las características de las escuelas democráticas	Se busca lograr el consenso a partir de un proceso Delphi de tres rondas que implicó a 22 expertos procedentes de 9 países.	Emergieron 339 atributos que identifican a las escuelas democráticas, que a su vez se clasifican en 12 categorías.
Yeh <i>et al.</i> (2014)	Desarrollar y validar el <i>Technological Pedagogical Content Knowledge-practical</i> (TPACK-practical).	Se organiza el proceso en dos rondas a partir de un panel de investigación (6 investigadores) y un panel de expertos (54 profesores de ciencias).	A partir de dos rondas, se identificaron 8 dimensiones de indicadores del modelo, con diferencias entre los subgrupos de expertos en función de si eran profesores de biología o física.
Maxey y Kezar (2015a)	Definir y comprender el contexto profesional del profesorado <i>non tenure-track</i> .	Se desarrolla un proceso Delphi, a partir de un panel de expertos heterogéneo (40 participantes).	Se obtuvo una mejor comprensión acerca de los factores y obstáculos para el cambio de las prácticas existentes en relación al profesorado <i>non tenure-track</i> .
Pérez <i>et al.</i> (2015)	Identificar problemas de salud para la educación en el campo de la alimentación y la actividad física, así como las competencias necesarias para resolverlos.	Se organizó el estudio Delphi en tres rondas, contando con 21 expertos de 8 Comunidades Autónomas de España.	Los resultados ofrecen implicaciones para integrar en el currículum de ciencias aspectos de educación alimentaria en la escuela.

Como se aprecia en la Tabla 1, los *tópicos* desarrollados en estos estudios Delphi son variados: modelo TPACK, prioridades de la tecnología de intercambio de videos, educación religiosa, *Technology Enhanced Learning* (TEL), formación del profesorado universitario en TIC, competencia digital, el futuro de la educación superior inglesa, el contexto profesional del profesorado *non-tenure-track*, la psicología educativa en la formación del profesorado, la evaluación de programas en contextos de diversidad, las características de las escuelas democráticas, indicadores para evaluar instituciones universitarias, los *Personal Learning Enviroments* (PLE) en la docencia universitaria y la educación alimentaria. En estos tópicos se identifican dos categorías temáticas, a saber: *tecnología educativa* (Porta *et al.*, 2012; Snelson, Rice y Wyzard, 2012; Plesch *et al.*, 2013; Janssen *et al.*, 2013; Cabero, 2014; Shaikh y Khoja, 2014; Yeh *et al.*, 2014) y *educación superior-profesorado universitario* (García-Aracil y Palomares-Montero, 2012; Huisman, Boer y Botas, 2012; Lohse, Kunina y Kunter, 2013; Cabero, 2014; Shaikh y Khoja, 2014; Maxey y Kezar, 2015).

En relación a los *objetivos* de los trabajos revisados, se constata que son investigaciones que tratan de evaluar, identificar, estimar el uso, obtener consenso, predecir, definir, dimensionar, establecer líneas de trabajo, explorar, desarrollar y comprender (Tabla 1). Sin ser exhaustivos con estos atributos, estos resultados son coherentes con otros trabajos de revisión llevados a cabo, en los que se distinguen dos categorías en función de la finalidad del Delphi: *forecasting-prioritisation* (pronóstico o priorización) o *concept-framework development* (conceptualización o marco de desarrollo). No obstante, cabe destacar que en la revisión llevada a cabo no se encuentra el énfasis tanto en el pronóstico como en la conceptualización, en la síntesis de perspectivas de expertos en ámbitos emergentes o ante la ausencia de entendimiento común. Como señala Baumfield *et al.* (2012, p. 8), este enfoque de desarrollo conceptual en los procesos Delphi es más propio de algunas ciencias sociales y de las humanidades.

Respecto al Delphi desarrollado en las investigaciones revisadas, la mayoría de los estudios se han organizado en dos o tres rondas, involucrando a un número de expertos variado (Tabla 1). Así, se constatan valores heterogéneos en la composición de los paneles, donde algunos tienen 12, 13, 16, 17, 21 o 22 expertos, mientras que otros cuentan con 44, 45, 54, 68 o 95 expertos. Destaca por su envergadura, el trabajo de Plesch *et al.* (2013), en el marco del Proyecto Europeo STELLAR, quienes desarrollaron un Delphi con tres paneles de 41, 230 y 569 expertos a partir de un diseño en cuatro rondas. Es evidente que los recursos tienen un papel relevante.

En cuanto a los resultados obtenidos, además de los propios de cada investigación en relación al objeto de estudio, la mayoría de artículos des-

taca la pertinencia del Delphi para investigar en ciencias sociales, ponderando sus ventajas antes que sus limitaciones y evidencian el valor añadido que aporta el Delphi a la investigación desarrollada. En algunos trabajos, se destaca tanto el consenso como el disenso, señalando que aunque no se logre el consenso, se ha clarificado el problema de investigación logrando una comprensión más profunda de la realidad estudiada.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El Delphi se ha mostrado como un potente método de investigación desde las primeras aplicaciones. A pesar de ser discutidas sus limitaciones y dificultades en la literatura, el desarrollo y la difusión del método Delphi ha sido creciente y exponencial, alcanzando en la actualidad una destacada proyección en distintas áreas de conocimiento, también en investigación educativa (Cabero e Infante, 2014; Maxey y Kezar, 2015b). Precisamente, este trabajo explora y analiza algunas aplicaciones del Delphi en la investigación actual en educación, constatando la diversidad de tópicos que se abordan —gran parte de ellos referidos a tecnología educativa— y la pluralidad de enfoques Delphi desarrollados en función de la naturaleza de la investigación, del ámbito y alcance, así como de los recursos disponibles.

La revisión llevada a cabo ha puesto de manifiesto que el desarrollo y evolución de este método ha ido incorporando las posibilidades de la tecnología, que han hecho posible superar algunas limitaciones inherentes al Delphi convencional (Rowe y Wright, 2011; Landeta y Barrutia, 2011; Gordon y Pease, 2006; Hung *et al.*, 2008; Steurer, 2011; Linstone y Turoff, 2011; Cabero e Infante, 2014). La influencia de la tecnología se concreta en nuevos desarrollos del Delphi, a través del empleo de herramientas basadas en la web que facilitan la planificación y la organización, maximizan la participación y la colaboración, estructuran la comunicación en su aplicación y optimizan el proceso de almacenamiento, procesamiento y análisis de datos. Por ello, podría incorporarse una etapa a las cinco identificadas por Rieger (1986) que contemple el desarrollo del Delphi apoyado en la tecnología durante las dos últimas décadas.

El método Delphi se sustenta sobre dos principios fundamentales, a saber: la *inteligencia colectiva* y la *participación anónima*. El primero de ellos, la inteligencia colectiva, se hace operativa desde los presupuestos racionales que los expertos emiten, susceptibles de confluir en una conformidad común. Así, el Delphi propone que el juicio de un individuo tiene menos fiabilidad que el de un grupo en igualdad de condiciones. En relación al anonimato, implica que las ideas son consideradas sin un conocimiento de la identidad de la persona que las presenta. Además, el hecho de que el pro-

ceso no se desarrolle presencialmente favorece que las respuestas de cada experto no estén influenciadas por otros. De este modo, se evitan situaciones que dan lugar al pensamiento de grupo, que hace que el individuo no evalúe de modo realista otros cursos de acción alternativos (Geist, 2010; Landeta, 1999; Landeta, 2006).

A la hora de planificar el Delphi, el investigador ha de llevar a cabo un proceso nominativo a expertos. Si el desarrollo del proceso Delphi pretende conseguir algún tipo de consenso o estabilidad a través de la convergencia de las diversas valoraciones de expertos, estos han de seleccionarse cuidadosamente. En este sentido, aunque no hay normas específicas respecto a la selección de los expertos ni en relación al número óptimo, este artículo ha expuesto criterios deseables.

Por otro lado, el investigador tiene que organizar el proceso iterativo, donde los recursos son un condicionante del Delphi. Ello exige al investigador una reflexión acerca del diseño y planificación del proceso desde parámetros manejables, a partir de una aproximación contingente que considere el contexto, la naturaleza y los propósitos de la investigación.

Este trabajo ha constatado que la mayoría de investigaciones que emplean el Delphi organizan el proceso en dos o tres rondas. Son tres las razones, a saber: las respuestas tienen a estabilizarse a partir de este punto, se suelen disponer de recursos y plazos limitados y, en tercer lugar, continuar más allá de la tercera ronda podría tener como consecuencia un desgaste en el compromiso experto.

Un valor añadido en los estudios Delphi es el empleo de preguntas abiertas en la primera ronda, que proporcionan información de gran utilidad en investigación educativa (Green, 2014). Ahora bien, ha de contemplarse que el tiempo para su análisis y preparación de la siguiente ronda puede ser mayor que si se plantean enfoques cuantitativos. En este sentido, es necesario estimar el adecuado tiempo entre rondas, que no ha de ser apresurado, ya que si por querer reducir el tiempo global del Delphi se propone un tiempo limitado entre rondas, se puede inducir al experto a ofrecer respuestas poco reflexivas. Estos elementos tienen que ser objeto de consideración en la planificación del proceso iterativo, ya que el desarrollo Delphi implica manejar recursos y tiempo con la finalidad de lograr que el compromiso experto sea duradero.

Las decisiones que se van tomando a medida que avanza el estudio Delphi exigen al investigador una buena dosis de tolerancia a la incertidumbre, al tener fuera de su control algunos factores (calidad de las respuestas,

abandono de expertos, demora en los plazos de entrega, etc.), si bien una adecuada planificación puede ayudar a reducir los riesgos.

Las limitaciones de esta investigación se derivan de la falta de sistematicidad en la revisión de la literatura, que implica que únicamente se presenten algunas aplicaciones del Delphi seleccionadas a criterio del investigador. De igual forma, los objetivos de este manuscrito no permiten abordar con mayor extensión otras temáticas afines de interés, como es el desarrollo del Delphi gracias a la influencia de la tecnología. Finalmente, no se contemplan todas las obras que han orientado desde el punto de vista metodológico los procesos Delphi, lo que no ha de entenderse como una falta de consideración a trabajos relevantes. Tal decisión ha estado motivada en atención a los parámetros de un manuscrito y al criterio de actualidad de fuentes.

La calidad metodológica del Delphi, tal y como se ha justificado en este trabajo, ha de tener en cuenta los criterios de inclusión y selección de expertos, su número, la calidad y competencia del panel, el modo de organizar la comunicación y el avance del proceso iterativo, el tiempo transcurrido entre rondas, el porcentaje de abandono y los criterios adecuados de consenso y estabilidad adaptados a la singularidad del problema de investigación y del objeto de estudio. Este trabajo es una síntesis teórica y metodológica sobre el Delphi que puede ser de utilidad para orientar aquellos estudios que incluyan el desarrollo de este método en sus diseños de investigación. Ha quedado patente su interés, actualidad y vigencia social en diversas áreas de investigación y, de modo concreto, en investigación educativa. No será de extrañar que en un futuro inmediato este método siga experimentando nuevos desarrollos apoyados en la tecnología y, en consecuencia, una creciente difusión en nuestro ámbito y en otros afines.

NOTAS

- 1 Las referencias marcadas con un asterisco (*) indican los estudios incluidos en la revisión llevada a cabo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akins, R. B., Tolson, H., & Cole, B. R. (2005). Stability of response characteristics of a Delphi panel: application of bootstrap data expansion. *BMC Medical Research Methodology*, 5(37). Recuperado de <http://goo.gl/nihfGc>
- Arregui, G., Vallejo, B. y Villareal, O. (1996). Aplicación de la metodología Delphi para la previsión de la integración española en la Unión Económica Monetaria. *Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa*, 2(2), 13-38.
- *Baumfield, V. M., Conroy, J., Davis, R. & Lundie, D. (2012). The Delphi method: gathering expert opinion in religious education. *British Journal of Religious Education*, 34(1), 5-19.
- Best, R. J. (1974). An experiment in Delphi estimation in marketing decision making. *Journal of Marketing Research*, 11(4), 448-452.
- Blasco, J. E., López, A. y Mengual, S. (2010). Validación mediante método Delphi de un cuestionario para conocer las experiencias e interés hacia las actividades acuáticas con especial atención al windsurf. *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 12(1), 75-96.
- Brooks, K. W. (1979). Delphi technique: Expanding applications. *North Central Association Quarterly*, 53, 377-385.
- Brummer, J. (2005). A Delphi Method of Teaching Applied Philosophy. *Teaching Philosophy*, 8(3), 207-220.
- *Cabero, J. (2014). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XX1*, 17(1), 111-132.
- Cabero, J. e Infante, A. (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 48. Recuperado de <http://goo.gl/zDnTm9>
- Cabero, J. y Barroso, J. (2013). La utilización del juicio de experto para la evaluación de TIC: el Coeficiente de competencia experta. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 65(2), 25-38.
- Coates, J. (1975). In defense of Delphi: a review of Delphi assessment, expert opinion, forecasting, and group process by H. Sackman. *Technological Forecasting and Social Change*, 7, 193-194.
- Dalkey, N. (1969). *The Delphi Method, An Experimental Study of Group Opinion*. Santa Mónica, CA: Rand Corporation.
- Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9(3), 458-467.
- Dalkey, N., Rourke, D. L., Lewis, R. & Snyder, D. (eds.). (1972). *Studies in the quality of life: Delphi and decision-making*. Lexington, MA: Lexington Books.
- De Vet, E. (2005). Determinants of forward stage transitions: a Delphi study. *Health Education Research*, 20(2), 195-205.
- Delbecq, A. L., Van de Ven, A. H., & Gustafson, D. H. (1975). *Group techniques for program planning*. Glenview, IL: Scott-Foresman and Co.
- Eggers, R. & Jones, C. (1998). Practical considerations for conducting Delphi studies: the oracle enters a new age. *Educational Research Quarterly*, 21(3), 53-66.

- *García-Aracil, A., y Palomares-Montero, D. (2012). Indicadores para la evaluación de las instituciones universitarias: validación a través del método Delphi. *Revista Española de Documentación Científica*, 35(1), 119-144.
- Geist, M. R. (2010). Using the Delphi method to engage stakeholders: A comparison of two studies. *Evaluation and Program Planning*, 33(2), 147-154.
- Gnatzy, T., Warth, J., von der Gracht, H., & Darkow, I. L. (2011). Validating an innovative real-time Delphi approach-A methodological comparison between real-time and conventional Delphi studies. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(9), 1681-1694.
- Gordon, T. & Pease, A. (2006). RT Delphi: An efficient, «round-less» almost real time Delphi method. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(4), 321-333.
- Gordon, T. J. (1994). *The Delphi method*. Washington D. C: United Nations University.
- Green, R. A. (2014). The Delphi technique in educational research. *SAGE Open*, 4(2), 1-8.
- Gustafson, D. H.; Shukla, R. K., Delbecq, A., & Walster, G. W. (1973). Comparative study of differences in subjective likelihood estimates made by individuals, interacting groups, Delphi groups and nominal groups. *Organizational Behavior and Human Performance*, 9(2), 280-291.
- Hallowell, M. & Gambatese, J. (2010). Qualitative Research: Application of the Delphi Method to CEM Research. *Journal of Construction Engineering & Management*, 136(1), 99-107.
- Helmer, O. (1966). *The Delphi method for systematizing judgements about the future*. Los Ángeles: University of California.
- (1967). *Systematic Use of Expert Opinions*. Santa Monica, CA: RAND Corporation.
- Hsu, C. & Sandford, B. (2007). The Delphi Technique: Making Sense of Consensus. *Practical Assessment Research & Evaluation*, 12(10), 1-8.
- *Huisman, J., Boer, H., & Bótas, P. C. P. (2012). Where do we go from here? The future of English higher education. *Higher Education Quarterly*, 66(4), 341-362.
- Hung, H. L., Altschuld, J. W. & Lee, Y. (2008). Methodological and conceptual issues confronting a cross-country Delphi study of educational program evaluation. *Evaluation and Program Planning*, 31, 191-198.
- *Janssen, J., Stoyanov, S., Ferrari, A., Punie, Y., Pannekeet, K., & Sloep, P. (2013). Experts' views on digital competence: Commonalities and differences. *Computers & Education*, 68, 473-481.
- Kennedy, H. (2004). Enhancing Delphi research: methods and results. *Journal of Advanced Nursing*, 45, 504-511.
- *Korkmaz, H. E., & Erden, M. (2014). A Delphi Study: The Characteristics of Democratic Schools. *The Journal of Educational Research*, 107(5), 365-373.
- Landeta, J. (1999). *El método Delphi: una técnica de previsión para la incertidumbre*. Barcelona: Ariel.
- (2006). Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(5), 467-482.

- Landeta, J., & Barrutia, J. (2011). People consultation to construct the future: a Delphi application. *International Journal of Forecasting*, 27(1), 134-151.
- Landeta, J., Matey, J., Ruiz, V. y Villareal, O. (2002). Alimentación de modelos cuantitativos con información subjetiva: aplicación Delphi en la elaboración de un modelo de imputación del gasto turístico individual en Catalunya. *Questiö*, 26(1-2), 175-196.
- *Lee, Y. F., Altschuld, J. W., & Lee, L. S. (2012). Essential competencies for program evaluators in a diverse cultural context. *Evaluation and Program Planning*, 35(4), 439-444.
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (2011). Delphi: a brief look backward and forward. *Technological Forecasting and Social Change*, 78, 1712-1719.
- Listone, H. y Turoff, M. (1975). *The Delphi method. Techniques and applications*. London: Addison-Wesley.
- *Lohse, H., Kunina, O., & Kunter, M. (2013). The role of educational psychology in teacher education: expert opinions on what teachers should know about learning, development, and assessment. *European Journal of Psychology of Education*, 28(4), 1543-1565.
- Ludwig, B. (1997). Predicting the future: Have you considered using the Delphi methodology? *Journal of Extension*, 35 (5) 1-4. Retrieved from: <http://googl/A6oSuJ>
- Marchais-Roubelat, A. & Roubelat, F. (2011). The Delphi method as a ritual: Inquiring the Delphic Oracle. *Technological forecasting & Social Change*, 78, 1491-1499.
- Martínez Piñeiro, E. (2003). La Técnica Delphi como estrategia de consulta a los implicados en la evaluación de programas. *Revista de Investigación Educativa*, 21(2), 449-463.
- Maxey, D., & Kezar, A. (2015a). Revealing Opportunities and Obstacles for Changing Non-Tenure-Track Faculty Practices: An Examination of Stakeholders' Awareness of Institutional Contradictions. *The Journal of Higher Education*, 86(4), 564-594.
- *Maxey, D., & Kezar, A. (2015b). Leveraging the Delphi Technique to Enrich Knowledge and Engage Educational Policy Problems. *Educational Policy*, ahead of print.
- Meyrick, J. (2003). The Delphi method and health research. *Health Education*, 103(1), 7-16.
- Needham, R. D., & de Loë, R. (1990). The policy Delphi: purpose, structure, and application. *The Canadian Geographer*, 34(2), 133-142.
- Novakowski, N. & Wellar, B. (2008). Using the Delphi technique in normative planning research: methodological design considerations. *Environmental and Planning*, 40, 1485-1500.
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42(1), 15-29.
- *Pérez, L., Llorente, E., Gavidia, V., Caurín, C. y Martínez, M. J. (2015). ¿Qué enseñar en la educación obligatoria acerca de la alimentación y la actividad física?: Un estudio con expertos. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 85-100.
- Pill, J. (1971). The Delphi method: Substance, context, a critique and an annotated bibliography. *Socio-Economic Planning Science*, 5, 57-71.
- *Plesch, C., Kaendler, C., Rummel, N., Wiedmann, M., & Spada, H. (2013).

- Identifying areas of tension in the field of technology-enhanced learning: results of an international delphi study. *Computers & Education*, 65, 92-105.
- *Porta, M., Mas, M., Martínez, C. y Maillet, K. (2012). A Delphi study on Technology Enhanced Learning (TEL) applied on Computer Science (CS) skills. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 8(1), 46-70.
- Powell, C. (2003). The Delphi technique: Myths and realities. *Journal of Advanced Nursing*, 41(4), 376-382.
- Pozo, M. T., Gutiérrez, J. y Rodríguez, C. (2007). El uso del método Delphi en la definición de los criterios para una formación de calidad en animación sociocultural y tiempo libre. *Revista de Investigación Educativa*, 25(2), 351-366.
- Price, B. (2005). Delphi survey research and older people. *Nursing Older People*, 17 (3), 25-31.
- Rieger, W. G. (1986). Directions in Delphi developments: Dissertations and their quality. *Technological Forecasting and Social Change*, 29, 195-204.
- Rowe, G., & Wright, G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis. *International Journal of Forecasting*, 15(4), 353-375.
- (2011). The Delphi technique: Past, present, and future prospects—Introduction to the special issue. *Technological Forecasting and Social Change*, 78, 1487-1490.
- Sackman, H. (1975). *Delphi critique*. Boston, MA: Lexington Books.
- Scheele, D. (1975). Consumerism comes to Delphi: comments on Delphi assessment, expert opinion, forecasting, and group process by H. Sackman. *Technological Forecasting and Social Change*, 7, 215- 219.
- Shah, H., & Kalaian, S. A. (2009). Which Parametric Statistical Method to Use For Analyzing Delphi Data? *Journal of Modern Applied Statistical Method*. 8(1), 226-232.
- *Shaikh, Z. A., & Khoja, S. A. (2014). Personal learning environments and university teacher roles explored using Delphi. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30(2), 202-226.
- Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education*, 6, 1-21.
- *Snelson, C., Rice, K., & Wyzard, C. (2012). Research priorities for YouTube and video-sharing technologies: A Delphi study. *British Journal of Educational Technology*, 43(1), 119-129.
- Steur, J. (2011). The Delphi method: an efficient procedure to generate knowledge. *Skeletal Radiol*, 40, 959-961.
- Von der Gracht, H. (2012). Consensus measurement in Delphi studies: review and implications for future quality assurance. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(8), 1525-1536.
- Witkin, B. R., & Altschuld, J. W. (1995). *Planning and conducting needs assessment: A practical guide*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Worthen, B. R., & Sanders, J. R. (1987). *Educational evaluation: Alternative approaches and practical guidelines*. New York: Longman.
- *Yeh, Y. F., Hsu, Y. S., Wu, H. K., Hwang, F. K., & Lin, T. C. (2014). Developing and validating technological pedagogical content knowledge-practical (TPACK - practical) through the Delphi survey technique. *British Journal of Educational Technology*, 45(4), 707-722.

PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DEL AUTOR

Ernesto López Gómez. Diplomado en Magisterio y Licenciado en Pedagogía por la Universidad Complutense de Madrid. Premio Extraordinario de Licenciatura. Doctor en Educación por la UNED, con Premio Extraordinario. En la actualidad es Investigador Postdoctoral en el Dpto. de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales de la Facultad de Educación de la UNED. Acreditado como Profesor Contratado Doctor (ANECA). Sus líneas de investigación se centran en la formación del profesorado, la tutoría universitaria y la educación superior.

Dirección del autor: Universidad Nacional de Educación
a Distancia (UNED)
Facultad de Educación
Departamento de Didáctica, Organización
Escolar y Didácticas Especiales
C/ Juan del Rosal, 14
28040 Madrid
E-mail: elopez@invi.uned.es

Fecha recepción del artículo: 02. Noviembre. 2015

Fecha modificación artículo: 18. Abril. 2016

Fecha aceptación del artículo: 20. Abril. 2016

Fecha revisión para publicación: 31. Mayo. 2017