

Raimundo Villagrasa, S.J.

El método Delphi y la toma de decisiones

El método Delphi, explicado en la presente nota, ha sido utilizado por el autor de la misma en la investigación "Ejercicio Delphi para la obtención de un conjunto de criterios de evaluación de la eficiencia de las empresas y del sistema

autogestionario instituido por el D. L. 20598 de Empresas de Propiedad Social", cuyos resultados acaban de ser publicados por el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. (N. del E.)

La literatura administrativa está comenzando a interesarse en este método, denominado Delphi, desconocido para la mayoría del público, que ha sido laboriosamente desarrollado en los últimos años¹. Y no sólo un interés especulativo es el que se ha despertado, sino que la práctica administrativa con su creciente utilización del método Delphi está subrayando su innegable importancia.

Puede extrañar el nombre del método, que en castellano deberíamos denominar Delfos²; pero este nombre inusitado está sugiriendo, por su significación mitológica, cuál es la preocupación fundamental de los científicos que lo han desarrollado: hallar respuesta a una serie de preguntas para las cuales la metodología tradicional de las Ciencias Sociales, por falta o insuficiencia de datos, permanece muda. Este método, mediante el cual se trata de encontrar dicha respuesta, tiene muy poco de oracular, ya que no va a ser una hierática pitonisa la que nos comunique una arcana sabiduría, sino un esfuerzo científico por reducir el error en el

área de lo opinable el que nos encamine a la frontera de la certeza.

Es antigua la preocupación por encontrar el modo de mejorar la toma de decisiones. De ahí la importancia y enorme desarrollo que han tenido las ciencias de la información y los instrumentos que la facilitan en estos últimos tiempos. Pero la mejor computadora sólo nos llevará a válidas conclusiones si la información de que ha sido provista es a su vez válida. El problema de la toma de decisiones se agudiza hasta lindar con lo trágico, cuando el que tiene que tomarlas se encuentra con que no cuenta con una información válida que lo respalde. O al menos no tiene la seguridad de saber discernir de entre la información disponible, la que es válida.

Es curioso observar que la humanidad organizada, tanto si consideramos diversas épocas como si nos fijamos en diversos estadios de civilización, ha coincidido en atribuir una gran importancia al consejo de personas o de grupos de personas "sabias". Es

decir, aquellas que por su edad, conocimientos y actuación en diversas situaciones de responsabilidad en la vida, eran consideradas como de mayor experiencia. Aún ahora no podemos decir que sea esto historia pasada: el frecuente uso que tanto las administraciones públicas como privadas hacen de grupos de expertos, ya sea con el nombre de comisión u otro equivalente, nos muestra la importancia que se les sigue dando como fuente valiosa de información.

Esa misma intuición llevó a la Rand Corporation desde sus orígenes, preocupada por el problema de usar más efectivamente la información de grupos de expertos, a propiciar una serie de estudios, especialmente los referidos al tratamiento estadístico de las opiniones individuales. Los aportes que a estos estudios hicieron en 1953 Dalkey y Helmer³ configuraron lo que después ha dado en llamarse método Delphi.

El método así estructurado comenzó a usarse con frecuencia a partir de 1966 en estudios sobre la predicción del desarrollo tecnológico, y en el establecimiento de políticas para organizaciones de sectores tan diversos como industria, educación, salud, transportes, etc. Ultimamente han sido varios los estudios acerca de la calidad de vida los que han utilizado el método⁴.

El método

El método Delphi consta de una serie de procedimientos para lograr una agregación estadística de opiniones personales, con vista a conseguir una opinión de grupo, libre de las deficiencias de las opiniones de grupo obtenidas por los modos tradicionales.

Parte de la misma hipótesis que la concepción tradicional de obtención de opinión de un grupo: que varias cabezas piensan mejor que una sola. Especialmente si estas cabezas han sido previamente seleccionadas por su conocida capacidad de pensar.

Dalkey⁵ analiza los diversos tipos de información que pueden influir en la toma de decisiones. Los divide en tres grupos fundamentales: lo que él llama conocimiento, cuando las afirmaciones que se hacen están

respaldadas en datos o hechos evidentes; especulación, al otro extremo, cuando esas afirmaciones no tienen, o tienen muy pequeño respaldo; y opinión, a la zona intermedia que cuenta con cierta base intuitiva, pero no confirmada suficientemente como para que se la pueda llamar conocimiento. Es en esta zona donde deberíamos situar lo que en lenguaje corriente solemos llamar sabiduría, intuición, buen juicio... que no son ciertamente especulación pura y simple, ni menos conocimiento; pero que no pueden desecharse como faltas de fundamento. Desdichadamente es muy difícil, por no decir imposible, fijar los límites entre los tres tipos de información indicados; tendremos que conformarnos por ahora con una percepción intuitiva de los mismos.

El problema fundamental del responsable de la toma de decisiones en una organización es que muchas veces se encuentra en situaciones que en la práctica entremezclan los tres tipos de información citados. ¿Cómo lograr distinguir lo que es conocimiento de lo que no lo es? ¿Cómo lograr dentro del área de la opinión separar a ésta de lo que es pura especulación? ¿Cómo dentro de la opinión poder discernir lo que tiene de verdadero, de tal manera que nos aproximemos a un conocimiento cierto?

Hasta época muy reciente la única técnica utilizada para enfrentarse al discernimiento de lo que de cierto hay en el área de opinión ha consistido históricamente en poner juntas varias opiniones para lograr por medio de una convergencia de las mismas acercarse al área de la certeza. De ahí la supervivencia a través de los siglos de consejos, comités, juntas, jurados y mil otras denominaciones de grupos de personas que trataban de hallar un camino a través de la niebla de conocimientos, para llegar a la mejor solución posible.

El modo tradicional de agrupar las opiniones de manera que por convergencia se llegara a soluciones aceptables ha sido por medio de la discusión cara a cara. Este modo de actuar, cuyas indudables ventajas ha hecho que superviva a través de los siglos, encierra al tiempo innegables desventajas que han sido puestas en evidencia por diversos psicólogos en estudios publicados en las

últimas décadas⁶. Podemos citar entre las más distorsionantes⁷: (1) Influjo de personalidades dominantes. La opinión del grupo muchas veces se deja arrastrar por la persona que más habla, o que tiene un mayor ascendiente sobre los demás, reputación de experto, de buen sentido, etc. (2) Ruido. No el medido en decibeles (aunque en algunas reuniones cara a cara puede llegarse a límites difícilmente soportables por el oído), sino más bien el ruido semántico. El problema fundamental de muchas reuniones es que la discusión del grupo se orienta más en la dirección de intereses individuales o de grupo que a la específica solución del problema. De ahí la distorsión. (3) Presión del grupo para lograr una cierta conformidad. Esta presión puede ser tal que cohiba a algunos de los presentes de tal manera que o no emitan opinión o lo hagan de conformidad con la que entienden prevalecer en el grupo.

El Método Delphi trata de salvar con sus procedimientos lo que de válido tiene el modo tradicional de agrupar opiniones, evitando al máximo las desventajas señaladas. Pueden señalarse en él tres rasgos que le son característicos⁸:

(1) Anonimato. Se lleva a cabo el aporte de cada una de las personas del grupo participante mediante el uso de cuestionarios u otros modos de comunicación formal como, p.e., línea de computadora. El anonimato garantiza el que la opinión de cada uno de los participantes se vea liberada del influjo de personalidades dominantes.

(2) Realimentación de datos controlada. Consiste en llevar a cabo el ejercicio mediante varias etapas, en cada una de las cuales los participantes reciben información sobre los resultados de la etapa anterior. La finalidad de este artificio es reducir el "ruido".

(3) Respuesta estadística del grupo. La puesta en común de las opiniones se hace mediante un tratamiento estadístico de las mismas. Esto no sólo va a evitar la presión del grupo hacia la conformidad con el mismo, sino, lo que es más importante, la respuesta estadística del grupo va a asegurar el que la opinión de cada uno de los miembros del grupo esté representada en la respuesta final.

Es evidente que una metodología tal no surge por generación espontánea de la noche a la mañana. La preocupación por el problema de utilizar más eficientemente la información de grupo, indujo a la Rand Corp. a patrocinar una serie de estudios, que inicialmente trataban de mejorar el tratamiento estadístico de opiniones individuales.

Ya en 1953 Dalkey y Helmer⁹ hicieron un aporte fundamental: lo que denominaron reiteración y retroalimentación controladas, que consistía en la repetición de algunos ejercicios proporcionando la información de los resultados anteriores a los participantes, lo que lograba una mayor precisión en los mismos. En 1968 el mismo Dalkey dirigió una serie de experimentos para tratar de medir la validez de los procedimientos y tratar de mejorarlos¹⁰. Los experimentos responden a la necesidad de hacer frente a problemas metodológicos fundamentales.

Como resultado de estos experimentos llega a una serie de conclusiones muy interesantes que el autor presenta sumamente matizadas, muy modestamente y consciente de que no es algo definitivo, sino un esfuerzo que abre un camino todavía muy en la etapa inicial.

La primera conclusión se refiere a la verificación del axioma popular de que varias cabezas piensan mejor que una, que como vimos estaba a la base de la hipótesis fundamental del método. Es una tautología el afirmar que ante una determinada cuestión haya tanta información en varias cabezas cuanto hay en cada una de ellas. Lo mismo se diga en lo que se refiere al error. Pero no es tautológico el saber si con un procedimiento dado se puede concluir en una opinión de grupo que sea en sí misma más válida que la de cada uno de los miembros que lo componen.

Otro aspecto importante es la precisión del grupo en su respuesta. Utilizando los datos de una serie de experimentos llevados a cabo mediante un conjunto de preguntas cuya exactitud fuera verificable el autor llega a la conclusión de que efectivamente las respuestas de grupo son más precisas que las de cada uno de sus miembros, tomados uno a uno, y que cuanto mayor es el tamaño del grupo se llega a una precisión ma-

yor (el grupo de mayor tamaño fue de 29 miembros).

Una segunda conclusión muy importante es que además de la agregación estadística de las opiniones, la reiteración (*iteration*) y la retroalimentación (*feedback*) mejoran los resultados. Generalmente en la etapa inicial hay una mayor dispersión de las respuestas individuales. Al repetirse el ejercicio, previa la información a los participantes de los resultados del ejercicio anterior, se puede observar una progresiva concentración de las respuestas, que convergen hacia la media y mediana. Con mayor frecuencia la respuesta del grupo se hace más precisa.

Una tercera serie de experimentos trataban de confirmar la hipótesis de que la interacción de un grupo mediante respuesta anónima era más eficiente en la consecución de un consenso que la de otro grupo que llegaba al mismo mediante el modo tradicional de discusión cara a cara. Aunque estos experimentos no llegaron a permitir una conclusión positiva, al menos dejaron bien establecida la conclusión de que la discusión cara a cara no muestra tener ventaja sobre la agregación estadística anónima.

Una cuarta serie de experimentos trataban de obtener una mejor comprensión del procedimiento mismo utilizado. Conclusión de estos experimentos es que el procedimiento mejora la agregación estadística de opiniones mediante la reiteración y retroalimentación. Los experimentos muestran que al reiterar, las respuestas en una segunda etapa tienen una menor proporción de errores: por una parte se verifica el que aquellos que mantienen su opinión en una segunda etapa eran los que menos errores habían cometido en la primera, y por otra, los que cambian de opinión lo hacen reduciendo su campo de error. La retroalimentación va unida a la reiteración para conseguir este efecto.

Sin negar el gran valor que los experimentos brevemente descritos anteriormente tienen, el gran problema es que todos ellos tratan de experimentos sobre juicios positivos, esto es, sobre opiniones que se refieren a hechos o datos que pueden ser verificados en la realidad. Pero, ¿cómo poder llegar a resultados semejantes cuando se trata no ya de juicios positivos, sino de jui-

cios estimativos?¹¹. Tengamos en cuenta que en la formulación de políticas y en la toma de decisiones no sólo han de enfrentarse los responsables de las mismas con información referente a juicios positivos, sino que unidos a ellos, y muchas veces implicados en ellos, van a tener que pronunciarse sobre juicios estimativos que son de vital importancia al momento de tomar la decisión.

El método Delphi se está utilizando también para obtener y procesar este tipo de juicios estimativos. La cuestión es, ¿con qué garantía de validez se está haciendo? Es innegable que es muy difícil de responder a esta cuestión como reconoce el mismo Dalkey¹². Pero es precisamente para este tipo de juicios para los que se necesita una solución, ya que son los que hacen la toma de decisiones más azarosa.

Consciente de ello, Dalkey¹³ llevó a cabo otra serie de experimentos por encargo esta vez de ARPA (Advanced Research Projects Agency). Tenía la finalidad de diseñar técnicas mejoradas para el uso de opiniones de expertos por quienes son responsables de la toma de decisiones. El problema fundamental para lograr esta finalidad es indudablemente el confirmar si tales técnicas son apropiadas para poder ser aplicadas a decisiones que implican evaluación. Las cuales en experimentos anteriores llamaba juicios estimativos.

La hipótesis a la base de estos experimentos es la de que si un grupo compuesto de personas competentes expresa una serie de opiniones sobre una cuestión estimativa, la opinión promedio del grupo se aproxima más a la respuesta correcta que la de un juicio individual, supuesto que exista una respuesta correcta para ese juicio estimativo. Para poder hacer lógicamente aceptable dicho aserto será necesario asumir que un juicio estimativo puede ser expresado en términos numéricos.

Otra hipótesis es que cuanto mayor sea el grupo tanto mayor será la precisión de la respuesta; esto es, que habrá mayor probabilidad de que un grupo semejante exprese una respuesta similar. Se entiende, claro, que el grupo está juzgando algo y no reportando simplemente sus actitudes personales.

Tres condiciones se tuvieron en cuenta, al menos como definición parcial del término juicio de grupo para cuestiones estimativas: (1) Distribuciones razonables, sólo en este caso se considera al grupo como una unidad que emite juicio en esa cuestión determinada. (2) Precisión del grupo. Dados dos grupos similares (p. e., dos grupos seleccionados al azar de otro grupo mayor) los juicios de estos grupos deben ser similares. (3) Cambio y convergencia al reiterarse y realimentarse con información anterior. Por analogía con los resultados de los experimentos sobre juicios positivos debe producirse cambios de algunas respuestas individuales en dirección a la respuesta del grupo, y reducirse la dispersión del grupo.

La conclusión a que llegan los autores del experimento es que las técnicas del método Delphi son apropiadas para procesar material compuesto de juicios estimativos.

Crítica

Es innegable el mérito de los autores, especialmente Norman Dalkey, al desarrollar este método, y tratar con toda seriedad de verificar las hipótesis que están a la base del mismo, así como cada una de las técnicas desarrolladas. Es innegable también que, especialmente en lo que se refiere al procesamiento de material referente a juicios es-

timativos, los mismos autores reconocen con toda humildad que se llega a una precisión muy lejana a la de las ciencias exactas. El lector se queda insatisfecho; pero por otro parte no puede sustraerse al encanto de las conclusiones a que llegan los autores del método, precisamente por la honestidad con que las hipótesis están planteadas y la rigurosidad con que están llevados a cabo los experimentos.

En algunos momentos parece que se trata de una perogrullada. Pero no es perogrullada el considerar que la hipótesis fundamental encierra una válida intuición: la de que los juicios de valor que emite un ser humano, que por otra parte tiene una gran preparación profesional y gran experiencia de la vida, si bien pueden ser erróneos en algunas ocasiones, ciertamente no son caprichosos. Cuando por ejemplo se trata de identificar cuáles son los objetivos de una empresa industrial y de clasificarlos según su importancia, o de especificar la relativa importancia de determinadas misiones militares, que serían dos casos típicos de juicios estimativos, el juicio que emita un grupo de expertos podrá dejarnos insatisfechos, porque no tenemos una norma cierta de medición; pero en ningún caso nos parecerá una veleidad. Los esfuerzos hechos para reducir la posibilidad de error, si bien no son definitivos, al menos suponen un paso adelante que merece todo nuestro respeto.

1/ Véase, p.e., Ernest Dale, *Management: Theory and Practice*, Me Graw Hill, 1973. Quien en la tercera edición de su libro, ya clásico, incorpora el método Delphi al estudio sobre la toma de decisiones.

2/ Delfos, ciudad de Grecia donde se hallaba situado el célebre templo de Apolo. Según la mitología griega este dios respondía con sus oráculos por medio de una sacerdotisa, llamada pitonisa, a las preguntas que sobre su futuro le hacían sus creyentes.

3/ Norman C. Dalkey, "The Delphi Method: An Experimental Study of Group Opinion", RM-5999-PR Rand, 1969, p. 15.

4/ La mayor parte de estos estudios han sido realizados en E.U. En el Perú el autor de esta nota ha utilizado el método Delphi en un trabajo de investigación "para la obtención de un conjunto de criterios de evaluación de la eficiencia de las empresas y del sistema autogestionario instituido por el D. L. 20598 de Empresas de Propiedad Social".

5/ Norman C. Dalkey, o. c., p. 5.

6/ Véase, p.e., H. H. Kelly and J. W. Thibaut, "Experimental Studies of Group Problem Solving and Process", Gardner Lindzey (ed.), *Handbook of Social Psychology*, vol. II, Mass., Adison-Wesley Pub. Co., 1954.

También: Asch, "Effects of Group Pressure

upon the Modification and Distortion of Judgements", en: Eleanor E. Maccoby, et al (eds), *Readings in Social Psychology*, 3rd. ed., London, Holt, Rinehart and Winston, 1958.

7/ Dalkey, o. c., p. 14. Estas características, puestas de manifiesto por los psicólogos sociales citaasos en la nota anterior, están recogidas en innumerables obras que tratan de administración y gestión, de modo que podemos decir que es algo completamente admitido.

8/ Dalkey, o. c., p. 16.

9/ Dalkey, and Helmer, "An Experimental Application of the Delphi Method to the Use of Experts", *Management Science*, vol. 9, n° 3, April 1963, pp. 458-467.

10/ Dalkey, "The Delphi Method: An Experimental Study of Group Opinion". RM-5888-PR, Rand, 1969, pp. 6-75. Este estudio está también recogido en

el libro: Norman C. Dalkey and Rourke, Lewis, Snyder, *Studies in the Quality of Life*, Rand, 1972. 11/ Entiendo por juicios estimativos (value judgements) aquellos que se refieren a opiniones que se emiten acerca de apreciaciones de valor.

12/ Dalkey, o. c., p. 73. Aunque el mismo Dalkey avanza en una nota a pie de página una interesante opinión: que los juicios estimativos son en realidad juicios positivos de una naturaleza especialmente compleja, vaga y en general mucho más especulativa que los datos descriptivos que suelen servir de base en las situaciones corrientes de toma de decisiones.

13/ Dalkey and Rourke, "Experimental Assessment of Delphi Procedures with Group Value Judgements", R-612-ARPA, Rand, 1971. Recogido en el capítulo 3 del libro citado en la nota 10.

BIBLIOGRAFIA SOBRE EL METODO DELPHI

LIBROS :

(1) Studies in the quality of life: Delphi and decision-making, N. C. Dalkey, D. L. Rourke, R. J. Lewis, D. Snyder, Rand, 1972.

INFORMES :

(1) On the epistemology of the inexact sciences, O. Helmer, N. H. Rescher, R-353, Rand, 1960.

(2) Experimental assessment of Delphi Procedures with group value judgements, N. C. Dalkey, D. L. Rourke, R-612-ARPA, 1971.

(3) Demographic information for cities: a manual for estimating and projecting local population characteristics, P. A. Morrison, R-618-HUD, 1971.

(4) An elementary cross-impact model, N. C. Dalkey, R-677-ARPA, 1971.

(5) Comparison of group judgment techniques with short-range predictions and almanac questions, N.C. Dalkey, B. Brown, R-678-ARPA, 1971.

(6) Signed digraphs and the growing demand for energy, F. S. Roberts, R-756-NSF, 1971.

(7) An experiment in probabilistic forecasting, T. A. Brown, R-944-ARPA, 1973.

(8) California's electricity quandary: I. estimating future demand, W. E. Mooz, C. C. Mow, R-1084-NSC/CSRS, 1972.

(9) Future energy demand and its effect on the environment, D.N. Morris, R-1098-NSF, 1972.

(10) California's electricity quandary: II. planning for power plant siting, R. H. Ball, R. G. Salter, S. H. Dole, B. Frederich, M. J. Hammer, W. E. Mooz, R. A. Papetti, G. Richards, R-115-RF/CSA, 1972.

(11) California's electricity quandary: III. slowing the growth rate, R. D. Doctor, K. P. Anderson, M. B. Berman, S. H. Dole, M. J. Hammer, P. T. McClure, C. B. Smith, R-1116 NSF/CSA, 1972.

(12) A pilot application of Delphi techniques to the drug field: some experimental findings, L. T. Thompson, R-1124, 1973.

(13) A distributed lag model of employment levels in Seattle, D. A. Relles, L. A. Day, R-1329-NSF, 1973.

RAND MEMORANDOS :

(1) An experimental application of the Delphi Method to the use of experts, N. C. Dalkey, O. Helmer, RM-727-PR, 1962.

(2) The Delphi Method: and experimental study of group opinion, N. C. Dalkey, RM-5888-PR, 1969.

(3) The Delphi Method, II: structure of experiments, B. Brown, S. W. Cochran, N. C. Dalkey, RM-5957-PR, 1969.

(4) Technical uncertainty, expected contract payoff, and engineering decisionmaking in a system development project, F. S. Timson, RM-6044-ARPA, 1970.

(5) The Delphi Method, III: use of self-ratings to improve group estimates, N. C. Dalkey, B. Brown, S. W. Cochran, RM-6115-PR, 1969.

(6) The Delphi Method, IV: effect of percentile feedback and feed —in of relevant facts— N. C. Dalkey, B. Brown, S. W. Cochran, RM-6118-PR, 1970.

(7) Establishment of a long-range planning capability, S. H. Dole, G. H. Fisher, E. D. Harris, J. String Jr., RM-6151-NASA, 1969.

(8) Forecasting asian strategic environments of national security decisionmaking: a report and a method, W. Wilcox, RM-6154-PR, 1970.

(9) Measurement and analysis of the quality of life: with exploratory illustrations and application to career and transportation choices, N. C. Dalkey, R. J. Lewis, D. Snyder, RM-6226-DOT, 1970.

(10) Analysis of intercity transport improvements: forecasting demand and evaluating user benefits, Z. F. Landsdowne, RM-6255-DOT, 1970.

- (11) A preliminary inquiry into the software estimation process, J. A. Farquhar, RM-6271-PR, 1970.
- (12) Probabilistic forecasts and reproducing scoring systems, T. A. Brown, RM-6299-ARPA, 1970.
- (13) The supply of physicians in the State of Arkansas, L. A. Dougharth, RM-6365-APC, 1970.

MONOGRAFIAS :

- (1) The prediction of social and technological events, A. Koplan, A. L. Skogstad, M. A. Girshick, P-93, 1949.
- (2) An approach to the study of a developing economy by operational gaming, O. Helmer, E. S. Quade, P-2718, 1963.
- (3) The systematic use of expert judgement in operations research, O. Helmer, P-2795, 1963.
- (4) Convergence of expert consensus through feedback, O. Helmer, P-2973, 1964.
- (5) Report on a long-range forecasting study, T. J. Gordon, O. Helmer, P-2982, 1964.
- (6) Improving the reliability of estimates obtained from a consensus of experts, B. Brown, O. Helmer, P-2986, 1964.
- (7) Social Technology, O. Helmer, P-3063, 1965.
- (8) Bibliography on automation and technological change and studies of the future, A. Harrison, P-3365-4, 1971.
- (9) A use of simulation for the study of future values, O. Helmer, P-3443, 1966.
- (10) The use of the Delphi technique in problems of educational innovations, O. Helmer, P-3499, 1966.
- (11) Cost-Effectiveness: some trends in analysis, E. S. Quade, P-3529-1, 1970.
- (12) Analysis of the future :the Delphi Method, O. Helmer, P-3558, 1967.
- (13) The year 2000, B. Haydon, P-3571, 1967.
- (14) New developments in early forecasting of public problems: a new intellectual climate, O. Helmer, P-3576, 1967.
- (15) The future as an object of research, N. Rescher, P-3593, 1967.
- (16) The future of science, O. Helmer, P-3607, 1967.
- (17) Methodology of societal studies, O. Helmer, P-3611, 1967.
- (18) On the decision matrix and the judgment process: a developmental decision example, B. Pinkel, P-3620, 1969.
- (19) Prospects of technological progress, O. Helmer, p. 3643, 1967.
- (20) Delphi, N. C. Dalkey, P-3704, 1967.
- (21) Systematic use of expert opinions, O. Helmer, P-3721, 1967.
- (22) Some comments on the problem of self-affecting predictions, R. H. Rochberg, P-3735, 1967.
- (23) Quality of life, N. C. Dalkey, P-3805, 1968.
- (24) Experiments in group prediction, N. C. Dalkey, P-3820, 1968.
- (25) Delphi Process: A methodology for the elicitation of opinion of experts, B. Brown, P-3925, 1968.
- (26) Predicting the future, N. C. Dalkey, P-3948, 1968.

- (27) Quantifying the demand for education in architecture and planning in California, M. B. Carpenter, P-4012, 1969.
- (28) The prediction of political feasibility, Y. Dror, P-4044, 1969.
- (29) Reducing lead-time through improved technological forecasting: some specific suggestions for more usefully formulated projections of technological availability, D. Novich, F. S. Pardee, P-4122, 1969.
- (30) Delphi, and values, N. Rescher, P-4182, 1969.
- (31) A policy sciences view of future studies: Alternative futures and present action, Y. Dror, P-4305, 1970.
- (32) Alternative domestic politics future (ADPF): Research needs and research design, Y. Dror, P-4306, 1970.
- (33) An extended concept of "model", E. S. Quade, P-4427, 1970.
- (34) The growth of cable TV and its probable impact on over-the-air broadcasting, R. E. Park, P-4526, 1970.
- (35) On the limitations of quantitative analysis, E. S. Quade, P-4530, 1970.
- (36) Social forecasting and the problems of changing values, with especial reference to soviet and east european writings, F. C. Ikle, P-4550, 1971.
- (37) Logistics and technology: some thoughts about future military implications, R. M. Paulson, T. T. Tierney, P. 45-97, 1971.
- (38) Creativity in industrial engineering, D. L. Schmidt, P-4601, 1971.
- (39) The probable state of computer technology by 1980 with some implications for education, F. W. Blackwell, P-4693, 1971.
- (40) Limits in computing power, W. H. Ware, P-4710, 1971.
- (41) The mechanics of forecasting the community noise impact of a transportation system, J. R. Gebman, P-4735, 1971.
- (42) An impossibility theorem for group probability functions, N. C. Dalkey, P-4862, 1972.
- (43) A probabilistic procedure for sizing detention facilities, R. G. Salter, P-4926, 1972.